

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

CHRISTIANE APARECIDA URZEDO DE QUEIROZ

**INFLUÊNCIA DE CARNES PSE (Pale, Soft, Exudative) NA
ABSORÇÃO E PERDA DE ÁGUA POR GOTEJAMENTO EM
CARÇAÇAS DE FRANGO.**

DISSERTAÇÃO

LONDRINA
2015

CHRISTIANE APARECIDA URZEDO DE QUEIROZ

**INFLUÊNCIA DE CARNES PSE (Pale, Soft, Exudative) NA
ABSORÇÃO E PERDA DE ÁGUA POR GOTEJAMENTO EM
CARÇAÇAS DE FRANGO.**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Londrina.

Orientador: Prof. Dr. Massami Shimokomaki

Co-orientadora: Profa. Dra. Mayka Reghiany Pedrão

LONDRINA
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca UTFPR - Câmpus Londrina

Q3i Queiroz, Christiane Aparecida Urzedo de
Influência de carnes PSE (Pale, soft e exudative) na absorção e perda de água por gotejamento em carcaças de frango / Christiane Aparecida Urzedo de Queiroz.
- Londrina: [s.n.], 2015.
62 f. : il. ; 30 cm.
Orientador: Prof. Dr. Massami Shimokomaki
Coorientadora: Prof.^a Dr^a Mayka Reghiany Pedrão
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. Londrina, 2015.
Bibliografia: f. 53-59.

1. Carne de ave. 2. Carne - Qualidade. 3. Água - Absorção e adsorção.
I. Shimokomaki, Massami, orient. II. Pedrão, Mayka Reghiany, coorient.
III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. IV. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. V. Título.

CDD: 664

FOLHA DE APROVAÇÃO
Título da Dissertação Nº 21

“Influência de carnes PSE (*Pale, Soft, Exudative*) na absorção e perda de água por gotejamento em carcaças de frango.”

por

Christiane Aparecida Urzedo de Queiroz

Esta dissertação foi apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de MESTRE EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – Área de Concentração: Tecnologia de Alimentos, pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos – PPGTAL – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Londrina, às 09h00 de 27 de fevereiro de 2015 o trabalho foi aprovado pela Banca Examinadora, composta por:

Dr. Massami Shimokomaki
UTFPR Câmpus Londrina
Orientador

Dr. Alexandre Oba
UEL Londrina
Membro Examinador Titular

Dra. Fernanda Gonzales Paião
UTFPR Câmpus Londrina
Membro Examinador Titular

Visto da coordenação:

Prof. Fábio A. Coró, Dr.
(Coordenador do PPGTAL)

A Deus,
por me iluminar, e me dar força...

Às minhas filhas,
Bárbara e Izadora,
meus eternos amores, que são minha razão de viver.

Ao meu esposo,
Sérgio,
que me encoraja e me apoia em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Massami Shimokomaki, pela orientação, confiança e exemplo. Obrigada por me proporcionar a honra de sua última orientação nesta universidade.

À Prof. Dra. Mayka Reghiany Pedrão, pelo exemplo de profissional, por sua colaboração com o trabalho, dedicação na co-orientação, contribuição para esta nova etapa de minha vida, e principalmente pela amizade que construímos, me tornando sua eterna admiradora.

Ao Prof. Fábio Coró, pelas contribuições e ensinamentos.

Ao Prof. Sturion, e estagiário Augusto, pela contribuição das análises estatísticas.

Aos Docentes do Curso de Pós Graduação, Programa de Mestrado Profissional, UTFPR, pelos ensinamentos, carinho e dedicação nas aulas.

À Big Frango de Rolândia – PR, pela oportunidade de execução esta pesquisa, em especial a minha equipe que me auxiliaram nas atividades desenvolvidas.

Aos Médicos Veterinários do MAPA, em especial ao Dr. Geraldo Parra pelo incentivo e Dra. Lucimar Gonçalves de Souza e Silva, pela amizade, incentivo e contribuição na conclusão do trabalho.

Ao meu esposo, Sérgio, e minha babá Marlene “Vovó”, por me propiciarem finalizar mais esta etapa de minha vida, pois se não fosse vocês para cuidarem de nossas princesas, Bárbara e Izadora, não seria possível ter passado por esta etapa.

Às minhas filhas, Bárbara e Izadora, que mesmo sem muito entender, souberam aceitar minha ausência em tantos momentos.

À minha amiga, Kesia Pereira Ribeiro, que foi um “anjo” que me ajudou a completar minha caminhada... que muitas vezes me carregou no colo e me fez, às vezes, buscar forças quando eu estava quase desistindo.

A todos os meus colegas de sala, que contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional.

A todos meus colegas de trabalho, que me deram apoio em todos os momentos.

RESUMO

QUEIROZ, Christiane A. U **Influência de carnes PSE (*Pale, Soft, Exudative*) na absorção e perda de água por gotejamento em carcaças de frango**. 62f. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2015.

A carne de frango é um produto com elevada demanda, levando a uma preocupação com a qualidade deste produto, e uma fiscalização mais rígida pelos órgãos federais. Uma dessas preocupações é o excesso de água retida de natureza exógena, nas carcaças durante o abate. Assim, a aplicação de métodos de análise para controle do teor de água como Dripping test (Teste de Gotejamento) em carcaças inteiras, tornou-se de extrema importância para a inibição de fraudes dos abatedouros e, conseqüentemente na defesa dos consumidores. Na etapa *ante mortem* falhas nas atividades de manejo acarretam estresse nas aves e desencadeiam reações no processo post mortem, interferindo na qualidade tecnológica e sensorial da carne. A formação de carnes PSE ocorre quando o músculo atinge pH final de 5,8 com temperatura corporal elevada, desnaturando as proteínas, caracterizando-se pela má retenção de água, conseqüentemente apresenta a tendência de sua maior perda em relação às consideradas normais. O objetivo principal deste trabalho foi verificar se carcaças PSE quando comparadas com as Normais apresentam diferenças significativas nos resultados de testes de absorção e gotejamento que possam gerar autuação aos frigoríficos. As amostras foram coletadas em uma planta industrial, de aves com 45 a 52 dias de idade, linhagens Hubbard, Cobb, Ross e AP 91 e as amostras de peito de frango, Pectoralis major, classificadas como PSE, pH $\leq 5,8$ e Normais, pH $> 5,8$ e as medidas de absorção de água nas carcaças e teste de gotejamento seguiram a metodologia descrita na Portaria nº 210. Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa na absorção de carcaças Normais e PSE provavelmente porque no momento da medida de absorção, aproximadamente 100 minutos pós-sangria, as proteínas não estavam desnaturadas na sua totalidade, permanecendo com as moléculas de água ligadas. Após a etapa de congelamento completou-se a glicólise com o desenvolvimento pleno da desnaturação das proteínas e dessa forma, as carcaças PSE apresentaram-se com valores 0,81% maiores de perda de água medida pelo teste de Gotejamento. O índice de absorção de água no Pré-Resfriamento, com imersão em água, obedece ao limite de 8%, conforme prevê a legislação, desde que todos os parâmetros estejam rigidamente controlados e as absorções não diferem significativamente, em diferentes gramaturas de carcaças. Outros resultados mostraram que o tempo de teste de Gotejamento necessário para que a carcaça atinja 4°C internamente, foi em média 10,5 minutos menor do que aquele obtido seguindo o estabelecido pela legislação. Diante desses resultados, recomenda-se que o monitoramento do processamento da carcaça, da transformação de músculo à carne, seja devidamente acompanhado e sugere-se inserir carnes anômalas nos documentos hoje utilizados pelo MAPA, bem como a revisão dos valores de tempo x temperatura para realização do Dripping test.

Palavras-chave: Carne de Frango. Dripping Test. Qualidade da Carne. Fraudes.

ABSTRACT

QUEIROZ, Christiane A. U. **Influence of PSE meat (Pale, Soft, Exudative) on absorption and loss of water drip in chicken carcasses.** 62f. Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2015.

Chicken meat is a product with high demand, leading to a concern with the quality of this product, and stricter oversight by federal agencies. One of these concerns is excess water retained of exogenous nature in the carcasses during slaughter. Thus, the application of analytical methods for controlling the water content as Dripping test, in whole carcasses, has become extremely important for the inhibition of fraud of slaughterhouses and consequently on consumer protection. In ante mortem step, failures in handlings activities cause stress in birds and trigger reactions in the post mortem process, interfering with technological and sensory quality of the meat. The formation for PSE occurs when the muscle reaches final pH of 5.8 with high body temperature, denaturing the proteins, characterized by poor water retention, consequently has a tendency for greater loss than considered normal. The main objective of this study was to determine whether PSE carcasses compared with Normal are significant differences in the results of absorption and drip tests that can generate tax assessment to refrigerators. The samples were collected in an industrial plant, birds with 45-52 days of age, lineages Hubbard, Cobb, Ross and AP 91 and the chicken breast samples, Pectoralis major, classified as PSE, $\text{pH} \leq 5.8$ and Standard, $\text{pH} > 5.8$ and water absorption and dripping test measures followed the methodology described in Ordinance No. 210. The results showed no significant difference in the absorption Standard carcasses and PSE probably because at the time of absorption measuring, approximately 100 minutes after the bleeding, the proteins were not completely denatured, remaining with the water molecules linked. After the freezing step the glycolysis was completed with the full development of denaturation of proteins and thus, the PSE carcasses presented with values 0.81% higher of water loss measured by the drip test. The water absorption rate in the Pre-Cooling with water immersion follows the upper limit of 8% as required by the legislation, since all parameters are tightly controlled and absorptions do not differ significantly in different weights of carcasses. Other results showed that the drip test time required for the carcass to reach a temperature of 4°C internally, was 10,5 minutes less than that obtained following the established by the legislation. From these results, it is recommended that the monitoring of carcass process, the muscle to meat transformation, be properly monitored and it is suggested insert anomalous meat in the documents used today by MAPA, well as a review of temperature x time values to perform the Dripping test.

Keywords: Chicken meat. Dripping Test. Quality Meat. Frauds.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Coloração do Peito de Frango relacionado ao pH.	23
Figura 2 - Fluxograma dos Pontos Críticos de Processo e possíveis controles na formação de PSE.	28
Figura 3 - Aves ainda na carroceria do caminhão na fase de espera sob ventilação e nebulização.	30
Figura 4 - a) Carcaças penduradas na nórea antes da fase de Pré-Resfriamento. b) Coleta das carcaças para identificação com lacres numerados.	31
Figura 5 - Etapas iniciais para a determinação de absorção de água pelas carcaças. a) Pesagem inicial (Pi) das carcaças; b) Carcaças sendo despejadas no pré-resfriador; c) Pré-resfriador; d) Painel de controle de temperatura do pré-resfriador.	32
Figura 6 - Etapas finais para a determinação de absorção de água pelas carcaças. a) Pendura das Carcaças; b) Gotejamento; c) Pesagem Final.	34
Figura 7 - a) Túnel de Congelamento Contínuo de Retenção Variável; b e c) Painel de Controle de Temperatura e Retenção.	35
Figura 8 - Etapas do Teste de Absorção. a) Pesagem inicial; b) Entrada da Carcaça no Chiller de Pré-Resfriamento; c) Pré-Resfriamento por imersão; d) Gotejamento; e) Pesagem final da carcaça.	37
Figura 9 - Determinação do pH com potenciômetro marca TESTO, na face cranial ventral.	38
Figura 10 - Etapas do Dripping Test. a) Carcaça a -12°C; b) Imergir as carcaças em banho de água a temperatura de 42°C; c) Gotejamento por 1 hora; d) Secagem interna e externa do frango com papel toalha; e) Pesagem da carcaça; f) Aparência da carcaça após o descongelamento em banho a 42°C após tempo determinado na Tabela 1.	41
Figura 11 - Dispersão para carcaças PSE e Normais em relação às unidades de pH x absorção de água.	45
Figura 12 - Gráfico comparativo Tempo de Análise de Dripping test X Temperatura Interna da Carcaça.	49
Figura 13 - Característica da Carcaça após o Dripping test.	50
Figura 14 - Comparativo do tempo de imersão por gramatura estabelecido pela legislação e o tempo gasto para atingir 4°C internamente.	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tempo de imersão no procedimento de Dripping test em relação ao peso das carcaças.	39
Tabela 2 - Classificação das Carcaças amostradas de acordo com a Linhagem	42
Tabela 3 - Classificação das amostras consideradas PSE e normais pelos valores de pH e determinação da absorção nas duas amostras de carcaças	44
Tabela 4 - Valores médios e desvio padrão obtidos para o percentual de absorção de água de carcaças de frango Normais e PSE em relação ao seu peso (g).	46
Tabela 5 - Médias e desvio padrão de carcaças classificadas como PSE (n= 99 amostras) e Normal (n=102), sem separação por gramatura, para teste de gotejamento.....	47
Tabela 6 - Valores médios e desvio padrão obtidos para o percentual de Dripping test de carcaças Normais e PSE em relação ao seu peso (g).	48

LISTA DE ABREVIATÖES

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal

ADP - Difosfato de Adenosina

ATP – Trifosfato de Adenosina

CRA – Capacidade de Retençãõ de Água

DFD – Dark, firm, dry (Escura, dura, seca)

DIPOA – Departamento de Inspeçãõ de Produtos de Origem Animal

FAL – Ficha de Acompanhamento do Lote

GTA – Guia de Transito Animal

HM – Hipertermia Maligna

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

PPCAAP – Programa de Prevençãõ e Controle de Adição de Água em Produtos

PSE – Pale, Soft, Exudative (Pálida, Mole, Exsudativa)

PSS – Porcine Stress Syndrome (Síndrome do Estresse em Suínos)

RIISPOA – Regulamento da Inspeçãõ Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

SIF – Serviço de Inspeçãõ Federal

UBABEF - União Brasileira de Avicultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 ESTRUTURA MUSCULAR E TRANSFORMAÇÃO DO MÚSCULO EM CARNE	16
3.2 CARNE PSE	18
3.3 ABATE HUMANITÁRIO E BEM-ESTAR ANIMAL	19
3.4 RELAÇÃO ENTRE CARNE PSE E PROPRIEDADES FUNCIONAIS	21
3.5 PROCESSO DE ABATE DE FRANGO E SUA RESPECTIVA LEGISLAÇÃO	23
3.6 PONTOS CRÍTICOS DO PROCESSO E POSSÍVEIS CONTROLES NA FORMAÇÃO DE PSE ..	26
4 MATERIAL E MÉTODOS	29
4.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS	29
4.1.1 Definição do N amostral	29
4.1.2 Coleta das amostras	29
4.2 DETERMINAÇÃO DA ABSORÇÃO DE ÁGUA DAS CARÇAÇAS	31
4.3 CLASSIFICAÇÃO DAS CARÇAÇAS EM PSE E NORMAL E SEPARAÇÃO DAS AMOSTRAS POR FAIXA DE PESO PARA CONGELAMENTO	34
4.4 TESTE DE GOTEJAMENTO – DRIPPING TEST	35
4.5 TESTE DE ABSORÇÃO	36
4.6 DETERMINAÇÃO DO PH	38
4.7 CLASSIFICAÇÃO DE CARÇAÇA PSE	38
4.8 TESTE DE GOTEJAMENTO (DRIPPING TEST)	39
4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA	41
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
5.1 INCIDÊNCIA DE PSE DAS CARÇAÇAS	42
5.2 AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE ÁGUA ABSORVIDO NO PRÉ RESFRIAMENTO	43
5.3 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO DRIPPING TEST	46
5.4 AVALIAÇÃO DOS TEMPOS X TEMPERATURA DAS CARÇAÇAS NO TESTE DE GOTEJAMENTO	49
6 CONCLUSÃO	52
REFERENCIAS	53
APÊNDICE A – Planilha de preenchimento de dados	60
APÊNDICE B – Planilha de preenchimento de dados por gramatura	61
ANEXOS	62

1 INTRODUÇÃO

A avicultura encontra-se em uma fase favorável no Brasil. Pode-se observar em noticiários em telejornais, notas na mídia impressa e muita divulgação em sites especializados que há um aumento considerável no setor. Esta atividade emprega mais de 3,6 milhões de pessoas, direta e indiretamente, e responde por 1,5% do PIB nacional. Nas últimas três décadas, tem apresentado altos índices de crescimento sendo que o país se tornou o terceiro produtor mundial, com um volume produzido em 2013 de 12.308 milhões de toneladas, juntamente com Estados Unidos e China. Em 2011 a produção brasileira atingiu a marca histórica de 13.058 milhões de toneladas, sendo que nas regiões Sul e Sudeste a produção de frangos é a principal atividade econômica.

Frente a este cenário o Brasil tornou-se desde 2004 o maior exportador mundial de carne de frango, exportando aproximadamente 31% do total produzido. Este volume em 2013 representou 3,918 milhões de toneladas, que foi exportada para mais de 150 países o que comprova a relevância dessa indústria para o país (ABPA, 2014).

Segundo a revista Avicultura Industrial, em matéria publicada em 2012 a média per capita de consumo de carne de frango no Brasil foi de aproximadamente 47,5 quilos em 2011 contra 44 quilos em 2010, um crescimento de 7,5%, registrando um patamar inédito e representando um consumo por habitante, em média, de quase quatro quilos mensais ou um quilo a cada semana (UBABEF, 2012).

Levando em consideração que a carne de frango é a principal fonte proteica do consumidor brasileiro, e, além disso, não sofre restrições religiosas e culturais (OLIVO; OLIVO, 2005) existe uma preocupação dos órgãos públicos fiscalizadores, sob o ponto de vista econômico e sanitário.

Conseqüentemente com aumento na demanda interna e externa pela carne de frango, há maior preocupação com a qualidade deste produto, onde tem-se progressivamente uma fiscalização mais rígida no caso específico, carne de aves, preocupa-se com excesso de água retida nas carcaças proveniente das etapas de abate e processamento.

Diante disto, o Ministério da Agricultura em 2005, por questões econômicas, iniciou o desenvolvimento de programas de inibição e fraudes e defesa dos consumidores finais através da aplicação de métodos de análise, anteriormente já existentes, para controle do teor de água contida nos produtos, seja pelo Dripping test em carcaças de aves ou pela relação umidade/proteína em cortes.

Com o objetivo de minimizar os desvios de processos e garantir a inocuidade e idoneidade dos produtos fornecidos pelos estabelecimentos sob-regime de Serviço de Inspeção Federal (SIF) o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) propõe auto-controles nos abatedouros, por meio da Circular nº 175/176/2006/CGPE/DIPOA de 16 de maio de 2005 que preconiza as diretrizes para verificação dos Programas de Autocontrole (BRASIL, 2005) e Circular Nº 012/2010/GAP/DIPOA de 31 de março de 2010 (Padronização das Frequências e Planilhas para a Verificação Oficial dos Elementos de Inspeção), (BRASIL, 2010). Dentre esses, destaca-se o Programa de Prevenção e Controle de Adição de Água em Produtos (PPCAAP), que tem por objetivo controlar a adição de água em cortes ou carcaças de aves, em todas as etapas do processamento. Para verificar se o percentual de água que a carcaça absorveu, nas etapas de processamento, está conforme preconiza a legislação, obtendo-se o produto no ponto de venda, utilizam-se as metodologias para controle de água, seja por Dripping test em Carcaças Inteiras ou Relação Umidade/Proteína em cortes de acordo com a Instrução Normativa nº 20/99 - Métodos Analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – sal e salmoura (metodologia Dripping test) do Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 1999).

O Dripping test é uma prova eficiente para determinar quantitativamente o teor de líquido perdido no degelo nos alimentos congelados, como CARCAÇA DE FRANGO CONGELADA, pescado congelado, entre outros. Segundo o secretário de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Rodrigo Figueiredo, “Esse procedimento rotineiro é mais um método para evitar que o consumidor seja prejudicado, prevenindo produtos irregulares no mercado”.

Sabe-se que as características de qualidade tecnológica e sensorial da carne podem ser afetadas de maneira irreversível, tanto para o processamento quanto para o consumo in natura. Dois problemas comuns estão relacionados diretamente com a funcionalidade da carne: a carne PSE (pale, soft, exsudative) e a carne DFD (dark, firm, dry), sendo ambas resultantes de alterações do metabolismo post mortem.

Com base nestas duas anomalias, tem-se os problemas decorrentes de carnes PSE significativos em relação à presença de água nas carcaças, uma vez que carcaças com PSE tendem a perder mais água que as normais.

A partir deste pressuposto um grande questionamento pode ser gerado: será que as carcaças classificadas como PSE podem representar interpretação equivocada da legislação atual para teor de água em aves?

Na tentativa de responder este questionamento, o foi verificar se carcaças PSE quando comparadas com as não PSE, possa gerar dados passíveis de autuação junto aos frigoríficos em relação a testes de absorção e dripping test.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a influência do fenômeno PSE na absorção de água e gotejamento em carcaças de frango.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Incidência das carcaças PSE e Normais em linha de abate de frangos;
- Monitorar absorção de água na etapa de pré-resfriamento em carcaças PSE e Normais;
- Determinar a perda de água pela técnica de gotejamento - Dripping Test em Carcaças PSE e Normais;
- Avaliar se os resultados obtidos relacionados a absorção de água e gotejamento, em carcaças PSE e Normais estão de acordo com o que preconiza a legislação brasileira;
- Aferir as temperaturas das carcaças após a realização do Dripping Test e verificar se estão de acordo com o que preconiza a legislação correspondente.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ESTRUTURA MUSCULAR E TRANSFORMAÇÃO DO MÚSCULO EM CARNE

A estrutura muscular do animal deve ser conhecida para se entender o processo de transformação do músculo em carne. De acordo com Lawrie (2005), a unidade de organização estrutural do músculo esquelético é a fibra muscular que é composta pelas miofibrilas, entre as quais está a solução de sarcoplasma e uma fina rede de tubos, o retículo sarcoplasmático. Além destes, existe uma fibra ligada por uma membrana muito fina, o sarcolema, à qual o tecido conjuntivo cobre externamente toda a estrutura. As miofibrilas são estruturas da fibra muscular e são formadas por um agrupamento ordenado de filamentos grossos e finos, paralelos entre si. Em seu interior, visualizamos bandas, denominadas A, I e Linha Z, sendo que entre duas linhas Z temos a unidade básica das miofibrilas, o sarcômero. Para se transformarem em carne os músculos não terminam suas funções após o sacrifício dos animais. Com a morte do animal ocorrem transformações fisiológicas e bioquímicas por um período de horas ou dias.

Após o abate de um animal, seguido por um período de repouso, o músculo apresenta ATP fosfocreatina, e um pH em torno de 7,2. Com a parada respiratória e sangria do animal, e conseqüente ausência de oxigênio no músculo, inicia-se a formação de ácido láctico com liberação de apenas 2 ATP, assim o nível de ATP é mantido por conversão de ADP a ATP na presença de fosfocreatina e também pela glicólise, que disponibilizam energia na forma de ATP para o processo de contração e relaxamento muscular (PEARSON; YOUNG, 1992; LAWRIE, 2005). Inicialmente são degradadas as reservas de fosfocreatina, seguidas pelas reservas de glicogênio pelas vias glicolíticas, originando ácido pirúvico. Como o músculo está em anaerobiose, o ácido pirúvico não entra no Ciclo de Krebs, sendo transformado em ácido láctico, reação esta catalisada pelo lactato desidrogenase e responsável pela queda do pH muscular. A quantidade de glicogênio no momento do sacrifício do animal é o que determina o acúmulo de ácido láctico no músculo e conseqüente queda de pH (PEARSON, 1994).

A conversão do músculo em carne ocorre durante a instalação do rigor mortis, e é um processo de degradação lento, que se continuasse indefinidamente levaria a completa quebra dos tecidos e seus constituintes (HEDRICK et al. 1993).

O músculo é sensível a ATP e Ca^{++} , estando estes intimamente envolvidos no processo de contração e relaxamento muscular (JIANG, 1998; MALTIN et al., 2003). A ressíntese ineficiente do ATP pela glicólise anaeróbica não mantém o nível adequado de ATP. Na ausência de ATP e aumento dos níveis de Ca^{++} , as moléculas de actina e miosina permanecem unidas, formando a actomiosina, resultando em um sistema rígido (MCCORMICK, 1994; JIANG, 1998; SAMS, 1999; MALTIN et al., 2003; LAWRIE, 2005). Com esta estrutura sem movimentação, os filamentos finos e grossos permanecem ligados às pontes cruzadas de miosina. A transformação do músculo em carne inicia-se quando os filamentos recuperam a capacidade de deslizarem, proporcionando o amaciamento (WARRIS, 2010).

Quando o animal está em equilíbrio fisiológico, tem-se a homeostase. Em condições de estresse, são desencadeadas um conjunto de reações no organismo e agressões de ordem psíquica, física e outras capazes de perturbar a homeostase. Em situações estressantes ocorre a liberação de hormônios. O cérebro manda sinais a medula adrenal para liberar adrenalina e noradrenalina na corrente sanguínea, ativando a liberação de acetilcolina. Tais hormônios “avisam” a musculatura esquelética para produzir energia (ATP), que será utilizada para contração muscular, dilatação dos vasos respiratórios, aumento dos batimentos cardíacos e fluxo sanguíneo, que conseqüentemente aumentam o fluxo de oxigênio para os tecidos (SHIMOKOMAKI et al., 2006).

O ácido láctico já presente nos tecidos devido a contração muscular, somado ao ácido láctico produzido pela via anaeróbica, post mortem, proporcionam uma rápida queda do pH com a temperatura da carcaça ainda elevada, provocando um rigor mortis acelerado, propiciando a transformação do músculo em uma carne com anomalias, a carne PSE, ou seja, as condições estressantes de manejo pré-abate em que as aves são submetidas, provocam um rigor mortis acelerado, levando a uma carne PSE (OLIVO;SHIMOKOMAKI;FUKUSHIMA,1998).

3.2 CARNE PSE

A denominação PSE é originária das iniciais das palavras em inglês Pale, Soft, Exudative, ou seja, carnes com as características, pálida ou amarelada, flácida ou mole e exsudativa ou molhada, respectivamente. Estas são originadas em aves com manejo *ante mortem* realizado sem a preocupação com os princípios de bem-estar animal, ou seja, em condições de estresse (SHIMOKOMAKI et al., 2006). Pesquisas têm demonstrado uma relação direta entre o nível de estresse dos animais com a carne PSE (SAMS, 1999; PETRACCI et al., 2004; BIANCHI et al., 2007; SIMÕES et al., 2009b). Vários experimentos demonstram que o estresse pré-abate pode ser medido nas carcaças dos animais post mortem, sendo que os pesquisadores que vem utilizando da mensuração em carcaças verificam bioquimicamente a influência do estresse nas etapas pré-abate e posteriormente bem-estar animal e a qualidade do produto final, utilizando a metodologia de classificação de carne PSE.

As características das carnes PSE, foram primeiramente caracterizadas em suínos, provenientes da manifestação da síndrome PORCINE STRESS SYNDROME (PSS) (CHEAH et al., 1984) ou Hipertermia Maligna (HM) (FUJII et al., 1991). A PSS é desencadeada por fatores de estresse ambientais e ou fisiológicos, como mudanças de temperatura ambiente, excitação, transporte e exercícios, que podem ocasionar a morte inesperada dos animais (CHEAH et al., 1984). Esta síndrome é evidenciada por uma rigidez do músculo, aumento da temperatura do corpo do animal, taquicardia, taquipnéia, acidose láctica e elevadas concentrações de metabólitos no sangue (SYBESMA; EIKELNBOON, 1969; JONES et al., 1972). A PSS é uma miopatia hereditária e pode ser desencadeada por indução com halotano (HALL et al., 1966) e clorofórmio (HARRISON et al., 1969), relaxantes musculares como succinilcolina (MITCHELL; HEFFRON, 1982; FUJII et al., 1991) ou com agentes anestésicos.

Em suínos, a carne PSE ou a PSS, decorre uma excessiva liberação de Ca^{++} nas células, durante a contração muscular, levando a um rápido metabolismo anaeróbico e rigidez do músculo (MITCHELL; HEFFRON, 1982; BERTOL, 2005).

Em aves, o desenvolvimento de carne PSE é caracterizado por uma rápida glicólise post-mortem, que ocasiona um declínio de pH acelerado enquanto a temperatura do músculo ainda é relativamente alta, em torno de 37°C provocando a

precipitação das proteínas sarcoplasmáticas e levando a uma menor capacidade de retenção de água (CRA) devido a desnaturação das proteínas miofibrilares (MOLETTE; REMIGNON; BABILE, 2003).

Segundo Kato (2013), respeitando as temperaturas de processamento industrial, o fenômeno PSE em frango é estabelecido 24 horas post mortem, quando ocorre a estabilização da velocidade glicolítica e Olivo et al. (2001) demonstraram em experimentos realizados a temperatura ambiente, em amostras de peito de frango, que o processo de glicólise pode ser finalizado em até 15 minutos, demonstrando a relação temperatura X velocidade da glicólise.

3.3 ABATE HUMANITÁRIO E BEM-ESTAR ANIMAL

Os animais domésticos se adaptam a uma série de condições. O frango de hoje foi selecionado propositalmente para ter bom desempenho sob condições modernas de manejo. As Boas Práticas de Manejo evitam comportamentos destrutivos, previnem doenças e promovem a saúde e a produção de acordo com os aceitos aos tratamentos humanitários (KAISER, 2013).

As práticas que promovem um frango de qualidade envolvem educação, treinamento e planejamento; capacidade de se movimentar e de expressar a maioria dos padrões normais de comportamento; cuidado de saúde (prevenção de doenças ou rápido diagnóstico e tratamento); operações padronizadas com matrizes; nutrição e alimentação adequadas; conforto e abrigos adequados; melhores práticas nas granjas; operações padronizadas no incubatório; procedimentos de apanha e transporte; procedimentos de abate. O bem-estar animal abrange desde as condições físicas bem como a mental. O programa de Abate Humanitário e Bem-Estar Animal cria condições para evitar ou minimizar o sofrimento das aves baseando-se nas 5 liberdades, de acordo com Fraser et al. (1997) e segundo a Farm Animal Welfare Council (FAWC): Liberdade Fisiológica (ausência de fome e sede); Liberdade Ambiental (livres de desconforto); Liberdade Sanitária (ausência de dor, doenças e injúrias); Liberdade Comportamental (possibilidade de exprimir comportamentos normais); Liberdade Psicológica (ausência de medo e diestresse). Alguns

pesquisadores da área defendem que a determinação deste estado devem ser avaliadas com metodologias científicas, obtidas a partir da estrutura, funções e comportamento (BRAMBELL, 1965; DUNCAN, 2005).

Os métodos humanitários de insensibilização dos animais para o abate, assim como o manejo destes nas instalações da granja, visando o bem-estar animal e atendendo as prerrogativas do Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para Abate Humanitário de Animais de Açougue (Instrução Normativa 03/2000 do Ministério de Agricultura) e Regulamento (CE) nº 1099/2009 do Conselho de 24 de setembro de 2009 (Relativo à proteção dos animais no momento da occisão) minimizam as condições de estresse dos animais, já que este é um dos principais parâmetros para avaliar o bem-estar animal.

No transporte das aves, o calor e a umidade relativa, agravam o desconforto e sofrimento das aves podendo provocar um estresse e até a morte do animal, quando a distância ou tempo são longos (OBA et al., 2009). Com a finalidade de reduzir prejuízos econômicos e propiciar uma melhoria no bem-estar das aves durante o transporte em estudo realizado por Spurio et al. (2013) foi criado um protótipo de carroceria com objetivo de melhorar a dissipação de calor durante o transporte direcionando o vento no interior da carroceria do caminhão.

Em condições estressantes, os animais desenvolvem mecanismos de respostas por terem sua homeostasia ameaçada e em condições de adaptação a condições de ambiência ou manejo realizam ajustes fisiológicos e comportamentais (GRANDIN, 1998). O parâmetro mais utilizado na avaliação do bem-estar animal é o estresse, sendo que este pode ser avaliado via comportamento ou pela avaliação de parâmetros biológicos na corrente sanguínea ou músculo dos animais. A melhoria do bem-estar animal pode afetar positivamente vários aspectos da qualidade do produto, como por exemplo, na redução de carne PSE e DFD (SAMS, 1999; OLIVO et al., 2001; GUARNIERE et al., 2004; PETRACCI et al., 2004; BIANCHI et al., 2007; SIMÕES et al., 2009b).

3.4 RELAÇÃO ENTRE CARNE PSE E PROPRIEDADES FUNCIONAIS

A carne PSE é conhecida internacionalmente como um problema na indústria de carnes e devido a sua considerável importância econômica este fenômeno tem sido estudado a anos em suínos e vem ganhando devida atenção em aves nos últimos anos (SHIMOKOMAKI, et al. 2006).

De acordo com a classificação de PSE feita por McCurdy et al. (1996), Barbut (1997) e Kissel et al. (2009) estas carnes apresentam comprometimento das suas propriedades funcionais, devido a alta fragmentação das miofibrilas, resultando em produtos industrializados defeituosos e em problemas tecnológicos como pouca emulsificação, força do gel enfraquecida, diminuição do rendimento com elevadas perdas no cozimento, baixa coesividade, textura inadequada, fatores que influenciam diretamente na qualidade final do produto e perdas econômicas no processamento industrial.

Segundo Shimokomaki et al. (2006) os filés de frango PSE possuem a característica de alto teor de drip ou exsudato, devido a sua baixa capacidade de retenção de água. A capacidade de retenção de água (CRA) é a habilidade da carne em reter água sob a aplicação de forças externas, mecânicas ou térmicas (HEDRICK et al., 1993). Esta propriedade influencia no aspecto, na palatabilidade e está diretamente relacionada às perdas da água antes e durante o cozimento (BRESSAN, 1998; MENDES et al., 2003). A maior parte da água é retida pelas miofibrilas e pelo sarcolema, nas células musculares, feixes e entre os grupos musculares, sendo assim as miofibrilas responsáveis pela CRA na carne (OFFER; KNIGHT, 1998).

A concentração excessiva de Ca^{++} ante mortem, durante a instalação do fenômeno PSE, promove alta atividade das proteases, possivelmente, antes do processo de abate de frangos de corte, afetando a integridade da estrutura da fibra muscular e prejudicando a funcionalidade da proteína da carne, promovendo assim um aumento na perda de água. A água começa a se mover a partir do compartimento intracelular para o endomísio e, finalmente para a superfície da carne (WILHELM et al., 2009).

A perda de água na carne PSE é maior, ou seja, a capacidade de retenção de água (CRA) é menor. As proteínas não desnaturadas continuam a ligar com a água durante a conversão do músculo em carne, porém quando desnaturadas as proteínas

causam uma modificação na água livre existente na musculatura (OLIVO; OLIVO, 2005). Na musculatura a água se encontra sob as formas: livre, ligada às proteínas e imobilizada – de acordo com a distribuição dos elétrons, tornando-a carregada positiva ou negativamente. Essa água se associa com as proteínas musculares, que também são carregadas eletricamente, indicando o estado em que ela se encontra retidas por forças de ligação fracas. A água livre é aquela que se encontra retida por forças de ligação fracas, ou seja, se mantém unicamente por forças superficiais. A água ligada existente no músculo na proporção de 4 a 5% está unida aos grupos hidrófilos da proteína, permanecendo fortemente ligada a ponto de resistir a forças mecânicas intensas e a água imobilizada dificilmente pode ser retirada da musculatura, devido à sua forte ligação com as proteínas (HEDRICK et al., 1993). As modificações observadas na capacidade de retenção de água (CRA) das proteínas musculares são devido às modificações experimentadas pela água livre.

A formação de ácido lático e a conseqüente queda do pH post mortem são responsáveis pela diminuição da capacidade de reter água da carne. Alterações de componentes estruturais, especialmente de filamentos de titina podem causar problemas de retenção de água em carnes PSE. A CRA tem seu valor aumentado pela expansão de miofibrilas e do conjunto filamentoso interno de cada miofibrila (PATERSON; PARRISH; STROMER, 1988). No ato do congelamento, parte da água das células rompidas durante este processo migra para os espaços intracelulares, formando ao descongelar, o drip.

A cor das carnes é um importante atributo de qualidade, pois é um dos primeiros aspectos a serem avaliados pelos consumidores nas gôndolas de supermercados. A sua avaliação é um indício de seu frescor e influencia diretamente o consumidor na decisão final de sua compra. Quando PSE, a carne possui coloração pálida ou amarelada, provocada por uma acelerada glicólise. A palidez da carne está relacionada diretamente com a desnaturação das proteínas ocasionada pelo baixo pH e pela elevada temperatura corporal do animal. A avaliação da cor da carne baseia-se no sistema CIELAB medida com colorímetro e suas escalas de cor (Luminosidade, representada por L*, variando de 0-100, de branco para preto; a* variação entre vermelho e verde; e b* variação entre amarelo e azul) (SHIMOKOMAKI et al., 2006).

A cor observada na superfície das carnes é o resultado da absorção seletiva pela mioglobina, provocada pela distribuição da luz que sobressai da carne.

Quanto menor pH, maior a birrefringência, com menos luz sendo transmitida e mais luz sendo refletida (SWATLAND, 2008).

Diante disto, a análise de cor possibilita diferenciar a carne PSE de forma rápida, ou seja, quanto menor pH, maior valor de L*, conforme Figura 1 e menor será a capacidade de retenção de água (SHIMOKOMAKI et al., 2006). Porém esta palidez não pode ser confundida com a “queima” no processo de escalda, Shimokomaki et al. (2006) consideram esta não conformidade no processo de escalda um efeito devido à desuniformidade dos lotes abatidos, ou seja, ocorre a escaldagem excessiva dos peitos das aves menores sofrendo cozimento, desnaturação proteica na superfície, porém no interior os mesmos permanecem com uma coloração normal.



Figura 1 - Coloração do Peito de Frango relacionado ao pH.

Fonte: Oda et al., 2003.

3.5 PROCESSO DE ABATE DE FRANGO E SUA RESPECTIVA LEGISLAÇÃO

No Brasil, o abate de aves deve ocorrer conforme o estabelecido no RIISPOA: Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (1997) e Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves - Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998, da Secretaria de Defesa Agropecuária do MAPA (BRASIL, 1998). Nesses regulamentos são tratadas questões referentes ao pré-abate, que engloba a apanha e transporte dos animais e também abate que consiste nas seguintes etapas: pendura, insensibilização, sangria, escaldagem, depenagem, evisceração, pré-resfriamento, gotejamento, classificação, embalagem, resfriamento ou congelamento e armazenamento.

No frigorífico as aves são abatidas com idade variando entre 45 a 52 dias de criação, sendo procedentes de granjas integradas, e transportadas em caminhões com contentores (caixas). Quando chegam ao abatedouro, os frangos são recepcionados na área de espera, que obedece aos critérios de bem-estar animal, e posteriormente, são abatidos, passando pelos processos de descarga, pendura, insensibilização, sangria, escaldagem, depenagem, evisceração, pré-resfriamento e gotejamento, e posteriormente, embalagem, resfriamento ou congelamento, estocagem e expedição. O PSE pode ser evitado ou amenizado, com procedimentos ante mortem e post mortem no decorrer das etapas referidas anteriormente (SHIMOKOMAKI et al., 2006).

O pré-resfriamento visa reduzir rapidamente a temperatura da carcaça e assim, inibir a multiplicação de bactérias mesófilas, sejam deteriorantes, ou patogênicas (PORTO, 2006). Nesta etapa as carcaças são imersas em água a temperatura máxima de 16°C no primeiro estágio e máximo 4°C no último estágio, por um período aproximado de 50 a 70 minutos. A renovação de água é constante em sentido contracorrente a movimentação das carcaças na proporção mínima de 1,5 L por carcaça no primeiro estágio e 1,0 litro por carcaça no último estágio. A temperatura das carcaças no final do processo de pré-resfriamento deve ser igual ou inferior a 7°C intramuscular. A temperatura do sistema é obtida por água gelada e gelo produzido com instalações e equipamentos dentro da premissa higiênico-sanitária. Após saírem do pré-resfriamento, as carcaças seguem para o gotejamento, onde ficam gotejando, sendo que a absorção total do início ao final desta etapa é de no máximo 8,0% de água referente ao peso inicial da carcaça (BRASIL, 1998). Em seguida, as carcaças são embaladas e congeladas a uma temperatura máxima de -12°C. Após o congelamento das carcaças, e estabilização da temperatura das mesmas a -12°C é realizado o teste de gotejamento ou Dripping test, sendo que o valor limite para este é de no máximo 6% de água na carcaça (BRASIL, 1998).

O pré-resfriamento é a principal etapa, no processo de abate e processamento de frangos, para controle de adição de água em produtos. Esta etapa é monitorada conforme prevê o Programa de Prevenção e Controle de Adição de Água aos Produtos (PPCAAP) que tem como objetivos: Estabelecer limites em relação aos parâmetros de temperaturas, renovação de água, tempo máximo de permanência das carcaças no primeiro tanque de pré-resfriamento (pré chiller) e borbulhamento, e as medidas corretivas para processos e produtos que apresentarem desvios e as formas

de registro; Estabelecer limites máximos de água/salmoura e/ou condimentos incorporados aos produtos, as formas de monitoria desses limites, bem como a frequência e métodos de análise incluindo o Método de Controle Interno, Dripping test, avaliação do teor total de água contida nos cortes de frango e pesagem do produto para verificação do percentual de adição de salmoura, medidas preventivas e corretivas para processos e produtos que apresentarem desvios e as formas de registro.

O PPCAAP é baseado nas seguintes legislações: Ofício Circular nº 38/2010/DIPOA/SDA de 08 de novembro de 2010 (Revisão do Ofício Circular/DIPOA nº 010/2005); Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998 do MAPA - Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves; Instrução Normativa nº 89, de 17 de dezembro de 2003 – Regulamento Técnico de identidade e qualidade de aves temperadas; Instrução Normativa nº 20/99 - Métodos Analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – sal e salmoura (metodologia dripping test); Circular nº 175/176/2006/CGPE/DIPOA de 16 de maio de 2005 (diretrizes para verificação dos Programas de Autocontrole); Circular Nº 012/2010/GAP/DIPOA de 31 de março de 2010 (Padronização das Frequências e Planilhas para a Verificação Oficial dos Elementos de Inspeção); Circular Nº 009/08/DICAO/CGI/DIPOA de 28 de fevereiro de 2008 (Fórmula para cálculo de percentual de salmoura em ave temperada); Ofício Circular DIPOA Nº 08/2010 de 04 de Março de 2010 (Suspensão da Elaboração e Comercialização de Produtos Temperados – Carcaças, Cortes e Produtos de Aves); Instrução Normativa Nº 32, de 03 de Dezembro de 2010 (Parâmetros para avaliação do Teor Total de Água Contida nos Cortes de Frangos, Resfriados e Congelados).

O excesso de água nas carcaças não é evidência somente de injeção de água no produto, pode também estar relacionada ao ajuste inadequado de parâmetros que influenciam no processo de Pré-Resfriamento, como temperatura dos tanques de pré-resfriamento e fluxo de ar na bomba de borbulhamento (CARCIOFI; LAURINDO, 2007).

3.6 PONTOS CRITICOS DO PROCESSO E POSSÍVEIS CONTROLES NA FORMAÇÃO DE PSE

Estudos têm demonstrado que o desenvolvimento da carne de frango PSE está relacionado a algumas etapas do processo de produção que podem ser controladas através de ações e minimizadas para obtenção de uma carne de frango de boa qualidade. As etapas consideradas críticas e que propiciam o desenvolvimento do fenômeno PSE são: a linhagem, o transporte das aves até a unidade de abate (LANGER et al., 2010), como falha no bem-estar animal durante o recebimento das aves na plataforma de recepção e pendura (CARVALHO, 2012), o uso inadequado do choque (KISSEL et al., 2014) e o pré-resfriamento das aves (PEDRÃO et al., 2014) (Figura 2).

A linhagem é considerada um fator que pode propiciar o desenvolvimento de PSE, conforme estudo realizado por Kralik et al. (2014) a linhagem Hubbard possui diferentes características de qualidade se comparada com a linhagem Cobb e possui maior ocorrência de carnes PSE

Durante o transporte das granjas para as unidades de abate as aves são submetidas ao estresse provocado pelo calor, aceleração, vibração, movimento, impacto, privação de água e comida, barulho e perturbação social nos caminhões. Sendo o estresse térmico um dos fatores mais importantes, que é causado principalmente pela aglomeração e falta de ventilação, que aumentam a temperatura e a umidade relativa (MITCHELL; KETTEWELL, 1998; WARRIS et al., 2005; OBA et al., 2009).

Simões et al. (2009b) observaram que o núcleo térmico é formado principalmente na traseira da carroceria do caminhão, isto porque ocorre menor ventilação neste local e portanto, maior ocorrência de PSE nas aves transportadas na traseira e menor ocorrência nas aves transportadas na frente, onde existe maior ventilação.

Em estudo realizado por Langer et al. (2010) verificou-se que para longas distâncias percorridas pelos caminhões de transporte de frango vivo, o banho com instalação de chuveiros na saída das granjas tem efeito positivo e menor foi a ocorrência de PSE nas aves submetidas a este tratamento, resultado este compatível com os obtidos por Simões et al. (2009b), no entanto para curtas distâncias o banho

não teve efeito positivo provavelmente devido ao fato de que a curta distância o tempo não foi suficiente para refrescar os animais. Neste mesmo estudo foi avaliado o efeito do microambiente do caminhão sobre a ocorrência de carnes PSE, observaram que o microambiente da traseira do caminhão apresentou maior temperatura e maior incidência de carne PSE quando comparado com a dianteira e o meio do caminhão.

Segundo Guarnieri et al. (2004) o banho nas aves após a chegada do caminhão na unidade de abate, antes da descarga das aves e pendura contribui para a inibição do desenvolvimento de carnes PSE. Com a finalidade de melhorar as condições de transporte das aves em estudo realizado por Spurio et al. (2013) foi criado um protótipo de carroceria, com defletores de ar que promovem uma melhor circulação de ar no interior da carga. Neste experimento o uso do protótipo reduziu em média 54% o índice de PSE, quando comparado a carroceria normal.

A pendura é um momento crítico no processo de abate de frangos, uma vez que nesta etapa as aves são suspensas nas nóreas pelos pés o que causa estresse. Nesta etapa uma maior incidência de luz compromete a qualidade da carne e promove maior incidência de carnes PSE, e a menor quantidade de luz reduz esta ocorrência, pois a luz pode afetar o bem-estar e o metabolismo da ave (OLANREWAJU et al., 2006; CARVALHO, 2012).

Em ambiente parcialmente escuro com uso de luz azul durante o manejo pré-abate as aves ficam menos agitadas (AVILA & ABREU, 2003), sendo que o uso de luz azul no momento da pendura reduz o estresse ante morte e consequentemente diminui a incidência de carne PSE em frango. Em estudo realizado por Barbosa et al. (2011a), esta redução foi de 15% e resultados positivos também foram encontrados por Carvalho (2012), onde avaliou o efeito da luz azul, verde, vermelha e branca nos momentos ante morte e sua interferência no bem-estar do frango medida através da incidência de carnes PSE. Este autor observou resultados positivos para os tratamentos com as cores, sendo que as aves demonstraram uma preferência maior pelas cores azul e verde que apresentaram menor incidência de carnes PSE, seguidas pela luz vermelha.

Outro ponto crítico no processo de abate de aves é a insensibilização das aves através de eletronarcole. Em estudo realizado por Kissel et al. (2014), foi constatado que o uso do choque reduz a incidência de carne PSE e que animais não insensibilizados sofrem um alto estresse no momento do sacrifício, o que provoca uma alta incidência de carnes PSE. Entretanto, a intensidade do choque também foi

avaliada e concluiu-se que o uso de baixa voltagem e alta frequência resulta em carnes com maior valor de L^* , indicando que estas condições conduzem a uma carne de baixa qualidade. Enquanto que o uso de uma voltagem alta em conjunto com uma frequência alta (120V, 700Hz) resultam em menor incidência de carnes PSE e portanto, nestas condições as aves sofrem menos estresse resultando em uma carne de melhor qualidade.



Figura 2 - Fluxograma dos Pontos Críticos de Processo e possíveis controles na formação de PSE.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS

4.1.1 Definição do N amostral

Foi determinado para início das atividades o N amostral a ser utilizado neste experimento, sendo que foi definido tratamento da população como infinita, de acordo com Fonseca e Martins (1996) e McClave, Benson e Sinsich (2009). Estes autores indicam que se a população é infinita, o tamanho da amostra depende do erro, ou seja, se $\alpha=0,05$ ou 95% de confiança o tamanho da amostra será $n_0 = (1/0,05^2) \cong 400$, todavia para populações grandes, mas finitas tem-se $n = N.n_0 / N + n_0$. Com base nesta amostragem para populações finitas, onde se pode trabalhar com valores amostrais, como por exemplo, $N = 10.000$ indivíduos tem-se $n = 384,62$. Estes valores embasaram a definição da utilização de pelo menos $n = 385$ carcaças para desenvolvimento deste estudo.

4.1.2 Coleta das amostras

Entre 15 e 25 de Julho de 2013, foram coletadas 389 aves, e entre 02 e 05 de Setembro de 2013, foram coletadas 166 amostras em uma planta frigorífica de abate industrial de aves localizada na região Norte do Paraná, sob Inspeção Federal (BRASIL, 1998). Nestas aves foram avaliados os quesitos absorção, caracterização PSE ou Normal.

Na primeira parte do experimento foi realizada a coleta documental de dados das aves, ou seja, seus respectivos dados de procedência, número de aves alojadas, sexo, linhagem, tempo total de jejum e condições de espera pré abate. Após a coleta dos dados, na segunda parte do experimento, foi realizado o monitoramento do percentual de água absorvido na etapa de pré-resfriamento, e posteriormente, em uma terceira etapa, 24h post mortem, o pH das carcaças. Após a medição do pH as carcaças foram congeladas a -12°C e depois em uma quarta etapa foi realizado o

Teste de Gotejamento (Dripping Test) das faixas correspondentes de carcaça PSE e Normal e monitoria de temperatura interna de uma amostra controle para verificar a temperatura interna da carcaça durante o Teste de Gotejamento.

As aves foram recepcionadas e posteriormente abatidas seguindo os procedimentos de bem-estar animal, passando pelos processos de espera sob nebulização e ventilação (Figura 3), descarga, pendura, insensibilização, sangria, escaldagem, depenagem e evisceração. Na plataforma, as aves foram rastreadas através da Ficha de Acompanhamento do Lote (FAL), Boletim Sanitário, Guia de Transito Animal (GTA) e Nota Fiscal, que fornecem os dados do lote como: Produtor, Cidade, Distância, Número de aves alojadas, Sexo, Linhagem, Tempo Total de Jejum (Tempo entre a retirada da ração e abate) e Temperatura do Galpão de Espera (Apêndice A).



Figura 3 - Aves ainda na carroceria do caminhão na fase de espera sob ventilação e nebulização. Fonte: Autoria Própria.

Após a coleta das informações e identificação das aves, estas foram penduradas pelos pés, insensibilizadas a 70 a 90 V e 400Hz e sangradas, automaticamente, através de incisão jugular, permanecendo no túnel de sangria por no mínimo 3,0 minutos. Após a sangria, as aves seguiram para o tanque de escaldagem com temperatura de 54°C a 62°C, passaram pelas depenadeiras mecânicas e inspeção prévia do SIF. As cabeças foram arrancadas e logo após pelo

cortador de pés automáticos. As carcaças foram transferidas de nórea, automaticamente, em seguida passaram pelo primeiro chuveiro de aspersão e sofreram operação rodelar da cloaca, incisão no abdômen, eventração automática e inspeção post mortem pelo SIF. Após inspeção, as vísceras comestíveis seguiram à seção de processamento de miúdos. Ainda na evisceração, após a extração das vísceras, as carcaças seguiram pelas etapas de revisão (toailete), e após a retirada de traquéia, as carcaças devem apresentar ausência de contaminação biliar ou gastrointestinal. Na sequencia foram encaminhadas para o Pré-Resfriamento (Figura 4). Em seguida foi realizado o corte do pescoço que se destinou à seção de miúdos. Após a retirada do pescoço, as carcaças foram lavadas interna e externamente pelo chuveiro final, retiradas da nórea, e finalmente marcadas com lacres numerados para identificação.



Figura 4a



Figura 4b

Figura 4 - a) Carcaças penduradas na nórea antes da fase de Pré-Resfriamento. b) Coleta das carcaças para identificação com lacres numerados.

Fonte: Autoria Própria.

4.2 DETERMINAÇÃO DA ABSORÇÃO DE ÁGUA DAS CARÇAÇAS

Após a identificação com lacres, as amostras foram inicialmente pesadas (P_i), conforme ilustrada pela Fig. 5a. Após a pesagem sem vísceras e pescoço as carcaças foram destinadas ao pré-resfriamento, em 3 estágios. As carcaças foram transferidas manualmente da seção de evisceração para a seção de pré-resfriamento, sendo que foram dispostas no tanque, pré-chiller, no mesmo local onde as carcaças

são desenganchadas automaticamente, conforme demonstra a Fig. 5b, para se obter a melhor representatividade do processo de pré-resfriamento.



Figura 5a



Figura 5b



Figura 5c



Figura 5d

Figura 5 - Etapas iniciais para a determinação de absorção de água pelas carcaças. a) Pesagem inicial (P_i) das carcaças; b) Carcaças sendo despejadas no pré-resfriador; c) Pré-resfriador; d) Painel de controle de temperatura do pré-resfriador.

Fonte: Autoria Própria

Os equipamentos pré-resfriadores contínuos helicoidais, evidenciados pela Fig. 5c, dispunham de água a temperatura até 16°C no primeiro estágio e inferior a 4°C no segundo e último estágio, temperaturas controladas por sistema automatizado e monitorada em painel conforme demonstra a Fig. 5d. A renovação de água foi constante em sentido contracorrente a movimentação das carcaças na proporção mínima de 1,5 L por carcaça no primeiro estágio e 1,0 L por carcaça nos demais estágios. A água de renovação do sistema era clorada com 0,2 a 1,0 ppm de cloro livre. A temperatura do sistema foi obtida por água gelada e adição de gelo produzidos com instalações e equipamentos obedecendo as premissas higiênico-sanitárias. As

temperaturas das carcaças no final do processo de pré-resfriamento estavam igual ou inferior a 7°C medidos no músculo pectoralis major.

Após saírem dos tanques de pré-resfriamento, as carcaças foram dispostas em esteira e posteriormente, rependuradas na nórea e seguiram para o gotejamento, etapa que visa o escoamento do excesso de água incorporado no sistema de pré-resfriamento. No processo as carcaças permaneceram gotejando, por, aproximadamente, 3 minutos e 25 segundos, sendo que no final desta etapa as carcaças foram pesadas novamente, obtendo-se o peso final (Pf). O resultado da diferença entre Pf e Pi, dividido por Pi resulta no percentual de absorção de água nas carcaças provenientes deste processo. Estas etapas podem ser visualizadas na Figura 6.

$$\% \text{ Absorção} = \frac{(P_f - P_i) \times 100}{P_i}$$



Figura 6a



Figura 6b



Figura 6c

Figura 6 - Etapas finais para a determinação de absorção de água pelas carcaças. a) Pendura das Carcaças; b) Gotejamento; c) Pesagem Final. Fontes: Autoria Própria.

4.3 CLASSIFICAÇÃO DAS CARÇAÇAS EM PSE E NORMAL E SEPARAÇÃO DAS AMOSTRAS POR FAIXA DE PESO PARA CONGELAMENTO

Após a pesagem final, as carcaças foram armazenadas a 0°C e após 24h post mortem o pH foi aferido em duplicata, na posição crânio ventral, em dois pontos diferentes do peito (pectoralis major) mantendo a integridade da carcaça. Para classificação em carne PSE definiu-se $\text{pH} \leq 5,8$ e para amostras Normais, $\text{pH} > 5,8$ (BARBOSA, 2011b; KATO et al., 2013).

Após a classificação das carnes em PSE e Normal, as amostras, foram separadas por faixas de peso conforme prevê a Portaria nº 210, (BRASIL, 1998) para a realização do Dripping test e seguiram para um túnel de congelamento contínuo. As Figuras 7a e 7b demonstram os níveis de organização, prateleiras para congelamento, do referido túnel, sendo o tempo de retenção dos produtos controlado automaticamente pelo sistema de automatização. A temperatura do túnel varia entre -40°C e -30°C, conforme apresentado na Figura 7c. As condições de congelamento foram controladas a fim de manter a integridade das fibras da carne, pois a formação de grandes cristais de gelo pode ser uma das principais causas da diminuição da qualidade dos produtos congelados e a magnitude deste dano depende, em grande parte da velocidade de congelamento e características do produto, excluindo assim uma possibilidade de um drip elevado devido a um congelamento lento.



Figura 7a



Figura 7b

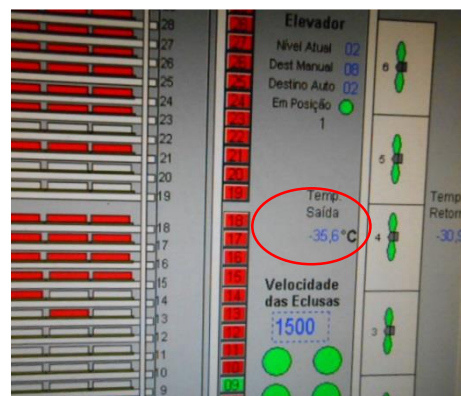


Figura 7c

Temperatura
Túnel de
Congelamento
(-35,6°C)

**Figura 7 - a) Túnel de Congelamento Contínuo de Retenção Variável;
b e c) Painel de Controle de Temperatura e Retenção.
Fonte: Autoria Própria.**

4.4 TESTE DE GOTEJAMENTO – DRIPPING TEST

Para cada faixa específica de peso das amostras, realizou-se o ensaio de Teste de Gotejamento, tanto para as carcaças PSE como para as carcaças Normais a fim de se obter um comparativo de resultado. Durante o Teste de Gotejamento foi utilizado um termopar (Datalogger) para determinar a temperatura interna, provável, onde foi utilizada uma carcaça teste, da mesma gramatura das amostras em análise, porém sem ter prévio conhecimento da classificação da mesma, ou seja, se era PSE ou Normal.

4.5 TESTE DE ABSORÇÃO

O método baseia-se na comparação dos pesos das carcaças devidamente identificadas, antes e depois do pré-resfriamento por imersão. Este teste é aplicado para monitoramento e verificação da quantidade de água agregada durante o processo de pré-resfriamento das carcaças, destinadas para cortes ou frango inteiro, sendo que o limite máximo estabelecido é de 8%, conforme previsto na Portaria nº 210 (BRASIL, 1998).

As carcaças foram separadas após a saída do último chuveiro da evisceração, foram identificadas com lacres e pesadas antes do pré-resfriamento, em seguida foram colocadas nos tanques de pré-resfriamento por imersão no mesmo local em que as carcaças em linha caem para garantir a representatividade do processo. Após o gotejamento as carcaças identificadas foram pesadas novamente para determinar o peso final. Em seguida a absorção foi calculada aplicando a fórmula a seguir:

Fórmula:

$$A = \frac{D \times 100}{P_i} \qquad D = P_f - P_i$$



Figura 8a



Figura 8b



Figura 8c



Figura 8d



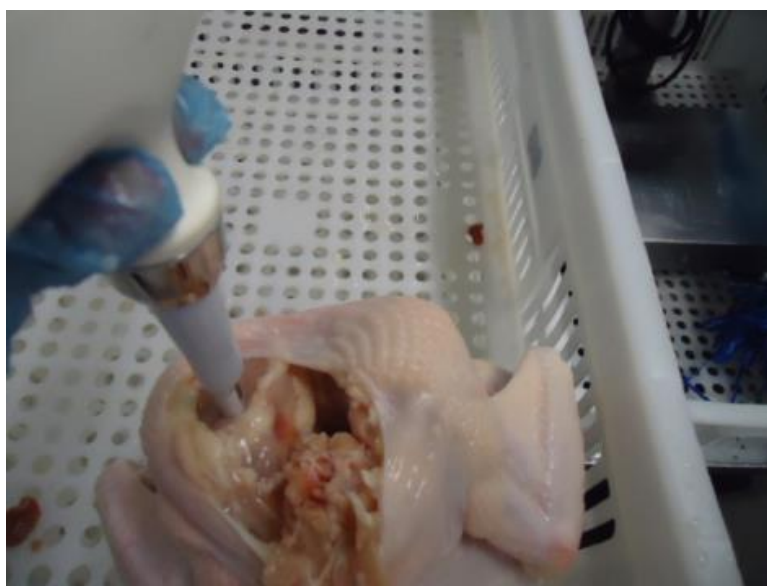
Figura 8e

Figura 8 - Etapas do Teste de Absorção. a) Pesagem inicial; b) Entrada da Carcaça no Chiller de Pré-Resfriamento; c) Pré-Resfriamento por imersão; d) Gotejamento; e) Pesagem final da carcaça.

Fonte: Autoria Própria.

4.6 DETERMINAÇÃO DO PH

As medidas de pH foram realizadas em duplicata, na face cranial ventral da carcaça, 24h post mortem, através de potenciômetro da marca TESTO, equipado com eletrodo de inserção, de acordo com a descrição de Soares et al. (2002) e Oda et al. (2003), sendo que estas foram coletadas dentro da indústria e considerado a média aritmética destes valores para determinação de PSE ou Normal.



**Figura 9 - Determinação do pH com potenciômetro marca TESTO, na face cranial ventral.
Fonte: Autoria Própria.**

4.7 CLASSIFICAÇÃO DE CARCAÇA PSE

A classificação de carne PSE e não PSE foi realizada através da determinação da média aritmética dos dois valores de pH. Valores com $\text{pH} \leq 5,8$, classificadas como PSE e $\text{pH} > 5,8$ como não PSE, ou seja, Normal (Barbosa, 2011a; KATO et al., 2013).

4.8 TESTE DE GOTEJAMENTO (DRIPPING TEST)

O método realizado de acordo com a Instrução Normativa nº 20/99 - Métodos Analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – sal e salmoura (metodologia Dripping test), baseia-se na determinação gravimétrica do teor de líquido perdido pelas aves congeladas no degelo em condições padronizadas. O Teste de Gotejamento é aplicado para o controle de absorção de água nas carcaças destinadas à comercialização como congeladas com ou sem miúdos, sendo o limite máximo estabelecido de 6%, conforme previsto na Portaria nº 210 (BRASIL, 1998).

As carcaças foram mantidas a temperatura ambiente até atingir temperatura interna de -12°C . Todo líquido e gelo foram eliminados do lado externo da embalagem e em seguida a carcaça foi pesada obtendo-se M0. Na sequência as carcaças foram retiradas da embalagem original, sendo a embalagem pesada obtendo-se M1. A carcaça ainda congelada foi colocada em um saco plástico com a cavidade abdominal voltada para o fundo do saco plástico sendo este lacrado corretamente. Em seguida os sacos plásticos contendo as carcaças congeladas foram imersas em banho de água mantido a temperatura de $42 \pm 2^{\circ}\text{C}$, por tempo pré-determinado pela legislação (Tabela 1) até que a carcaça atingisse 4°C internamente.

Tabela 1 – Tempo de imersão no procedimento de Dripping test em relação ao peso das carcaças.

Massa da ave mais vísceras (em gramas)	Tempo de imersão (em minutos)
1.001 a 1.100	85
1.101 a 1.200	91
1.201 a 1.300	98
1.301 a 1.400	105
1.401 a 1.500	112
1.501 a 1.600	119
1.601 a 1.700	126
1.701 a 1.800	133
1.801 a 1.900	140
1.901 a 2.000	147

Fonte: Dados parciais da tabela BRASIL, 1998.

Após o período de imersão as amostras foram retiradas do banho, foi aberto um orifício na parte inferior da embalagem de modo que a água do descongelamento fosse escoada, durante 1 hora. Em seguida as carcaças foram retiradas da embalagem e então foi realizada a secagem interna e externa das mesmas com auxílio de papel toalha, sendo então pesadas e obtendo-se M2.

$$\% \text{ de líquido perdido da ave congelada} = \frac{M0 - M1 - M2}{M0 - M1} \times 100$$

As carcaças avaliadas neste experimento não possuíam miúdos, portanto o peso final considerado foi somente da carcaça.

A temperatura interna da amostra, de mesma faixa de peso das amostras que está sendo feita a determinação do drip, foi aferida inserindo um datalogger, sendo que este equipamento foi introduzido no centro da amostra anterior ao congelamento da mesma, realizando o monitoramento a cada 5 minutos desde o congelamento até a pesagem final das amostras no teste de gotejamento (Dripping test).



Figura 10a



Figura 10b



Figura 10c



Figura 10d



Figura 10e



Figura 10f

Figura 10 - Etapas do Dripping Test. a) Carcaça a -12°C; b) Imergir as carcaças em banho de água a temperatura de 42°C; c) Gotejamento por 1 hora; d) Secagem interna e externa do frango com papel toalha; e) Pesagem da carcaça; f) Aparência da carcaça após o descongelamento em banho a 42°C após tempo determinado na Tabela 1.

Fonte: Autoria Própria

4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram transcritos em planilhas e analisados com o auxílio do programa Statistica 10.0 Windows. Para comparação entre as médias das análises foi utilizada a Análise de variância (ANOVA) e teste de médias, além do teste Mann-Whitney quando foram encontradas variâncias desiguais para a confirmação dos resultados, sendo considerado o nível de significância de 5%.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 INCIDÊNCIA DE PSE DAS CARÇAÇAS

Na primeira etapa do experimento foi realizada a coleta de dados, onde se identificaram os lotes que seriam amostrados. A Tabela 02 apresenta os dados de 389 aves analisadas, entre 15 a 25 de Julho de 2013 levando em consideração suas respectivas linhagens, tempo de espera e temperatura ambiente.

Tabela 2 - Classificação das Carçaças amostradas de acordo com a Linhagem

Linhagem	Tempo entre Retirada de Ração e Abate (h)	Temperatura Ambiente Galpão (°C)	Nº de Aves Amostradas	Nº de Aves NORMAL	Nº de Aves PSE	% PSE
A	13:40:20	17,0	128	78	50	39,6%
B	14:36:30	12,6	97	77	20	26,5%
C	14:11:30	10,6	122	97	25	19,5%
D	14:18:00	18,4	42	30	12	17,0%
TOTAL	14:11:35	14,64	389	282	107	27,5%

Os dados demonstram que a média de carçaças, de sexo misto, com anomalia PSE da linhagem A foi de 39,6%, seguido da Linhagem B com 26,5%, C com 19,5% e D com resultado de 17,0%. Quando avaliado o fenômeno PSE relacionado às linhagens, verifica-se uma maior susceptibilidade a ocorrência de carne PSE na Linhagem A, sendo que criadores de frango de corte, bem como assistentes técnicos e veterinários responsáveis pelo manejo destes animais atribuem a esta um animal agitado, o que pode levar a maiores condições e estresse e consequentemente maiores percentuais de presença de carçaças PSE, estes resultados corroboram aos encontrados por Kralik et al. (2014), que observaram em seus estudos que a linhagem A (n=81) apresentou 27,12% das aves com características PSE e a linhagem C (n=85), 20% das aves com esta anomalia. Desta

forma, concluiu que a carne oriunda de aves da linhagem A tem características de qualidade diferentes, quando comparadas às demais linhagens.

Os resultados em percentual de ocorrência de PSE são semelhantes aos apresentados por Schneider (2004) que durante o inverno (12°C a 15°C) com uma amostragem de 329 aves, obteve resultado de 24,92% de PSE e 73,55% de Normal, sendo que o resultado deste experimento, realizado durante o inverno (10,6°C a 18,4°C) com amostragem de 389 aves, obteve-se incidência de 27,5% de carcaças PSE e 72,5% Normal, sendo que a pequena diferença pode ser explicada por um tempo de espera superior a 12 horas e pelo fato de terem sido utilizadas duas linhagens diferentes, além das utilizadas pelo autor.

As aves estavam com um tempo prolongado em jejum, em média 14 horas e 11 minutos, devido a um desvio de processo na planta de abate, especificamente nos dias planejados para as coletas, retardando o abate das aves em espera, sendo que o tempo ideal de jejum é de no máximo 12 horas (LUDTKE et al. 2010). Os resultados deste experimento também estão de acordo com os dados encontrados por Simões (2009) durante o inverno (12°C a 15°C) com amostragem de 540 aves, obteve 27,2% de amostras PSE e 71,9% de amostras normais.

5.2 AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE ÁGUA ABSORVIDO NO PRÉ RESFRIAMENTO

Na avaliação do processo de pré-resfriamento e incorporação de água na carcaça, todo o processo foi meticulosamente controlado obedecendo os processos industriais. A temperatura da água do sistema respeitou os limites de máximo 16°C no primeiro estágio (pré-chiller), no ponto de entrada das carcaças e no máximo 4°C no último estágio (chiller 02), no ponto de saída das carcaças. A renovação contínua de água atendeu o limite de no mínimo 1,5 e 1,0 litros por carcaça, no pré-chiller e nos dois últimos estágios chillers 01 e 02, respectivamente. A permanência das carcaças no pré-chiller não excedeu 30 min dentro do limite preconizado pela Circular (Ofício Circular/DIPOA nº 38/2010 de 08/11/2010). O tempo de permanência nos outros dois tanques (chiller) aproximadamente 50 min, tempo este necessário para reduzir a temperatura intramuscular no máximo de 7°C, conforme previsto na Portaria 210 (Brasil, 1998). A avaliação visual do borbulhamento em todo o sistema de pré-

resfriamento foi realizada concomitantemente ao teste de absorção, estando este moderado e o tempo de gotejamento das carcaças foi de aproximadamente 3 minutos e 25 segundos, tempo este necessário para garantir o escoamento da água excedente a 8% absorvida no sistema.

Os resultados evidenciam que em um processo de pré-resfriamento contínuo, com manutenção dos parâmetros preconizados pelas legislações, a incorporação média de água nas carcaças durante o processo não excedeu o limite de 8%. Segundo Carciofi e Laurindo (2007), a absorção da água pelas carcaças está relacionada com as condições que foram submetidas no sistema de pré-resfriamento, como, parâmetros de temperatura e renovação de água, tempo máximo de permanência das carcaças no pré-chiller e condições de borbulhamento, sendo todos estes fatores determinantes na quantidade de água absorvida.

A média de absorção de todas as carcaças avaliadas sem classificá-las como normais ou PSE, foi de 5,32%, todavia, quando separadas de acordo com a classificação, para as carcaças PSE a média de absorção foi de 5,46%. Para verificação destes resultados deve ser observada a Portaria nº 210, item 2.15.2.7, (BRASIL, 1998). A Tabela 3 indica as médias de pH e absorção entre as carcaças PSE e Normais. Observa-se nestes resultados que os valores de absorção não são diferentes para amostras PSE e Normais ($p \leq 0,05$).

Tabela 3 - Classificação das amostras consideradas PSE e normais pelos valores de pH e determinação da absorção nas duas amostras de carcaças

	PSE (n=211)	Normal (n=249)
pH	5,67 ($\pm 0,081$) ^b	5,90 ($\pm 0,057$) ^a
Absorção (%)	5,46 ($\pm 0,019$) ^a	5,11 ($\pm 0,017$) ^a

n: número das amostras. Letras iguais na mesma linha indica que não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) pelo teste t de Student e confirmado pelo teste Mann-Whitney.

A média de absorção para as carcaças PSE e Normal foi de 5,46% e 5,11%, respectivamente, corroborando com os obtidos por Barbosa et al. (2011a). Os autores relataram que estes resultados foram possivelmente devido ao fato que no momento da medida de absorção de água ainda estavam ocorrendo às transformações do músculo em carne e o conseqüente rigor mortis ainda não haviam sido completamente instalado. Assim sendo, as proteínas não estavam totalmente desnaturadas e parte das moléculas da água permanecia ligada. Contrariamente Molette, Remignon e

Babile (2003), observaram que as carcaças PSE tenderam a apresentar maior absorção de água no pré-resfriamento. Nos resultados expressos na Tabela 3 não houve separação entre diferentes pesos de carcaça em cada uma das classificações.

Este fato pode ser atribuído à propriedade em reter a água pelas proteínas miofibrilares das amostras que constituem as carcaças PSE. Não houve um padrão definido, homogêneo de ligar as moléculas de água e a perda das mesmas e este fato pode ser explicado pela desnaturação parcial das proteínas pelas condições proporcionadas pelos valores de pH (Tabela 3).

A Figura 11 indica a dispersão entre os valores obtidos para % de absorção de água das carcaças em relação ao pH. Observa-se que as carcaças classificadas como PSE apresentaram uma dispersão mais ampla, mesmo sem haver diferenças significativas entre suas médias e dentro da mesma gramatura de carcaças Normais e PSE. Observa-se que existiram diferenças significativas entre as absorções das amostras de carcaças Normais e PSE, como por exemplo, nas gramaturas entre 1701 a 1800g, conforme a Tabela 4.

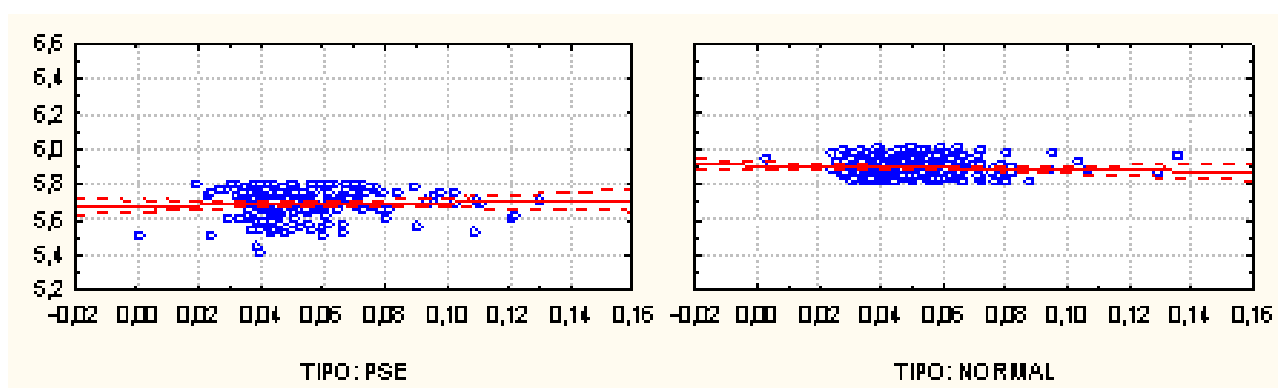


Figura 11 - Dispersão para carcaças PSE e Normais em relação às unidades de pH x absorção de água.

A Tabela 4 mostra que mesmo em diferentes gramaturas de carcaças, de 1401 a 2200g as absorções não diferem significativamente, sendo que este resultado é observado tanto nas carcaças Normais como também nas PSE. Estes resultados são similares aos relatados por Santos (2012) que encontrou uma média de absorção de 5,93%, com carcaças variando entre 1460g a 2430g, na faixa semelhante à utilizada neste experimento. Os resultados não foram estatisticamente significativos entre as variáveis absorção x peso das carcaças, demonstrando homogeneidade da amostra. Esses resultados não estão de acordo com os apresentados por Young &

Smith (2004) que relatam que a absorção relativa de água em carcaças menores foi maior quando comparadas com carcaças maiores.

Pode-se observar que as carcaças PSE não apresentaram diferenças significativas quando comparadas às Normais, pois as reações bioquímicas para a transformação do músculo em carne não haviam sido finalizadas, uma vez que o pré-resfriamento termina aproximadamente 1h e 40 min após o abate, desta forma o tempo de processo frente a velocidade das reações bioquímicas não permite detecção de tal variação conforme demonstrou Pedrão et al (2014) recentemente.

Tabela 4 - Valores médios e desvio padrão obtidos para o percentual de absorção de água de carcaças de frango Normais e PSE em relação ao seu peso (g).

Massa da ave (g)	Absorção (%)	
	Normal	PSE
1.401 a 1.500	5,01 ($\pm 1,53$) ^{Aa}	5,43 ($\pm 0,98$) ^{Ba}
1.501 a 1.600	4,72 ($\pm 1,01$) ^{Aa}	5,79 ($\pm 1,46$) ^{Ba}
1.601 a 1.700	5,30 ($\pm 1,55$) ^{Aa}	5,25 ($\pm 1,15$) ^{Ba}
1.701 a 1.800	4,63 ($\pm 0,85$) ^{Aa}	5,31 ($\pm 0,84$) ^{Bb}
1.801 a 1.900	5,21 ($\pm 1,24$) ^{Aa}	4,97 ($\pm 1,77$) ^{Ba}
1.901 a 2.000	5,00 ($\pm 1,41$) ^{Aa}	5,11 ($\pm 1,66$) ^{Ba}
2.101 a 2.200	5,12 ($\pm 1,79$) ^{Aa}	5,51 ($\pm 1,34$) ^{Ba}

N = 460 amostras, sendo 249 Normal e 211 PSE.

Letras maiúsculas iguais na mesma coluna indicam que não houve diferença ($p \leq 0,05$) pelo teste t de Student e confirmado pelo teste de Mann-Whitney. Letras minúsculas iguais na linha indicam que não houve diferença ($p \leq 0,05$) pelo teste t de Student e confirmado pelo teste de Mann-Whitney.

5.3 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO DRIPPING TEST

Para não interferir nos resultados do Dripping test que foi realizado posteriormente, as amostras com absorção superior a 8% foram excluídas para eliminar a possibilidade de interferência nos resultados. No teste de gotejamento foram utilizados no mínimo 6 amostras de cada gramatura, pois segundo Santos (2012) o plano amostral de 6 carcaças é eficiente em comparação ao teste realizado com 12 carcaças.

Os resultados do Dripping test das carcaças PSE foram superiores aos dos Normais, apresentando valor do drip de 5,56% (n= 99) e as carcaças Normais de 4,75% (n= 102), ou seja, uma diferença de 0,81%, sendo a perda de água por gotejamento nas amostras PSE foi significativamente maior do que nas Normais,

como pode ser observado na Tabela 5. Este fato se deve a baixa capacidade de retenção de água devido ao seu baixo pH e a desnaturação das proteínas miofibrilares e sarcoplasmáticas (OLIVO et al., 2001). Os resultados demonstram coerência com os obtidos por Barbosa et al. (2011a), que evidenciara a perda de água por gotejamento em carcaças PSE de 4,53% (n=59), sendo significativamente maior que em carcaças Normais, que apresentaram 4,15% (n=55). As carcaças PSE liberaram 0,38% mais água pós-descongelamento do que as normais, e não ultrapassaram o limite de 6,0%, porém os resultados de drip diferem deste experimento, pois as condições de pré-resfriamento e gotejamento foram diferentes nos dois experimentos uma vez que no trabalho realizado por Barbosa et al. (2011a) o tempo total de pré-resfriamento foi de 36 min e a simulação de gotejamento, 10 min. Para estes autores, o pré-resfriamento foi em média de 80 min e o gotejamento de 3 min e 25 segundos, justificando assim a diferença nos resultados.

Tabela 5 - Médias e desvio padrão de carcaças classificadas como PSE (n= 99 amostras) e Normal (n=102), sem separação por gramatura, para teste de gotejamento.

	PSE	Normal
Dripping test (%)	5,56 ($\pm 1,60$) ^a	4,75 ($\pm 1,16$) ^b

Letras iguais na mesma linha indica que não há diferença ($p \leq 0,05$).

A Tabela 6 mostra que as diferentes gramaturas de carcaças, em relação ao drip, não diferem entre si, sendo este resultado observado nas carcaças Normais. Para as carcaças PSE existe diferença significativa em uma gramatura comparada com as demais, este fato pode ser atribuído a capacidade de perder água das proteínas miofibrilares que constituem as carcaças PSE, não havendo um padrão definido de perda de água para as mesmas. Comparando o Drip entre gramaturas PSE e Normal, as gramaturas entre 1601 a 1700g e 1701 a 1800g apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,01$) no Drip em relação as demais gramaturas.

Tabela 6 - Valores médios e desvio padrão obtidos para o percentual de Dripping test de carcaças Normais e PSE em relação ao seu peso (g).

Massa da Ave (em gramas)	Dripping test (%)	
	Normal	PSE
1.401 a 1.500	4,65 ($\pm 0,83$) ^{Aa}	5,50 ($\pm 0,26$) ^{Aa}
1.501 a 1.600	4,76 ($\pm 0,99$) ^{Aa}	5,21 ($\pm 1,24$) ^{Aa}
1.601 a 1.700	5,25 ($\pm 1,06$) ^{Aa}	6,55 ($\pm 1,97$) ^{Ab}
1.701 a 1.800	4,19 ($\pm 0,85$) ^{Aa}	5,77 ($\pm 1,62$) ^{Ab}
1.801 a 1.900	5,19 ($\pm 1,27$) ^{Aa}	5,65 ($\pm 1,30$) ^{Aa}
1.901 a 2.000	5,77 ($\pm 2,53$) ^{Aa}	5,79 ($\pm 1,24$) ^{Aa}
2.101 a 2.200	4,56 ($\pm 0,83$) ^{Aa}	4,72 ($\pm 1,27$) ^{Ba}

Letras maiúsculas iguais na mesma coluna indicam que não houve diferença significativa a 5%.
Letras minúsculas iguais na linha indicam que não houve diferença significativa a 5%.

Pode-se concluir que existe diferença entre liberação de água pós gotejamento entre carcaças PSE e Normal, não sendo possível determinar o número absoluto desta diferença, pois as absorções não foram exatamente próximas a 8%. Os resultados indicam que o excesso dos valores do drip nas carcaças PSE foram atribuídas apenas à esta anomalia e não às condições de processo, que eventualmente possam interferir na propriedade de absorção de água por estas amostras.

Considerando que a carne PSE possui a menor capacidade de retenção de água e apresenta a tendência da diminuição do teor de proteínas, a violação do índice de gotejamento pós descongelamento, seria uma não conformidade da matéria-prima e não uma fraude, considerando que as condições adequadas de pré-resfriamento de acordo com o PPCAAP sejam mantidas. No ato do congelamento, parte da água das células rompidas durante este processo migra aos espaços intracelulares, formando ao descongelar, o gotejamento através do endomísio e daí ao perimísio desaguardando dessa forma à superfície da carne constituindo em um percentual de água mais elevado em relação á absorvida.

Além de fatores inerentes ao processo de abate e processamento de aves, outros fatores como condições pré-abate, que resultam em carnes PSE também influenciam em parâmetros como o teste de gotejamento (Dripping test) sendo que a violação deste índice, não pode ser considerada um indicativo de fraude industrial. Sendo assim, na determinação de índice de Dripping test em carcaças deveria ser considerado o pH das mesmas, pois caso estas sejam identificadas como PSE o resultado da análise poderá estar distorcido em relação ao de controle de processo e conseqüentemente equivocada autuação da empresa.

5.4 AVALIAÇÃO DOS TEMPOS X TEMPERATURA DAS CARÇAÇAS NO TESTE DE GOTEJAMENTO

A Figura 12 apresenta o comparativo de tempo de análise segundo Brasil (1998), que define o teste de dripping baseado na temperatura interna das carcaças. Neste experimento foi elaborada uma regressão linear a partir dos dados obtidos através da inserção de um datalogger no centro das amostras. Os resultados obtidos demonstram que ao se usar como referência o tempo de análise pré-definido pela legislação, obtém-se no final do experimento uma temperatura interna das carcaças superior a 4°C. Considerando a temperatura na superfície da carcaça superior a temperatura interna, pode-se observar que a carne do peito apresenta características de cozimento, conforme Figura 13 e que este processo com excedente de temperatura pode levar a um excesso de drip, e que quanto maior o tempo de permanência a uma temperatura elevada tem-se uma maior desidratação dos tecidos, levando conseqüentemente um maior teor de água perdido.

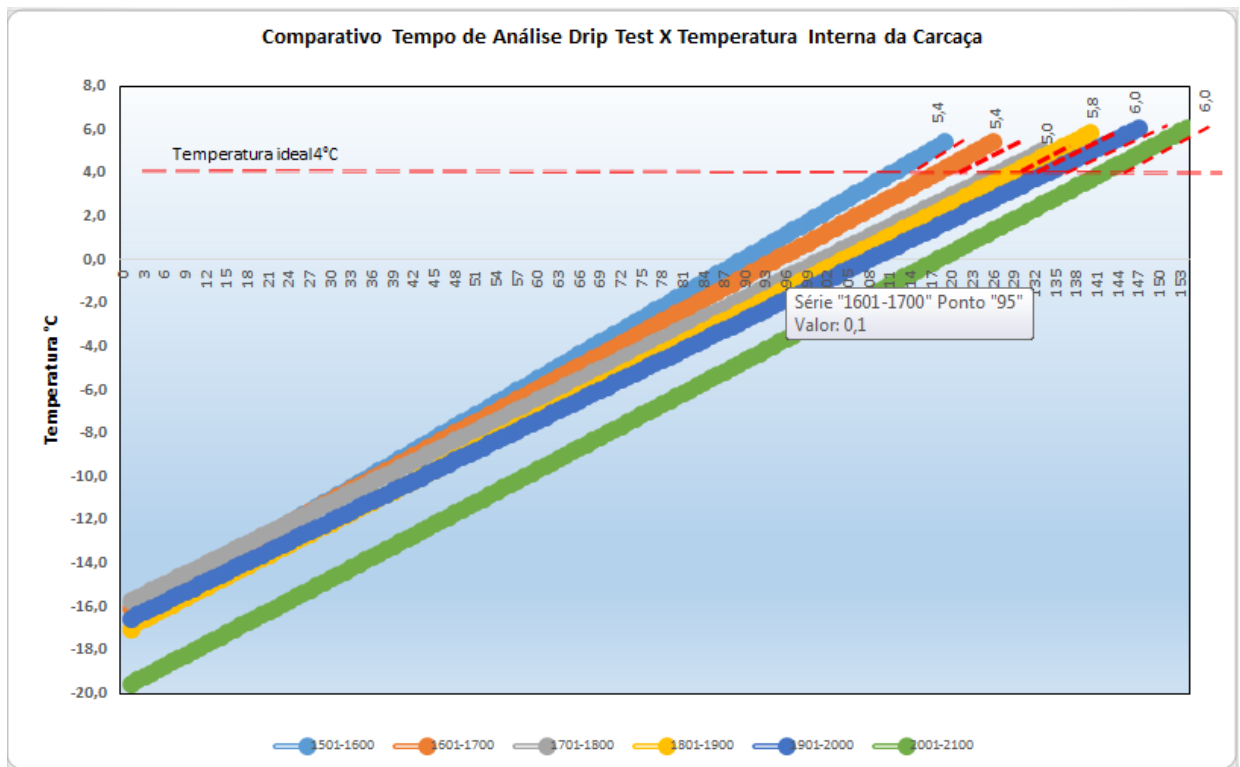


Figura 12 - Gráfico comparativo Tempo de Análise de Dripping test X Temperatura Interna da Carcaça.



Figura 13 - Característica da Carcaça após o Dripping test.

A Figura 14 demonstra que o tempo estabelecido pela legislação para realizar o Dripping test é superior ao tempo necessário para atingir a temperatura interna da carcaça de 4°C, aproximadamente 10,5 minutos, embora os dados obedeçam uma crescente, ou seja, quanto maior gramatura ou peso, maior deve ser o tempo de imersão, estes não são correspondentes, ou seja, tempo X temperatura interna de 4°C, sendo necessários maiores estudos para determinar qual a variação de gramaturas deveria ser utilizada e tempos correspondentes para que as carcaças não atinjam internamente temperaturas que causem injúrias nos tecidos e conseqüentemente interferência nos resultados de drip.

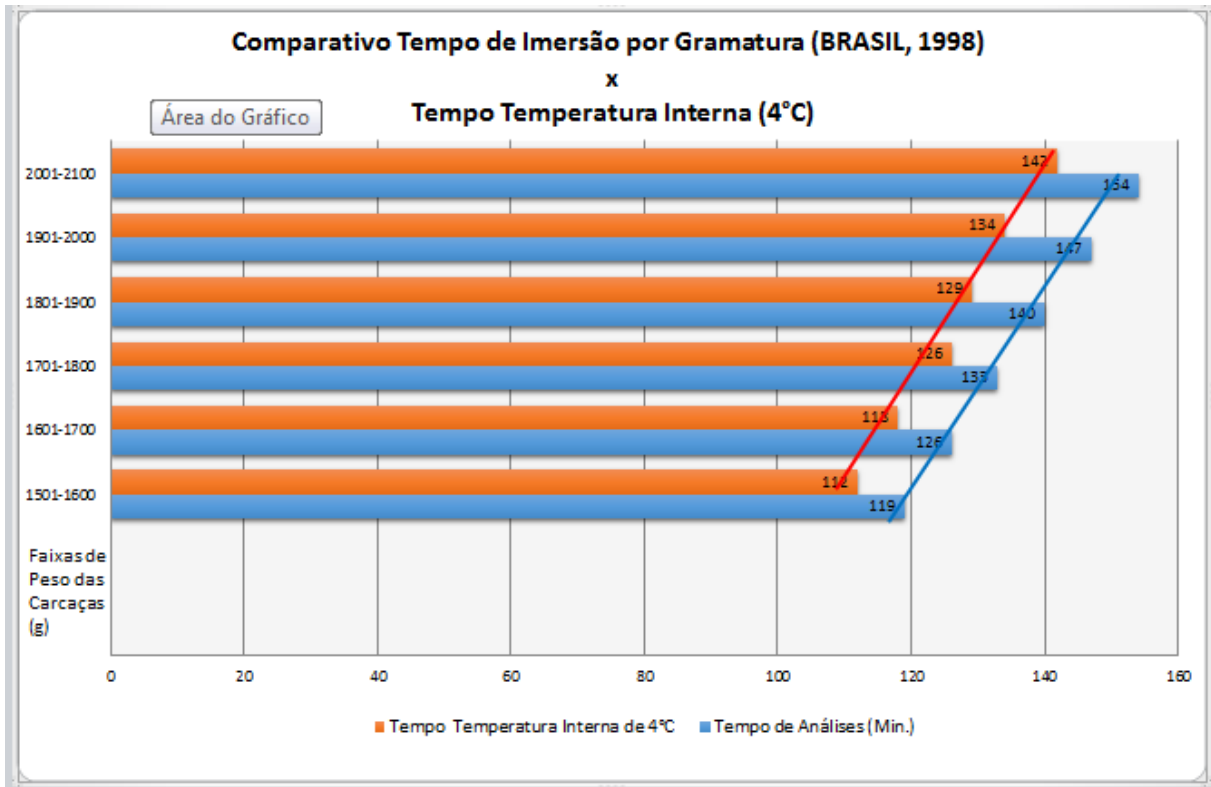


Figura 14 - Comparativo do tempo de imersão por gramatura estabelecido pela legislação e o tempo gasto para atingir 4°C internamente.

A maior perda de líquido nas carcaças PSE pode ser justificada devido a má qualidade das ligações água-proteína nestas carnes, isto associado com a elevada temperatura a que a carcaça é submetida durante o Dripping test.

6 CONCLUSÃO

Após a análise dos resultados conclui-se que:

1. Identificou-se carcaças PSE no abate e processamento de aves no período de inverno;
2. Observou-se um índice de absorção de água em carcaças na etapa de pré-resfriamento, com imersão em água, obedece ao limite de 8%, conforme prevê a legislação, tanto para carcaças PSE quanto para Normais, desde que todos os parâmetros estejam rigidamente controlados;
3. As absorções não diferem significativamente, em diferentes faixas de gramaturas de carcaças, sendo este resultado tanto nas carcaças Normais como também nas PSE;
4. Observou-se diferença significativa de Dripping test comparando carcaças PSE e Normais, sendo o percentual maior para as amostras PSE;
5. O tempo de Dripping test estabelecido pela legislação é superior ao tempo gasto para que a carcaça atinja 4°C internamente, e mais estudos devem ser feitos para determinar um tempo ótimo de análise;
6. Para a representatividade do experimento é essencial o cumprimento e monitoramento adequado de todas as etapas de processo, desde a identificação dos lotes, variáveis da etapa pré-resfriamento, identificação das carcaças, congelamento e aplicação adequada das metodologias de Absorção e Dripping test.

Finalizando, acredita-se que deva haver uma revisão das normativas atualmente utilizadas como pontos centrais de apoio para evitar possíveis fraudes ou qualquer outro tipo de não conformidade que possa levar ao consumidor a adquirir um produto que tenha mais água do que preconizado pela legislação. Há a necessidade de abordar a problemática do PSE como possível ponto de alteração de resultados em relação ao conteúdo de água, bem como critérios específicos de interpretação dos mesmos, sendo assim, sugere-se inserir carnes anômalas nos documentos hoje utilizados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, bem como a revisão dos valores de tempo x temperatura para realização do Dripping test.

REFERENCIAS

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual 2014. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/8ca705e70f0cb110ae3aed67d29c8842.pdf>. Acesso em: 05 jul 2014.

AVILA, V. S.; ABREU, V. M. N. Manejo da produção: Preparação do aviário e apanha. **Embrapa Suínos e Aves. Sistema de Produção de Frangos de Corte**. ISSN 1678-8850. Versão Eletrônica, janeiro 2003.

BARBOSA, C. F. et al. O uso da luz azul no controle do estresse durante o pré-abate dos frangos. **Revista Nacional da Carne**, v. 408, p. 22-28, 2011a.

BARBOSA, C. F. **Incidência de carnes PSE (Pale, Soft, Exudative): uso da luz azul na pendura e perda de água em carcaças de frango pela técnica de gotejamento (dripping test)**. 2011. 77p. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011b.

BARBUT, S. Occurrence of pale soft exudative meat in mature turkey hens. **British Poultry Science**, v. 38, n. 1, p. 74-77, 1997.

BERTOL, T. M. **Estresse pré-abate: consequências para a sobrevivência e a qualidade da carne em suínos**, 2005.

BIANCHI, M. et al. The influence of the season and market class of broiler chickens on breast meat quality traits. **Poultry science**, Champaign (IL), v. 86, n. 5, p. 959-963, maio 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Secretaria de defesa agropecuária. Circular 175, 16 maio 2005. **Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole (versão preliminar)**. Brasília, DF, 16 maio 2005.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Secretaria de defesa agropecuária. Instrução Normativa 20 de 21 de Julho de 1999. **Métodos analítico físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – Sal e Salmoura**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 set.1999.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Secretaria de defesa agropecuária. Ofício Circular 12 de 31 de março de 2010. **Padronização das frequências e planilhas para verificação oficial dos elementos de Inspeção**. Brasília, DF, 31 março 2010.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Secretaria de defesa agropecuária. **Regulamento técnico de inspeção tecnológica e higiênica sanitário de carnes de aves**. Portaria n. 2010, 26 nov. 1998. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 10 abr. 2013.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Divisão de normas técnicas. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. 1997.

BRAMBELL, F. W. R. **Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals Kept Under Intensive Livestock Husbandry Systems**. London: HMSO. 213p, 1965.

BRESSAN, M. C. **Efeito dos fatores pré e pós-abate sobre a qualidade da carne de peito de frango**. 1998. 201p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1998.

CARCIOFI, B. A. M.; LAURINDO, J. B. Water uptake by poultry carcasses during cooling by water immersion. **Chemical Engineering and Processing**, v. 46, p. 444-450, 2007.

CARVALHO, R. H. **Influência de diferentes modelos de instalações de frango de corte e ambiência de luz pré-abate sobre o bem-estar animal e qualidade de carne**. 2012. 124f. Dissertação (Mestrado profissional em Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2012.

CHEAH, K. S. et al. Relationship between Ca⁺⁺ release, sarcoplasmic Ca⁺⁺, glycolysis and meat quality in halothane-sensitive and halothane-insensitive pigs. **Meat Science**, v. 10, n. 2, p. 117-130, 1984.

DUNCAN, I. J. H. Science-based assessment of animal welfare: Farm animals. **Science and Technical Review of the Office International des Epizooties**, v. 24, p. 483-492, 2005.

FONSECA, J. S. e MARTINS, G. A. **Curso de Estatística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

FRASER, D. et al. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. **Animal Welfare**, v. 6, p. 187-205, 1997.

FUJII, J. et al. Identification of a mutation in porcine ryanoidine receptor associated with malignant hyperthermia. **Science**, Washington, v.253, p.448-451, 1991.

GRANDIN, T. The feasibility of using vocalization scoring as an indicator of poor welfare during cattle slaughter. **Applied Animal Behaviour Science**, v.56, p.121-128, mar. 1998.

GUARNIERI, P. D. et al. Preslaughter handling with water shower spray inhibits PSE (pale, soft, exudative) broiler breast meat in a commercial plant. Biochemical and ultrastructural observations. **Journal of Food Biochemistry**, v. 28, p. 269-277, 2004.

HALL, L. W. et al. Unusual reaction to suxamethoniumchloride. **Brazilian Journal of Medical**, p.1305, 1966.

HARRISON, G. G. et al. Anaesthetic induced malignant hyperpyrexia and a method for its prediction. **British Journal of Anaesthesia**, v.41, p.844, 1969.

HEDRICK, H.B. et al. **Principles of Meat Science**. 3.ed. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Company, 1993. 354p.

JIANG, S. T. Contribution of muscle proteinases to meat tenderization. **Proceedings of the National Science Council, ROC**. v.22, p.97-107, 1998.

JONES, E. W. et al. Malignant hyperthermia of swine. **Anesthesiology**, p.36-42, 1972.

KAISER, T. R. Manual interno Agrícola Jandelle S.A.: **Programa de Abate Humanitário e Bem Estar Animal**. Rolândia, 2013. 51 p.

KATO, T. **Qualidade da carne de frango: relação com carnes PSE e Instrução Normativa 210/1998**. 2013. 56 f. Dissertação (Mestrado profissional em Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2013.

KATO, T. et al. Broiler Chicken PSE (Pale, Soft, Exudative) Meat and Water Release during Chicken Carcass Thawing and Brazilian Legislation. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.56, n.6, p.996-1001, 2013.

KISSEL, C. et al. Functional properties of PSE (Pale, Soft, Exudative) broiler meat in the production of mortadella. **Brazilian Archives Biology and Technology**, Curitiba (PR), v.52, p.213-217, nov. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132009000700027>. Acesso em: 10 abril 2013.

KISSEL, C. et al. Electrical Water Bath Stunning of Broilers: Effects on Breast Meat Quality. **The Journal of Poultry Science**, v. 52, n. 1, p. 74-80, 2014.

KRALIK, G. et al. Quality indicators of broiler breast meat in relation to colour. **Animal Science Papers and Reports**, v.32, n.2, p.173-178, 2014.

LANGER, R. O. S. et al. Broiler Transportation Conditions in a Brazilian Commercial Line and the Occurrence of Breast PSE (Pale, Soft, Exudative) Meat and DFD-like (Dark, Firm, Dry) Meat. **Brazilian Archives Biology Technology**, v.53, p.1161-1167, 2010.

LAWRIE, R. A. **Ciência da Carne**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p.

LUDTKE, C. B. et al. **Abate humanitário de aves**. Rio de Janeiro: WSPA, 2010.

MALTIN, C. et al. Determinants of meat quality: tenderness. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 62, o.337-347, 2003.

MCCLAVE, J. T.; BENSON, P. G. e SINCICH, T. **Estatística para Administração e Economia**. 10. ed., São Paulo: Pearson, 2009.

MCCORMICK, R. J. Structure and Properties of Tissues. In: KINDSMAN, D. M.; KOTULA, A. W.; BREIDENSTEIN, B. C. **Muscle foods: meat, poultry and seafood technology**. New York: Chapman & Hall, p.25-78, 1994.

McCURDY, R. D.; BARBUT, S.; QUINTON, M. Seasonal effects on pale soft exudative (PSE) occurrence in young turkey breast muscle. **Food Research International**, v.29, p.363-366, 1996.

MENDES, A. A.; MOREIRA, J.; GARCIA, R. G. Qualidade da carne de peito de frango de corte. **Revista Nacional da Qualidade da Carne**, São Paulo, v. 28, n. 317, p. 138-144, 2003.

MITCHELL, G.; HEFFRON, J. J. A. Porcine stress syndromes. **Advances in Food Research**, v.28, p.167-279, 1982.

MITCHELL, M.A.; KETTLEWELL, P. J. Physiological stress and welfare of broiler chickens in transit: solutions not problems! **Poultry Science**, Ithaca, n. 77, p. 1803-1814, 1998.

MOLETTE, C.; REMIGNON, H.; BABILE, R. Effect of rate of pH fall on turkey breast meat quality. **British poultry science**, v. 44, n. 5, p. 787-788, dez. 2003.

OBA, A. et al. Management of transport and lairage conditions on broiler chicken breast meat qualities and DOA (Death On Arrival). **Brazilian Archives Biology Technology**, v. 52, p. 205-211, 2009.

ODA, S. H. I. et al. Detecção de cor em filés de peito de frango. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v.28, n.321, p.30-34, 2003.

OFFER, G.; KNIGHT, P. The structural basis of water-holding in meat part 2: Drip losses. In: LAWRIE, R. (Ed). **Developments in meat science**. London: Elsevier Applied Science, 1998, p.172-243.

OLANREWAJU, H. A. et al. A review of lighting programs for broiler production. **International Journal of Poultry Science**, v.5, p.301–308, 2006.

OLIVO, R. SHIMOKOMAKI, M. FUKUSHIMA, P. S. Carne PSE em frangos. **Revista Nacional da Carne**, n. 252, p.32-34, fev. 1998.

OLIVO, R.; OLIVO, N. **O Mundo das Carnes: Ciência, Tecnologia & Mercado**. Criciúma: UNESC, 2005.

OLIVO, R. et al. Dietary vitamin E inhibits poultry PSE and improves meat function properties. **Journal Food Biochemistry**, v.25, p.271-283, 2001.

PATERSON, B. C.; PARRISH, F. C.; STROMER, M. H. Effects of salt and pyrophosphate on the physical and chemical properties of beef muscle. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 53, n. 5, p. 1258-1265, set.1988.

PEARSON, A. M. La función muscular y los câmbios postmortem. In: PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. **Ciencia de la carne y de los productos carnicos**. Zaragoza: Acribia, 1994. p. 139-174.

PEARSON, A. M.; YOUNG, R. B. **Muscle and meat biochemistry**. Academic Press, 1992. 457p.

PEDRAO, M. R. et al. Influence of Cooling on the Glycolysis Rate and Development of PSE (Pale, Soft, Exudative) Meat. **Braz. arch. biol. technol.**, Curitiba, 2014.

PETRACCI, M. et al. Color variation and characterization of broiler breast meat during processing in Italy. **Poultry Science**, v. 83, n. 12, p. 2086-2092, dec. 2004.

PORTO, E. Microbiologia de carnes. In: CASTILLO, C. J. C. (Ed.). **Qualidade da Carne**. São Paulo: Varela, 2006. p. 101-131.

SAMS, A. R. Meat quality during processing. **Poultry Science**, v. 78, n. 5, p. 798-803, 1999.

SANTOS, D. V. S. **Absorção de água em carcaça de frango: avaliação da eficiência dos métodos oficiais do Brasil**. Dissertação (Mestrado profissional em Defesa Agropecuária) – Programa de Pós-Graduação em Defesa Agropecuária, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2012.

SCHNEIDER, J. P. **Carne DFD em frangos**. 2004. 60p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

SHIMOKOMAKI, M. et al. **Atualidade em Ciência e Tecnologia de Carnes**. São Paulo: Varela, 2006.

SWATLAND, H. J. How pH causes paleness or darknes in chicken meat. **Meat Science**, V.80, p.396-400, 2008.

SIMÕES. G. S. (Ed.). Influência do transporte em frangos PSE e a-DFD. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v.23, p.20-30, 2009a.

SIMÕES, G. S. et al. Vehicle thermal microclimate evaluation during Brazilian summer broiler transport and the occurrence of PSE (Pale, Soft, Exudative) meat. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 52, p. 195-204, nov. 2009b. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-89132009000700025&script=sci_arttext&lng=pt> Acesso em: 10 abril 2013.

SOARES, A. L. et al. Variation in the colour of brazilian broiler breast filet. **Proceedings International Congress of Meat Science Technology**, Roma, v.48, n.2, p.540-541, 2002.

SPURIO , R. S. et al. Novo modelo de carroceria para transporte visando o bem-estar do frango. **Avicultura Industrial** (Porto Feliz. Impresso), v. 9, p. 62-66, 2013.

SYBESMA, W.; EIKELENBOOM, G. Malignant hyperthermia syndrome in pigs. **Neth. Journal of Veterinary Science**, v.155, p.456-461, 1969.

UBABEF - Revista Avicultura Brasil - Radiografia do setor avícola n1 2012 pg 4-7

WARRIS, P.D.; PAGAZAURTUNDUA, A.; BROWN, S.N., Relationship between maximum daily temperature and mortality of broilers chickens during transport and lairage. **British Poultry Science**, n. 46, p. 647, 2005.

WARRIS, P. D. **Meat Science: na introductory text**. New York: CABI Pub. Inc. p. 72. 2 ed. 2010.

WILHELM, A. E. et al. Carnes PSE: uma visão no microscópio. **Revista Nacional da Carne**, V. 34, p. 20-27, 2009.

YOUNG, L. L.; SMITH, D. P. Moisture Retention by Water- and Air Chilled Chicken Broilers During Processing and Cutup Operations. **Poultry Science**, p. 119 - 122. 2004.

ANEXOS

ANEXO A - Circular 175, 16 maio 2005. Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole (versão preliminar), Brasília, DF, 16 maio 2005.

ANEXO B - Instrução Normativa 20 de 21 de Julho de 1999. Métodos analítico físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – Sal e Salmoura. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 set.1999.

ANEXO C - Regulamento técnico de inspeção tecnológica e higiênica sanitário de carnes de aves. Portaria n. 210, 26 nov. 1998.

ANEXO D - Instrução Normativa nº 32 de 3 de Dezembro de 2010. Estabelece os parâmetros para avaliação do Teor de Água Contida nos Cortes de Frangos, resfriados e congelados, na forma dos Anexos I, II, III, IV e V. Diário Oficial da União, 7 de dez. 2010.

ANEXO E – Revisão do Ofício Circular/DIPOA nº010/2005. Ofício Circular n. 38, 08 nov. 2010.



**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO MAPA
SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA – SDA
DEPARTAMENTO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL -DIPOA
COORDENAÇÃO GERAL DE PROGRAMAS ESPECIAIS - CGPE**

Circular Nº 175/2005/CGPE/DIPOA

Brasília, 16 de maio de 2005

Do: Coordenador Geral de Programas Especiais / DIPOA
Aos: Superintendentes Federais de Agricultura e Chefes dos SIAs
Assunto: Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole (Versão Preliminar)

O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA –, tradicionalmente, optou por um modelo de inspeção sanitária baseado no que, atualmente, denomina-se de controle de processo. Em síntese, esse procedimento fundamenta-se na inspeção contínua e sistemática de todos os fatores que, de alguma forma, podem interferir na qualidade higiênico-sanitária dos produtos expostos ao consumo da população.

Por outro lado, há algum tempo, o DIPOA, de forma complementar às atividades rotineiras de inspeção e acompanhando os avanços das legislações no tocante às responsabilidades dos fabricantes, inseriu nas suas tarefas rotineiras a avaliação da implantação e da execução, por parte da indústria inspecionada, dos chamados programas de autocontrole. As modernas legislações dirigidas ao controle sanitário de alimentos tratam esses programas como requisitos básicos para a garantia da inocuidade dos produtos. No DIPOA, estes Programas incluem o Programa de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional – PPHO (SSOP), o Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC (HACCP) e, num contexto mais amplo, as Boas Práticas de Fabricação – BPFs (GMPs). Alguns países abordam os programas de BPFs de forma particular, como parte de uma estratégia de controle previamente definida em razão de particularidades internas e dos resultados de estudos de riscos locais. De qualquer forma, essas particularidades não têm dificultado os procedimentos de equivalência de legislações com os países importadores de produtos de origem animal.

Alguns procedimentos de inspeção, relacionados com os programas de autocontrole, já foram disciplinados pelo DIPOA. No entanto, é importante que os fundamentos dos mesmos sejam consolidados num documento único, embora não se dispense a necessidade de consulta quando se pretende conhecer suas particularidades. Dentre estes, destacam-se os procedimentos dirigidos à verificação do PPHO, previstos na Circular 201/97 DCI/DIPOA, alterados pela Circular 176/2005 CGPE/DIPOA.

Todo o processo de produção (cortes de carnes, embutidos, enlatados, etc.), aplicando-se os 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**, todos eles, direta ou indiretamente, envolvidos na qualidade higiênico-sanitária do produto final. Nesse contexto, pode-se então, definir os processos de interesse da inspeção oficial, que devem ser objeto de avaliação criteriosa, contínua e sistemática durante as verificações de rotina.

A análise detalhada do macroprocesso permite extrair, das quatro grandes categorias acima mencionadas, os Programas de Autocontrole a seguir relacionados que serão sistematicamente submetidos à verificação:

- (1) Manutenção das instalações e equipamentos industriais;
- (2) Vestiários e sanitário;
- (3) Iluminação;
- (4) Ventilação;
- (5) Água de abastecimento;
- (6) Águas residuais;
- (7) Controle integrado de pragas;
- (8) Limpeza e sanitização (PPHO);
- (9) Higiene, hábitos higiênicos e saúde dos operários;
- (10) Procedimentos Sanitários das Operações;
- (11) Controle da matéria-prima, ingredientes e material de embalagem;
- (12) Controle de temperaturas;
- (13) Calibração e aferição de instrumentos de controle de processo;
- (14) APPCC – Avaliação do Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle;
- (15) Testes microbiológicos (Contagem total de mesófilos, Contagem de *Enterobacteriaceae*, *Salmonella* spp., *E.coli*, *Listeria* spp.);
- (16) Certificação dos produtos exportados.

Os procedimentos adotados pela Inspeção Oficial para verificar a implantação e manutenção dos Programas de Autocontrole do estabelecimento serão chamados de **Elementos de Inspeção**. Em razão de acordos internacionais existentes, poderão ser estabelecidos outros **Elementos**. Entretanto, no momento abordaremos apenas aqueles que são comuns às legislações de todos os países importadores, particularmente do setor de carnes. Num futuro próximo, visando o aprimoramento do Sistema de Inspeção, o DIPOA pretende definir e disciplinar a aplicação desses Elementos de Inspeção de forma mais abrangente, atingindo também as indústrias que atendem exclusivamente o mercado nacional.

Como regra, o **Elemento de Inspeção** ou, em outras palavras, a verificação oficial da Implantação e Manutenção dos Programas de Autocontrole, **fundamenta-se na inspeção do processo e na revisão dos registros de monitoramento dos programas de autocontrole da indústria**. Para isso, é fundamental que os Fiscais Federais Agropecuários, médicos veterinários, e os Agentes de Inspeção envolvidos nas atividades de verificação, preliminarmente, conheçam os programas escritos pelas empresas.

Para facilitar a aplicação de cada Elemento de Inspeção, depois de conhecer previamente o programa, deve-se elaborar a lista de verificação, tomando como base o

presente documento. Novamente, salientamos que os modelos apresentados podem ser ajustados às particularidades de cada processo e, até mesmo do próprio programa. A lista de verificação representa apenas um roteiro de inspeção, ***a conclusão ou impressão final deve ser o resultado da interpretação dos achados com base nos conhecimentos técnico-científicos, sobre o assunto em questão, dos servidores envolvidos nessa atividade.***

A revisão dos registros de monitoramento não deve focalizar apenas os resultados, do ponto de vista de conformidade/não-conformidade. Deve avaliar também a sua autenticidade. Há técnicas de auditoria que podem ser aplicadas com esse objetivo. Deve-se atentar, por exemplo, para a cor da tinta da caneta usada no preenchimento, para a presença de rasuras, borrões, o uso de corretivos e também a forma de apresentação dos mesmos. Todos esses aspectos podem ter algum significado. 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 se possa identificar a eventual incorreção.

A seguir são definidos os procedimentos a serem adotados na execução dos ***Elementos de Inspeção*** para verificação da implantação e manutenção dos Programas de Autocontrole anteriormente citados.

1. MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

A manutenção pode ser preventiva, preditiva ou corretiva, ou uma associação dessas modalidades, a critério da direção da empresa. O importante é que o estabelecimento, em seu todo, seja mantido conforme projetado, construído e instalado.

Há que se considerar que todo o estabelecimento sob controle do DIPOA passou pela fase de aprovação do projeto e que a instalação da Inspeção Federal foi precedida de um Laudo de Inspeção. Nesse contexto, a preocupação do Serviço Oficial está voltada para a manutenção, uma vez que se trata de componente básico das BPFs. Na rotina, desde que não ocorram imprevistos que exijam reparos imediatos ou situações que possam comprometer a inocuidade do produto, a indústria deve dispor de um programa de manutenção do estabelecimento, concebido com o objetivo de manter toda a indústria em perfeito funcionamento, ou seja, um trabalho feito no sentido de preservar as características originais das instalações e equipamentos, tanto no que se refere à estrutura, como ao acabamento e à funcionalidade, tudo com o propósito de garantir a elaboração dos produtos em conformidade com o processamento programado.

O programa de manutenção deve estabelecer procedimentos de monitoramento que possam identificar, tão rapidamente quanto possível, as situações emergenciais que exigem ações imediatas. Da mesma maneira o SIF deve estar preparado para identificar essas situações. É importante, por ocasião da execução das tarefas de verificação, considerar as eventuais deficiências e suas conseqüências diretas e imediatas. É fundamental correlacionar causa e efeito.

Aos procedimentos de inspeção das instalações e equipamentos pode-se atrelar também, a avaliação da higiene ambiental de alguns setores, desde que não estejam contemplados em outros programas como o PPHO. Há, portanto, alguma flexibilidade

com relação aos modelos de registros de verificação, até mesmo para atender às particularidades do macroprocesso e da própria indústria.

1.1. Durante a execução da inspeção das instalações, deve-se observar:

- (a) se o forro ou teto, paredes e piso são de material durável, impermeável e de fácil higienização e se há a necessidade de reparos;
- (b) a presença de sujidades, formação de condensação, neve e gelo;
- (c) a correta vedação de portas, janelas e etc, o escoamento de água, dentre outros aspectos que podem representar prejuízo às condições higiênico-sanitárias da produção;
- (d) as seções que manipulem, processem ou estoquem produtos comestíveis deverão ser isoladas das salas e compartimentos que manipulem, processem ou estoquem produtos não comestíveis;
- (e) as seções de manipulação de matérias-primas ou produtos acabados em diferentes fases de produção devem ser isoladas uma das outras para prevenir ou reduzir contaminações adicionais (exemplos: áreas suja e limpa da bucharia e triparia, embalagem primária e secundária).

1.2. Procedimentos para identificação de não-conformidade das Instalações Industriais

Após a execução dos procedimentos de inspeção e a revisão dos registros deve-se responder as seguintes questões visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção.

- (a) As instalações em geral, incluindo as estruturas, salas e depósitos, são mantidas em condições aceitáveis de manutenção? São de dimensões compatíveis com o processamento, manipulação ou armazenamento dos produtos?
- (b) As paredes, pisos e forros/teto são limpos e higienizados regular e eficientemente?
- (c) Aberturas nas paredes, pisos, forros/teto, portas e janelas foram projetadas e são mantidas visando evitar o acesso de insetos, roedores e outras pragas?
- (d) O processamento, a manipulação e o armazenamento de produtos comestíveis e não comestíveis são realizados de maneira a evitar a alteração dos produtos ou o surgimento de condições não sanitárias? São processados, manipulados e armazenados separadamente? Se os produtos não são processados, manipulados ou armazenados separadamente, há riscos de contaminação cruzada?

1.3. Durante a verificação dos equipamentos, a inspeção deve observar:

- (a) Se os equipamentos foram projetados e construídos, visando a facilidade de limpeza e também para assegurar que não causem a alteração do produto durante o processamento, manipulação e estocagem;
- (b) Se os equipamentos foram instalados em locais que permitam à Inspeção Oficial avaliar as condições sanitárias;
- (c) se os equipamentos necessitam de reparo. É importante atentar para as superfícies que entram em contato com os produtos e que podem

comprometer a inocuidade, como roscas de moedores de carne, as quais podem liberar limalhas de ferro, etc.

- (d) se os equipamentos e utensílios usados no armazenamento de produtos não comestíveis são instalados e operados de forma que não propiciem qualquer risco de contaminação aos produtos comestíveis e identificados, como de uso exclusivo, para essa finalidade.
- (e) Se os equipamentos apresentam eventuais desgastes naturais que comprometam a eficiência da limpeza, condições do acabamento e natureza das soldas, os materiais constituintes dos mesmos, o uso de lubrificantes apropriados e a transferência de resíduos e odores aos produtos.

1.4. Procedimentos para identificação de não-conformidade dos equipamentos

Após a execução dos procedimentos de inspeção e a revisão dos registros deve-se responder as seguintes questões visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção.

- (a) Os equipamentos e utensílios usados no processamento e manipulação de produtos comestíveis ou ingredientes foram fabricados com materiais que facilitam a limpeza?
- (b) Os equipamentos foram fabricados, localizam-se ou são utilizados em locais que facilitem a inspeção das condições higiênicas?
- (c) Os recipientes usados no acondicionamento ou recolhimento de produtos não comestíveis foram construídos com materiais que permitem a manutenção de boas condições higiênicas?
- (d) Os recipientes usados no acondicionamento ou recolhimento de produtos não comestíveis estão claramente identificados?
- (e) Quando necessário, os equipamentos possuem dispositivos que facilitam a limpeza?
- (f) Os equipamentos apresentam facilidade para a desmontagem? São desmontados na frequência prevista no PPHO?

1.5. Frequência da verificação

1.5.1 – Verificação no local

A verificação “in loco” da manutenção de instalações e equipamentos que não entram em contato com o produto deve ser realizada **quinzenalmente**. A manutenção corretiva dos equipamentos e instalações, diretamente envolvidos na produção, que entram em contato com os alimentos deverá ser realizada **diariamente**, através das UIs previstas no PPHO.

1.5.1 – Verificação documental

A verificação documental deve ser realizada quinzenalmente e consiste na revisão do cronograma da manutenção preditiva e preventiva das instalações e equipamentos industriais e comparação com os achados da verificação “in loco”, simultaneamente com a verificação dos equipamentos

2. VESTIÁRIOS, SANITÁRIOS E BARREIRAS SANITÁRIAS

Os vestiários e sanitários devem ser instalados separado e convenientemente, das áreas de obtenção, manipulação, processamento e armazenamento, dispor de número e dimensão e equipamentos suficientes ao atendimento da clientela e ainda mantidos, sempre, organizados e em condições higiênicas compatíveis com a produção de alimentos.

Nos vestiários devem ser previstas áreas separadas e contínuas, mediadas por chuveiros com água quente, para recepção e guarda da roupa de passeio na primeira fase e troca de uniforme na etapa seguinte.

Cada operário tem direito a um armário ou outro dispositivo de guarda de sua roupa e pertences, sem o perneio de materiais estranhos, como os alimentos. Os sapatos devem ser guardados separadamente das roupas. Os uniformes devem ser lavados no próprio estabelecimento ou em lavanderias particulares, desde que se disponha de um contrato estabelecendo as condições do ato operacional.

A manutenção e funcionamento eficiente das condições higiênicas dos sanitários é condição básica para preservação da sanidade dos produtos. A disponibilidade de papel e absorventes higiênicos, a utilização correta das dependências sanitárias, dos mictórios (sob a forma de calha) e pias/torneiras, a compulsoriedade da lavagem das mãos e antebraços à saída destas instalações, bem como a preservação de uniformes e aventais de contaminações, atribuem efetivamente para um produto melhor e sanitariamente impecável.

O vestiário da “área restrita”, como o setor de carne cozida e congelada, exige condições especiais de segurança que afiancem a inexpugnabilidade do citado setor a pessoas que não observem os requisitos necessários aquele acesso.

Lavatórios devem também ser instalados à saída dos vestiários, sanitários e ainda, estrategicamente, à entrada das seções da indústria e disporem de pias com torneiras, com fluxo contínuo de água tépida, a temperatura mínima de 43 °C, e sabão líquido, para lavagem adequada das mãos e antebraços. A higienização das mãos não desobriga o uso subsequente de toalha de papel não reutilizável. Cestos com tampas articuladas, colocados após a lavagem das mãos, devem ser previstos para o recebimento de toalhas de papel utilizada.

As barreiras, filtros ou bloqueios sanitários devem estar presentes, estrategicamente, à entrada das seções, para obrigar a higiene previa das mãos e antebraços das pessoas que nela adentram. Normalmente essas barreiras dispõem de pias, sob a forma de calha, torneiras e lavabotas, em número compatível com o contingente de operários que entram concomitantemente no setor. Os lavabotas devem ser, preferentemente, do tipo solo.

2.1. No controle de vestiários, sanitários e barreiras sanitárias a Inspeção Federal deve observar:

- a) Se vestiários, sanitários e barreiras sanitárias comunicam-se diretamente com as seções de produtos comestíveis.
- b) Se as referidas instalações são em número suficiente e de dimensões compatíveis com as necessidades.

- c) Se os vestiários, sanitários e barreiras sanitárias foram projetados e construídos de forma que permitam uma boa manutenção das condições higienico-sanitárias destas instalações.
- d) Se fruto das facilidades disponíveis, a sua manutenção das condições higiênicas está sendo praticada nas referidas instalações.
- e) Se as barreiras sanitárias dispõem de equipamentos, água límpida e sabão líquido, indispensáveis a realização de uma boa higiene pessoal e se esta pratica está sendo exercitada eficientemente.
- f) Se o estabelecimento disponibiliza pessoas que efetuam registro de controle da manutenção de higiene do ambiente e do pessoal.
- g) Se os cuidados referentes a troca de uniformes nos vestiários em geral e na “área restrita” estão sendo fielmente atendidos.
- h) Se os uniformes estão sendo trocados na frequência necessária, lavados na indústria e, em caso contrário, se há contrato adequado a atividade.

2.2. Procedimentos para identificação de não-conformidade do Programa de controle Vestiários, Sanitários e Barreiras Sanitárias

Após a execução dos procedimentos de inspeção e a revisão dos registros deve-se responder questões a seguir, visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção.

- a) As referidas instalações são em número suficiente e dimensões compatíveis com o contingente de operários que a utilizam concomitantemente?
- b) Os lavatórios dispõem de água límpida, com fluxo contínuo e torneiras sem acionamento manual, sabão líquido e toalha de papel não reutilizável, que são sistematicamente empregadas pelo operariado, à entrada das seções e saída dos vestiários?
- c) O acesso dos vestiários da “área restrita”, como o da carne cozida e congelada, é provido de dispositivos de segurança que afiancem o trânsito exclusivo de pessoas que cumpram os requisitos básicos exigidos.

2.3. Frequência da verificação

2.3.1 – Verificação no local

A verificação “in loco” deve ser realizada **diariamente**. Esta verificação deve focalizar a funcionalidade das barreiras sanitárias, a organização e a higiene ambiental. A verificação “in loco” desses setores, dirigida para os aspectos de manutenção será realizada com a frequência quinzenal.

2.3.1 – Verificação documental

A verificação documental deve ser realizada quinzenalmente e consiste da revisão dos registros do estabelecimento para comparação com achados da verificação “in loco” (diária e quinzenal) realizada pelo SIF.

3. ILUMINAÇÃO

Para a manutenção das condições sanitárias o estabelecimento deverá possuir uma iluminação de boa qualidade e intensidade suficiente nas áreas de processamento, manipulação, armazenamento e inspeção de matérias primas e produtos. Estas mesmas condições de iluminação são necessárias na verificação dos procedimentos de limpeza de equipamentos e utensílios, bem como nas barreiras sanitárias, vestiários e sanitários para a avaliação da eficiência dos procedimentos de higienização.

Deve-se atentar para a qualidade e intensidade da iluminação também nos pontos de inspeção oficial de matérias-primas e reinspeção de produtos de forma a permitir a visualização de eventuais contaminações presentes nos mesmos. O tipo de lâmpada utilizada, assim com a sua disposição no estabelecimento, não deve permitir distorções de cor nos produtos e a existência de áreas de sombreamento. A existência de luz natural não dispensa o uso de luz artificial. Todas as luminárias deverão dispor de protetores para segurança dos produtos manipulados no setor.

Para atender satisfatoriamente aos requisitos de luminosidade nos diferentes setores, a intensidade da iluminação deve ser:

- a) no mínimo de 110 lux, quando medida numa distância de 75cm acima do piso, nas unidades de refrigeração e estocagem de alimentos e em outras áreas ou salas durante os períodos de limpeza;
- b) no mínimo 220 lux nas salas de manipulação e nos currais para realização do exame *ante mortem*
- c) no mínimo 540 lux nos pontos de inspeção oficial e nos locais onde os cuidados com segurança são indispensáveis, como na manipulação de facas, moedores e serras.

3.1. Na verificação da iluminação, a inspeção oficial deve observar:

- a) a existência de iluminação em intensidade suficiente nas diferentes áreas de trabalho;
- b) a distribuição e disposição das luminárias de forma a propiciar a manutenção uniforme da luminosidade requerida;
- c) a existência de protetores de luminárias.

3.2. Procedimentos para identificação de não-conformidade do programa de controle da iluminação

Após a execução dos procedimentos de inspeção e a revisão dos registros deve-se responder questões a seguir, visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção.

- a) A intensidade e qualidade da iluminação são adequadas às operações realizadas nos diferentes setores do estabelecimento (currais, pontos de inspeção, áreas de manipulação, câmaras de armazenamento e outros) ?
- b) A intensidade e qualidade da iluminação permitem avaliar as condições higiênicas de utensílios e equipamentos?
- c) A intensidade e qualidade da iluminação nas barreiras sanitárias, vestiários, armários e sanitários permitem avaliar as condições higiênicas dos mesmos?
- d) As luminárias dispõem de protetores? Eles são efetivos para garantir a proteção dos produtos?

e) A disposição das luminárias evita a formação de zonas de sombreamento?

3.3. Frequência da verificação

3.3.1 – Verificação no local

A verificação “in loco” deve ser realizada **semanalmente** nas áreas de inspeção, reinspeção e pontos críticos de controle. Com frequência quinzenal, deve ser realizada a verificação completa com ênfase para a manutenção.

2.3.1 – Verificação documental

A verificação documental deve ser realizada quinzenalmente e consiste da revisão dos registros do estabelecimento para comparação com achados da verificação “in loco” (diária e quinzenal) realizada pelo SIF.

4. VENTILAÇÃO

A adequada ventilação é fundamental para o controle de odores, vapores e da condensação visando prevenir a alteração dos produtos e surgimento de condições sanitárias inadequadas do ambiente.

Algumas formas de condensação são esperadas e podem ser controladas pelo estabelecimento, outras, porém, são inaceitáveis. No caso das formas esperadas e inevitáveis de condensação, estas podem ser aceitas na indústria de processamento de alimentos, desde que não provoquem a alteração de produtos ou levem a criação de condições sanitárias inadequadas do ambiente.

Na oportunidade da provação do projeto do estabelecimento e mesmo durante o seu funcionamento, cuidados devem ser cuidados e dispositivos instalados para que a circulação das carcaças do abate para as câmaras de resfriamento não propiciem a ocorrência de condensação. Também a circulação nos corredores e expedição, com a manutenção da temperatura controlada, a vedação das aberturas, o fechamento das plataformas e procedimentos corretos no descarregamento das câmaras, concorrem para atenuar o problema de condensação. A presença de neve ou gelo também constituem inconveniente aos produtos embalados e armazenados e deve ser combatido com medidas preventivas.

4.1. No controle da ventilação a Inspeção Federal deve observar:

(a) Situações envolvendo condensação que não requerem ações

Em algumas situações, a condensação não afeta a segurança do produto, condições sanitárias ou a inspeção. Se a equipe responsável pelo do programa de inspeção identifica essa situação, é desnecessária qualquer ação. Por exemplo:

- i. Forma de condensação de uma face interna da tampa do recipiente de aço inoxidável;
- ii. Embalagem que entra em contato com a condensação resultante da operação de congelamento.

(b) Situações em que a condensação deve ser controlada pelo estabelecimento

Em outras situações, alguma forma de condensação é esperada, como resultado de certas operações e o estabelecimento deve aplicar ações que assegurem que essa condensação não altere o produto ou crie condições sanitárias inadequadas. Essas ações devem ser documentadas pelo estabelecimento no PPHO. Diariamente, ou quando se fizer necessário, os estabelecimentos controlam essa condensação através da limpeza e sanitização das superfícies onde esta se forma. Por exemplos:

- i. Lados interno e externo de “chutes” de aço inoxidável.
- ii. Forros de locais onde são mantidos cozinhadores e forro da área onde estão instalados tanques de resfriamento de frangos.
- iii. Lado externo de tanque de aço inoxidável, usado no resfriamento com gelo.

(c) Situações em que a Inspeção Federal deve aplicar a ação fiscal

Em algumas situações a condensação provoca a alteração dos produtos, criando condições sanitárias inadequadas e/ou interferindo na inspeção. Por exemplo:

- i. Formas de condensação de forro e paredes de áreas de processamento que não são regulamente limpas e sanitizadas, de acordo com o estabelecido no PPHO (o surgimento de condições sanitárias inadequadas, leva à alteração do produto).
- ii. Condensação no forro de câmaras de resfriamento de carcaças;
- iii. Condensação das superfícies de unidade de refrigeração que não foram limpas e sanitizadas e gotejam no produto exposto.
- iv. Condensação de parede e forro de áreas de expedição e/ou estocagem que gotejam em caixas de carne desossada, danificando a embalagem.

4.2. Procedimentos para identificação de não-conformidade do Programa de Controle da Ventilação

Após a execução dos procedimentos de inspeção e a revisão dos registros deve-se responder questões a seguir, visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção.

- a) A ventilação é adequada ao controle de odores indesejáveis e vapores que podem alterar os produtos ou mascar odores de deterioração ou de alguma outra forma alterar os produtos?
- b) A ventilação é adequada ao controle da condensação?

4.3. Frequência da verificação

4.3.1 – Verificação no local

Nos setores passíveis de ocorrer a condensação e a formação de neve/gelo, a verificação deve ser realizada **diariamente**. Com frequência quinzenal, deve ser realizada a verificação completa com ênfase para a manutenção.

3.3.2 – Verificação documental

A verificação documental deve ser realizada quinzenalmente e consiste da revisão dos registros do estabelecimento para comparação com achados da verificação “in loco” (diária e quinzenal) realizada pelo SIF.

5. ÁGUA DE ABASTECIMENTO

O abastecimento de água potável é de capital importância para a indústria de alimentos, como os estabelecimentos de produtos de origem animal sob Inspeção Federal, os quais devem dispor de água potável em quantidade suficiente para o desenvolvimento de suas atividades e que atenda os padrões fixados pela legislação brasileira vigente. A manutenção de tais padrões implica no monitoramento a ser executado pelo estabelecimento e na verificação pela IF, tendo como referência os parâmetros da citada legislação e executados consoante as particularidades inerentes à modalidade de suprimento de cada estabelecimento.

O abastecimento d'água pode ser oriundo de Rede Pública ou Rede de abastecimento da própria indústria. A fonte de água da rede de abastecimento da própria indústria pode ser de manancial subterrâneo e/ou de superfície. O conhecimento prévio da fonte de abastecimento é essencial à elaboração da lista de verificação.

Os procedimentos de verificação, basicamente, devem compreender:

- (a) **Controle diário**, fundamentado na mensuração do cloro livre e do pH nos pontos previamente definidos e mapeados pela indústria. Durante o dia, dependendo, do sistema de inspeção a que o estabelecimento está submetido, deve-se analisar 10% dos pontos definidos no programa da empresa, preferencialmente em horários e pontos alternados. A empresa deverá mensurar 100% dos pontos definidos no programa que serão cotejados com a amostragem realizada pela Inspeção Federal.
- (b) **Controle periódico** – Esse controle é mais completo, visa identificar eventuais falhas no sistema de abastecimento de água. O monitoramento da qualidade da água deve, obviamente, ser ajustado em função da fonte de suprimento.

Rede pública: em tese, quando a água de abastecimento é oriunda da rede pública a atenção deve voltar-se apenas para o sistema de armazenamento e distribuição, de forma a identificar eventuais falhas que possam propiciar a contaminação da água. Evidentemente, também resultados de análise laboratorial de amostras obtidas no ponto de entrada fornecem informações valiosas. Durante a revisão dos registros, em qualquer situação, deve-se atentar para os resultados das análises laboratoriais e o cumprimento do cronograma de remessa de amostras para análise.

Eventualmente pode ser necessária uma recloração quando, repetidamente, forem constatados níveis de CRL (Cloro Residual Livre) abaixo das normas vigentes. É importante frisar que, sempre que se tem conhecimento de um resultado de análise em não-conformidade com a legislação, isso deve desencadear uma inspeção do processo e colheita de amostra para avaliar se as providências adotadas pela indústria restabeleceram a conformidade

Quando se tratar de instalações de tratamento das próprias indústrias (rede privada), certas particularidades têm de ser consideradas, em decorrência do tipo de manancial de origem da água.

Tratando-se de água de superfície deve-se iniciar a inspeção pelo sistema de tratamento. Neste caso, a análise rápida da turbidez no ponto de entrada do sistema de tratamento e na saída do mesmo e a comparação dos resultados, permite extrair conclusões valiosas. Também os registros gerados pela estação de tratamento devem ser analisados.

Mananciais de superfície exigem algum tipo de acompanhamento da chamada bacia contribuinte do manancial, de forma a se obter informações sobre possíveis fatores causadores de poluição (proximidade de indústrias poluidoras, práticas agrícolas e conseqüente uso de agrotóxicos, depósitos de resíduos de qualquer tipo, etc.). O recolhimento dessas informações e o seu registro constituirá o histórico que servirá de base para a fixação da freqüência das análises de controle e seu monitoramento.

Mananciais subterrâneos implicam em observações relacionadas com a localização e profundidade dos poços, bem como dos meios de proteção dos mesmos, para prevenir a infiltração de água da superfície, recomendando-se cuidados para que essas águas não alcancem os poços, a menos que sejam percoladas através de pelo menos 6,5 m de solo. Águas profundas, normalmente, sofrem apenas um tratamento parcial (desinfecção). De qualquer maneira, é necessário dispor de análise laboratorial que servirá de base para definição do tratamento adequado e de seu monitoramento.

5.1. Cloração da Água

O sistema de cloração, incluindo o ponto onde o Cloro é adicionado deve possibilitar e garantir a dispersão do Cloro, de forma homogênea, por todo o volume de água do reservatório, cuidando-se ainda para que o pH da água seja inferior a 8 e que o tempo de contato Cloro/Água seja de, no mínimo, 30 minutos. O pH da água, na distribuição, deve ser mantido na faixa de 6,0 a 9,5. O sistema de cloração deve ser do tipo automático e equipado com dispositivo que alerte o responsável pelo tratamento quando, acidentalmente, cessa o funcionamento (alarme sonoro e visual).

5.2. Análises de Controle

No momento da coleta de amostra de água para análise microbiológica o nível de CRL e o pH devem ser medidos. É importante, também, para uma adequada avaliação da qualidade da água, a determinação da turbidez das amostras submetidas à análise microbiológica. O teste de turbidez é utilizado como indicador da eficiência do tratamento da água, por isso a turbidez deve ser avaliada antes e depois do tratamento cotejando os resultados.

Em condições normais, uma água com CRL, pH e turbidez dentro dos padrões da norma vigente, não deve apresentar resultado de análise microbiológica fora dos parâmetros oficiais estabelecidos. Caso isso ocorra, uma investigação minuciosa deve ser levada a efeito.

As análises de controle de água de abastecimento são realizadas pelo Serviço Oficial e dividem-se em análise de rotina e de inspeção:

- A **análise de rotina do sistema de abastecimento de água** tem por objetivo obter informações sobre as características sensoriais e microbiológicas da água destinada ao consumo humano, bem como informações sobre a eficácia dos tratamentos. Deverá ser realizada **quinzenalmente** e as amostras coletadas pela Inspeção Federal.
- A **análise de inspeção do sistema de abastecimento de água** tem por objetivo obter as informações necessárias para avaliação dos valores/parâmetros definidos na legislação. Deverá ser realizada **semestralmente** e as amostras coletadas pela Inspeção Federal.

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

5.3. Condições da rede hidráulica

A rede de distribuição de água potável do estabelecimento deve ser projetada, construída e mantida de forma que a pressão de água no sistema seja sempre superior à pressão atmosférica. Esta condição é importante porque impede o contrafluxo de água e a conseqüente possibilidade de entrada, por sucção, de água contaminada no sistema. Ainda assim, por razões diversas, eventuais quedas de pressão podem ocorrer em algum ponto, ocasionando contrafluxo e risco de introdução de água poluída na rede. Para prevenir tal problema, as saídas de água nunca podem ser submersas, como, por exemplo, em tanques de triparia, esterilizadores, etc. Em situações especiais, caso seja impossível atender a essa condição, deverão ser instalados dispositivos eliminadores de vácuo (“vacuum breakers”), os quais evitam a sucção de água. O estabelecimento deverá ter aprovada

uma planta da rede hidráulica com detalhes que mencionem a localização dos dispositivos eliminadores de vácuo.

A rede de distribuição de água deve estar livre de pontos ou trechos de tubulação onde a água não circule livremente, isto é, fins de linha bloqueados, que normalmente ocorrem quando se elimina algum ponto de saída de água e a tubulação que o alimentava persiste. São situações que se constituem em potenciais focos de contaminação do sistema e que, portanto, devem ser eliminados.

5.4. Os procedimentos de inspeção da água de abastecimento, devem observar:

- a) avaliação das condições gerais das caixas d'água do estabelecimento;
- b) avaliação da rede de alimentação e distribuição de água, na planta e "in loco", quanto à identificação dos pontos de coleta, localização dos eliminadores de vácuo ("vacuum breakers") e bloqueio das linhas de distribuição;
- c) avaliação dos registros do tratamento da água;
- d) cotejo dos registros de controle diário do estabelecimento com os registros de verificação diária do SIF;
- e) avaliação dos resultados de análise laboratorial de controle de rotina e de inspeção;
- f) atendimento à frequência das análises de rotina e inspeção previstas.

5.5. Procedimentos para identificação de não-conformidade no Programa de Controle da Água de Abastecimento

Após a execução dos procedimentos de inspeção e a revisão dos registros deve-se responder as seguintes questões visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção.

- i) O estabelecimento dispõe de documentos que comprovam que a água de abastecimento atende a legislação para água potável ?
- j) A água está presente em pressão adequada, a temperatura indicada, nas áreas de processamento de produtos e demais setores do estabelecimento como sala de limpeza de equipamentos, utensílios e recipientes, instalações sanitárias da fábrica e outros?
- k) Se o estabelecimento utiliza água exclusivamente da rede pública, a potabilidade da água é atestada pelo boletim de análise semestral da agência fornecedora?
- l) Se o estabelecimento utiliza água da rede privada, a potabilidade da água é atestada pela análise semestral de inspeção?
- m) Se o estabelecimento dispõe de sistema de recirculação de água, como por exemplo os trocadores de calor, a mesma mantém suas características originais de qualidade ?
- n) No caso de água reutilizada, como por exemplo a água de reaproveitamento de retortas, a mesma é mantida livre de patógenos e coliformes fecais?
- o) O abastecimento de água atende as necessidades do estabelecimento?
- p) Os reservatórios são mantidos em condições adequadas?
- q) O estabelecimento dispõe de planta hidráulica identificando os pontos de colheita de amostras para análise?

- r) Há controle diário do pH e cloro, alternadamente, nos pontos indicados na planta ?

5.6.. Frequência da verificação

5.6.1 Verificação no local

A Verificação diária consiste na mensuração do pH e cloro livre em pontos da rede de distribuição no interior da indústria. Durante uma vez por mês a verificação “in loco” focalizará o sistema de captação, tratamento, reservatórios e a rede de distribuição

5.6.2. Verificação documental

A verificação documental deve ser realizada mensalmente e consiste da revisão dos registros do estabelecimento para comparação com achados da verificação “in loco” (diária e mensal) realizada pelo SIF.

6 - ÁGUAS RESIDUAIS

As águas residuais devem ser recolhidas e direcionadas à central de tratamento utilizando tubulação própria, perfeitamente identificada de forma a evitar cruzamentos de fluxo ou contaminação da água de abastecimento. O sistema de recolhimento de água residual deve dispor de ralos sifonados que impeçam a presença de resíduos sólidos e o refluxo de gases. A tubulação interna deve possuir dimensões suficientes para conduzir a água residual para os locais de destino. Os estabelecimentos devem possuir um adequado sistema de drenagem dos pisos, especialmente em locais de descarga de água e outros líquidos residuais.

6.1. Na verificação das águas residuais, a inspeção oficial deve observar:

- a) se o sistema de recolhimento de águas residuais é capaz de drenar todo o volume produzido;
- b) se o sistema de recolhimento de águas residuais não entra em contato com água de abastecimento;
- c) se o sistema de recolhimento de águas residuais não entra em contato com equipamentos e utensílios;
- d) se as instalações foram projetadas de forma a facilitar o recolhimento das águas residuais;
- e) se existe dispositivo que previna eventuais refluxos de águas residuais que possam contaminar a rede de abastecimento

6.2. Procedimentos para identificação de não-conformidade das águas residuais

Após a execução dos procedimentos de inspeção e a revisão dos registros deve-se responder questões a seguir, visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção.

- a) O sistema de escoamento das águas residuais é satisfatório ?
- b) O sistema de tubulação conduz as águas residuais ao destino correto?
- c) O sistema de tubulação proporciona adequada drenagem dos pisos?
- d) O sistema de tubulação é instalado de maneira a evitar o refluxo de águas e gases?

- e) Existe conexão cruzada com entre águas residuais e água de abastecimento?
- f) As águas residuais quando descarregadas diretamente no piso seguem em contra-fluxo com a área de produção?

6.3. Frequência da verificação

6.3.1 – Verificação “in loco”

A verificação “in loco” deve ser realizada **diariamente**

6.3.1 – Verificação documental

A verificação documental deve ser realizada quinzenalmente e consiste da revisão dos registros do estabelecimento para comparação com achados da verificação no local (diária e quinzenal) realizada pelo SIF.

7. CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS

O programa de controle integrado de pragas deve ser planejado visando dois objetivos principais:

- (a) Evitar que o recinto industrial apresente um ambiente favorável à proliferação de insetos e roedores e;
- (b) Evitar que eventuais pragas ingressem no recinto industrial.

Para atender o primeiro objetivo, este Elemento de Inspeção deve contemplar procedimentos dirigidos à área externa. O acúmulo de água, resíduos de alimentos, abrigos e focos de reprodução de insetos devem ser observados.

Para atender o segundo quesito a atenção deve ser dirigida para proteção de janelas com telas, portas de vaivém, cortinas de ar, etc., ou seja, os chamados meios de exclusão. A presença de insetos no recinto industrial é uma evidência de que há falhas no sistema.

Insetos noturnos são atraídos por radiação Ultra Violeta emitida por lâmpadas de vapor de mercúrio. Tais lâmpadas, portanto, devem ser evitadas, especialmente nas proximidades das aberturas do estabelecimento. Lâmpadas de vapor de sódio emitem quantidade reduzida de radiação UV e, por isso, devem ser preferidas. Dispositivos de eletrocussão, freqüentemente utilizados pelas indústrias, utilizam luz UV para atrair insetos. Tais equipamentos devem ser instalados em locais que não permitam a sua visualização a partir da área externa. A correta localização destes dispositivos também é importante para evitar a eventual contaminação de matérias-primas, produtos, ingredientes e embalagens e, portanto, não recomendada sua instalação nestes setores.

A industria devesa monitorar diariamente o controle de pragas. Neste monitoramento devesa ser realizada a inspeção do ambiente interno para verificar indícios da presença de pragas, pela observação de pelos e fezes ou do consumo de iscas. A utilização de dispositivos de captura de roedores no interior da indústria é uma forma de monitorar a eficiência do programa. No ambiente externo será verificada a presença de condições favoráveis ao abrigo ou proliferação de pragas. Todos os achados devesa ser registrados em formulário próprio. A revisão dos registros da empresa serve não só para comprovar que o monitoramento do programa está sendo realizado na forma prevista, mas, sobretudo, para avaliar as medidas corretivas adotadas quando desvios são identificados.

7.1. Os procedimentos de inspeção do controle de pragas, devem observar:

- a) inspeção do ambiente externo visando identificar condições favoráveis ao abrigo ou proliferação de pragas;
- b) inspeção do ambiente interno visando a identificação de sinais indicativos da presença de pragas;
- c) revisão das armadilhas e iscas internas e externas;
- d) revisão das barreiras (tela, portas, janelas e aberturas em geral)
- e) revisão dos registros do estabelecimento.

7.2. Procedimentos para identificação de não-conformidade no Programa de Controle Integrado de Pragas

Após a execução dos procedimentos de inspeção e a revisão dos registros deve-se responder as seguintes questões, visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção.

- a) O estabelecimento possui programa de controle de pragas ?
- b) O estabelecimento possui programa escrito como parte das Boas Práticas de Fabricação?
- c) O programa de controle de pragas é monitorado regularmente ?
- d) As áreas externas são mantidas de maneira a evitar a proliferação de insetos e roedores (sem a presença de monturos, restos de alimentos e acúmulo de água, com a grama aparada e o pátio urbanizado)?
- e) Todas as áreas internas do estabelecimento são mantidas de forma a evitar o acesso e a proliferação de insetos e roedores?
- f) Os produtos químicos utilizados no estabelecimento possuem autorização de uso de produto? Estes documentos estão disponíveis nos locais necessários?
- g) Os produtos possuem instruções de uso?
- h) As substâncias são mantidas em locais adequados e sob controle restrito?
- i) Existem dispositivos para controle de pragas na área externa e no perímetro industrial?
- j) Os produtos incluídos nos dispositivos apresentam proteção contra intempéries e são renovados sistematicamente?

7.3. Frequência da verificação

7.3.1. Verificação no local

A verificação “in loco” deve ser realizada **diariamente** nas barreiras descritas na opção “d” do item 7.1. A verificação das áreas externas será realizada **mensalmente** e compreende a inspeção do ambiente na forma prevista nesta Circular. Serão revisadas 10% das armadilhas.

7.3.2. Verificação documental

A verificação dos registros deve ser realizada **mensalmente**, comparando os achados da verificação “in loco” com os registros do estabelecimento .

8. LIMPEZA E SANITIZAÇÃO – PPHO

Alguns países, ao revisarem suas legislações na busca de maior eficácia dos procedimentos de inspeção, extraíram os procedimentos de limpeza dos Programas de Boas Práticas – BPFs (GMPs) e os transformaram em programa especial. Há razões para isso. A literatura internacional cita que grande parte dos casos de toxi-infecções alimentares estão relacionadas com contaminações cruzadas decorrentes de práticas inadequadas de limpeza dos equipamentos e instrumentos de processo.

Os procedimentos de verificação deste programa já foram disciplinados pelo DIPOA através da Circular nº201/97 DCI-DIPOA, modificada pela Circular 176/2005 CGPE/DIPOA. Vale a pena lembrar que, a verificação Oficial deste programa é conduzida **através da observação direta** das Unidades de Inspeção (UIs), as quais são definidas com base nos equipamentos do processo e no tempo necessário (1 minuto) à execução da inspeção visual. Durante a execução dessa inspeção, leva-se em consideração o espaço tridimensional em que está inserido o equipamento ou parte, de forma que sejam observados, além do equipamento envolvido, as estruturas superiores (forro/teto, tubulações, vigas, etc.) paredes, piso (drenagem de águas residuais, caimento etc.), enfim, todos os aspectos que de uma forma ou de outra possam comprometer a inocuidade do produto que será processado.

O PPHO deve contemplar procedimentos de limpeza e sanitização que serão executados antes do início das operações (pré-operacionais) e durante as mesmas (operacionais). Em alguns estabelecimentos, nota-se que a indústria e mesmo o próprio SIF, nem sempre tem uma visão muito clara do momento em que deve ser executado o monitoramento e a verificação oficial, particularmente dos procedimentos operacionais. Naturalmente, o monitoramento e a verificação oficial devem ser executados logo após a conclusão dos procedimentos de limpeza e tem como objetivo avaliar se os mesmos foram corretamente executados. Isso é válido também para os procedimentos operacionais. Assim, a verificação dos procedimentos operacionais de limpeza deve ser executada logo após a aplicação dos mesmos, de acordo com os programas das empresas.

Em alguns processos, como é o caso do abate, há particularidades que dificultam a identificação do momento mais oportuno para a verificação dos procedimentos de limpeza inseridos durante as atividades operacionais. Esse aspecto merece comentários adicionais. Normalmente, a indústria escolhe os intervalos dos turnos de trabalho para introduzir os procedimentos rotineiros de limpeza e sanitização dos equipamentos envolvidos no processo. De qualquer maneira, os programas tecnicamente concebidos devem prever a limpeza de alguns equipamentos durante a execução das operações. Facas, serras e alicates, no mínimo, devem ser lavados e sanificados (através da imersão em esterilizadores 82° C por 20 segundos) após cada operação. Também, durante os trabalhos pode ocorrer uma contaminação mais extensa, por conteúdo gastrointestinal durante a evisceração, ou por abscesso, durante a serragem das carcaças e outros. Nestes casos, os equipamentos/instrumentos envolvidos devem ser submetidos a uma limpeza e sanitização mais completa e eficiente e, se for o caso, removidos da linha de produção. Nessas duas situações, a verificação poderá ser executada tendo como base o PPHO ou através da avaliação da execução das Boas Práticas de Fabricação

(procedimentos operacionais), dependendo de como a empresa aborda o assunto nos seus programas de autocontrole.

A revisão documental deve focalizar o programa escrito e os registros diários, atentando-se para os achados registrados e para as medidas corretivas aplicadas no caso da identificação de desvios e de falhas de aplicação do programa. ***Medidas corretivas devem ser aplicadas não apenas com relação aos equipamentos, instrumento e/ou utensílios de processo, mas também considerar que o produto foi processado em equipamentos apresentando condições sanitárias insatisfatórias. Deficiências críticas ou repetitivas exigem a revisão do programa e a introdução de medidas preventivas.***

8.1. Procedimentos para identificação de não-conformidade no programa de PPHO

Após a execução dos procedimentos de inspeção e a revisão dos registros deve-se responder as seguintes questões visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção. Essas questões focalizam quatro aspectos do programa: Implementação e monitoramento, Manutenção, Ações Corretivas e Registros.

I – Execução e monitoramento

- a) O estabelecimento executou os procedimentos pré-operacionais, previstos no PPHO, antes do início das operações?
- b) Foram identificados resíduos de produtos ou equipamentos contaminados no estabelecimento?
- c) O estabelecimento aplica os procedimentos previstos no PPHO?
- d) O Plano PPHO contempla a frequência do monitoramento?
- e) Mesmo que o plano não contemple a frequência de monitoramento, o estabelecimento supre esta deficiência com o monitoramento diário dos procedimentos previstos no plano?

II – Manutenção

- a) O estabelecimento, rotineiramente, avalia a eficiência do PPHO para prevenir a contaminação direta dos produtos?
- b) O estabelecimento realiza controle de superfícies ou adota outro procedimento para avaliar se o PPHO é efetivo ?
- c) Se ocorreram mudanças nas instalações e equipamentos, utensílios, operações ou de pessoal, o PPHO foi revisado visando a manutenção da eficiência?
- d) O estabelecimento, rotineiramente, revisa os registros do PPHO para determinar se há ocorrências de tendências que mostrem a necessidade de revisão do Programa?

III – Ações corretivas

- b) Se há contaminação direta ou outro tipo de alteração de produtos, o estabelecimento implementa ações corretivas que restaurem as condições sanitárias, previnam novas ocorrências, e apliquem o destino apropriado ao produto?
- c) As ações corretivas incluem a reavaliação e modificação do PPHO de forma a melhorar a execução dos procedimentos quando necessário?

IV – Registros

- a) O estabelecimento mantém registros suficientes, assinados e datados, documentando a execução dos procedimentos previstos no PPHO?

- b) Há funcionário responsável pela implementação e monitoramento dos procedimentos previstos no PPHO? Os registros são assinados e datados por esse funcionário?
- c) Os registros são mantidos, no mínimo, por 12 meses no local de produção?
- d) Os registros do PPHO refletem as condições higiênico-sanitárias do estabelecimento?
- e) Os registros estão disponíveis para a inspeção nos turnos seguintes?

8.2. Frequência da verificação

8.2.1 – Verificação no local

A verificação “in loco” deve ser realizada **diariamente** da forma prevista na Circular 176/2005 CGPE/DIPOA. Em síntese, esta verificação consiste da inspeção visual das UIs e da revisão dos registros das unidades sorteadas devendo contemplar todos os turnos de trabalho. O formulário de registros da verificação “in loco” é o modelo 01/PPHO.

8.2.2. Verificação documental

Durante 6 meses, esta verificação será realizada semanalmente. A verificação documental consiste da revisão de todos os registros do PPHO do estabelecimento, incluindo o próprio Plano e todos os registros gerados no período. Este procedimento tem por objetivo avaliar a implementação do programa pelo estabelecimento e por isso, os documentos relacionados com o monitoramento, manutenção do programa, ações corretivas e manutenção dos registros devem ser revisados.

Nesta verificação também devem ser revisados os documentos relativos aos **Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO) do estabelecimento**.

O formulário de registros da **verificação documental** é o modelo 02/PPHO

9. HIGIENE, HÁBITOS HIGIÊNICOS E SAÚDE DOS OPERÁRIOS.

a) Limpeza

Todo o pessoal que trabalha direta ou indiretamente na obtenção, preparação, processamento, embalagem, armazenagem, embarque e transporte de produtos cárneos, as superfícies que contatam com alimentos e material de embalagem, devem ser objeto de práticas higiênicas que evitem a alteração dos produtos.

A limpeza sistemática das mãos e antebraços, das superfícies e de recipientes de acondicionamento, contempladas com a seguinte desinfecção, são requisitos básicos para garantia da inocuidade dos produtos. Os procedimentos de lavagem e desinfecção devem levar, no mínimo, 20 segundos e cuidados especiais dirigidos aos cantos das unhas e espaços interdigitais.

O uso de luvas e máscaras contribui para uma melhor condição sanitária da manipulação da carne e produtos cárneos. A higiene corporal cotidiana e exercício sistemático de hábitos higiênicos, como não coçar locais contra-indicados, não espirrar ou falar sobre matérias-primas e outros, contribuem, sobremaneira, para a preservação da sanidade do produto.

Operários que trabalhem em setores como a triparia, bucharia e outros, em que se manipulem ou exista risco de lidar com agentes contaminantes devem praticar hábitos higiênicos com mais frequência e usar luvas para proteção das mãos. Estas pessoas não devem trabalhar ou circular em setores que se trabalha diretamente com matéria-prima ou produto.

Os operários devem lavar as mãos e antebraços à entrada e saída das seções, a intervalos regulares e sempre que for necessário. Operários que trabalham na matança devem lavar mãos e antebraços tão frequentemente quanto necessário e, em determinados setores, protegidos com avental plástico tão envolvente quanto à possibilidade de se sujarem com sangue.

No abate as facas devem ser higienizadas a cada uso e os operários dispõem de dois desses instrumentos para uso alternativo. A higienização dos instrumentos de trabalho será precedida de lavagem dos mesmos e far-se-á em esterilizadores com temperatura mínima de 82,2 °C (180 °F), por um tempo mínimo de 15 segundos. Da mesma forma, ganchos utilizados no abate, como os que prestam para pendurar cabeça, devem ser higienizados nas mesmas circunstâncias.

Mais eficiente e funcional que os esterilizadores móveis da desossa é a central de esterilização anexa ao setor, pois permite a troca de facas de cabo de cores diferentes a períodos regulares, a não geração de vapor em sala com temperatura controlada e garantia de que os citados instrumentos são corretamente higienizados.

b) Uniformes e acessórios (aventais e outros)

Os uniformes e acessórios usados pelo operariado no trabalho devem ser de cor clara, trocados diariamente, ou se for o caso, com mais frequência, em razão do local de trabalho e da condição higiênica.

No caso, por exemplo, das instalações de carne cozida e congelada, cada vez que se adentra ao setor restrito, deve ser praticada a troca de uniforme, precedida do banho do chuveiro.

c) O controle de saúde do operário

O controle de saúde do operário é condição vital para a sua participação na indústria de alimentos, vez que doenças infecciosas, lesões abertas, purulentas, portadores inaparentes ou assintomáticos de agentes causadores de toxinfecções e outra fonte de contaminação, podem causar a inocuidade do produto. Essas pessoas devem ser afastadas do serviço, enquanto portadores de causa que, as afastaram.

Face a natureza das matérias-primas manipuladas em determinadas seções (como a triparia, bucharia e outras), no qual lida-se com flora bacteriana que não deve ser transmitida a matéria prima "in natura", os operários desses setores não podem trabalhar, em hipótese alguma, na desossa, processamento e embalagem de carnes.

O estabelecimento deve colocar a disposição da Inspeção Federal toda a documentação referente ao controle da saúde do operariado, para consulta quando

necessário e fornecer, regularmente, uma relação das pessoas, por seção, com a validade regular dos atestados de saúde.

9.1. No controle da higiene, hábitos higiênicos e saúde dos operários a Inspeção Federal deve observar

- a) Se todo pessoal que trabalha, direta ou indiretamente, com as matérias primas ou produtos em quaisquer fases do processo, exercitam práticas higiênicas que possam evitar a alteração de produtos.
- b) Se os hábitos higiênicos, como a lavagem e desinfecção de mãos e antebraços à entrada das seções, a higiene corporal e outros, estão sendo praticados, sistematicamente pelo operariado.
- c) Se os operários que trabalham em setores que lidam com os produtos de alta carga bacteriana não são utilizados em atividades em que se manipulam carnes e produtos cárneos.
- d) Se uniformes e acessórios usados pelo operariado mostram limpeza necessária e irrepreensível nos setores em que se trabalha com a “carne in natura” são trocados e identificados nos períodos previstos e restritos às atividades e áreas previstas.
- e) Se nas instalações da área restrita de carne cozida e congelada, são obedecidas fielmente, todos os procedimentos de higiene exigidos para o ingresso no setor.
- f) Se todos os operários que trabalham no interior da indústria são portadores de atestado de saúde atualizados para o exercício de manipulação de alimentos.
- g) Se a ocorrência de doenças infecciosas, lesões abertas, purulentas, portadores inaparentes ou assintomáticos de agentes de toxinfecções alimentares e semelhantes, implicam no afastamento temporário de operários implicados em atividades com matérias-primas ou produtos cárneos.

9.2. Procedimentos para identificação de não-conformidade do Programa Higiene, Hábitos Higiênicos e Saúde dos Operários.

Após a execução dos procedimentos de inspeção e a revisão dos registros deve-se responder questões a seguir, visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção.

- a) Os operários que manipulam produtos entram em contato com superfícies em que se preparam alimentos e embalagens, praticam rotineira e adequadamente hábitos de higiene?
- b) Os uniformes e acessórios (tais como aventais, calças, gorros e máscaras) utilizados na atividade diária são trocados diariamente, ou se necessário, a intervalos menores? Quando descartáveis, são desprezados após o uso regular?
- c) As pessoas, incluídas as da Inspeção Federal, com lesões de pele abertas, purulentas, doenças infecciosas, portadores inaparentes ou assintomáticos de agentes de toxinfecções ou outra fonte de contaminação, só afastadas do serviço em áreas que possam comprometer o produto, enquanto portadores da causa que afastaram?

- d) Operários que trabalham em setores de alta carga bacteriana (bucharia, triparia e outros) não estão trabalhando também ou circulando em áreas de produtos comestíveis sem restrições?
- e) A higienização dos instrumentos de trabalho, precedida de lavagem, a intervalos regulares e conforme o setor de atividade, está sendo rigorosamente praticada? A ocorrência de fatos mais graves de contaminação desses instrumentos e equipamentos, como a abordagem de um foco purulento, determina a interrupção momentânea da atividade, para as providências que urge serem tomadas?
- f) Os esterilizadores fixos ou móveis, estão sendo utilizados, a temperatura mínima exigida (82,2°C), com renovação contínua da água, pelo operariado e o pessoal da Inspeção Federal?
- g) As práticas higiênicas exercitadas pelo operariado e a higiene das operações na “área restrita” estão sendo observadas na produção de carne cozida congelada? Nas áreas anexas a restrita da carne cozida congelada estão se praticando medidas de segurança para garantir os requisitos exigidos ao ingresso de pessoal no setor?
- h) O operariado e os funcionários da Inspeção Federal que estão trabalhando na atividade diária do estabelecimento são portadores de atestado de saúde atualizado para o exercício de manipulação de alimentos e tem acompanhamento médico permanente para flagrar eventuais alterações de seu estado sanitário? Ao início dos trabalhos e à entrada das seções, a Inspeção Federal verifica a ocorrência de alterações na saúde do operariado (mãos e outros) bem como a presença de adornos?

9.3. Frequência da verificação

9.3.1. Verificação no local

A verificação “in loco” deve ser realizada **diariamente** focalizando hábitos higiênicos e higiene pessoal dos funcionários.

9.3.2. Verificação documental

A verificação dos registros do estabelecimento relacionadas com o item anterior deve ser realizada **mensalmente**. Os documentos referentes aos exames médicos e condição de saúde dos funcionários devem ser revisados **mensalmente**.

10. PROCEDIMENTOS SANITÁRIOS DAS OPERAÇÕES

Neste item a Inspeção Oficial deve focalizar as condições higiênico-sanitárias das operações industriais. O foco da inspeção depende do tipo de processo e de suas particularidades. De maneira geral, há quatro princípios gerais que devem receber atenção especial:

- a) Todas as superfícies dos equipamentos, utensílios e instrumentos de trabalho que entram em contato com alimentos devem ser limpos e sanitizados visando evitar condições que possam causar a alteração dos produtos;
- b) Todas as instalações, equipamentos, utensílios e instrumentos que não entram em contato direto com os produtos mas estão, de alguma forma, implicadas no

processo, devem ser limpas e sanitizados, na frequência necessária, com o objetivo de prevenir a ocorrência de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias;

- c) Os agentes de limpeza, sanitizantes, coadjuvantes tecnológicos e outros produtos químicos usados pelo estabelecimento devem ser seguros (atóxicos) e efetivos sob condições de uso. Estes agentes devem ser usados, manipulados e armazenados de maneira a evitar a eventual alteração dos produtos ou propiciar condições não sanitárias. As Autorizações de Uso dos Produtos (AUPs) devem estar disponíveis para avaliação da Inspeção Oficial.
- d) Os produtos devem ser protegidos de eventuais alterações durante a recepção, processamento, manipulação, armazenamento, expedição e transporte.

10.1. Na avaliação dos Procedimentos sanitários do estabelecimento, o inspetor deve observar:

- a) a limpeza e utilização dos equipamentos, utensílios e instrumentos de trabalho durante as operações nas diversas seções do estabelecimento;
- b) cada etapa do processo visando identificar eventuais falhas e/ou imperfeições operacionais que possam comprometer as condições higiênico-sanitárias do produto. Esta avaliação deve compreender os equipamentos, utensílios, instrumentos de trabalho e estruturas do setor na qual está inserida a operação;
- c) o ambiente onde as matérias-primas, ingredientes, equipamentos e material de embalagem estão acondicionados para identificar fatores de risco que possam comprometer as condições higiênico-sanitárias da produção;
- d) a correta separação e identificação de produtos comestíveis e não comestíveis.
- e) as condições da matéria-prima quanto a sua origem, sanidade, rastreabilidade, temperatura e outros controles (maturação e pH), bem como o fluxo contínuo da produção de forma a prevenir acúmulos indesejáveis de produtos que possam promover alterações nos mesmos.

10.2. Procedimentos para identificação de não-conformidade das Condutas Sanitárias das Operações.

Após a execução dos procedimentos descritos anteriormente e a revisão dos registros deve-se responder às questões a seguir, visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção.

A avaliação das condutas sanitárias das operações é uma tarefa complexa, exigindo o domínio de conhecimentos técnico-científicos do processo de produção envolvido, além de experiência profissional. Assim, os servidores encarregados dessa tarefa devem conhecer as implicações de cada operação ou fase do processo na inocuidade do produto final.

Neste documento não cabe a análise detalhada de cada fase ou etapa de elaboração dos diversos produtos de origem animal, devendo o inspetor valer-se da sua experiência e das informações disponíveis na literatura para realizar este exame. A seu tempo, estes pormenores serão disponibilizados individualmente para cada tipo de processo.

Nas atuais circunstâncias, as respostas às questões que se seguem auxiliam na identificação de eventuais não-conformidades:

- (a) Todas as superfícies que têm contato direto com os produtos como,

equipamentos, utensílios ou instrumentos de trabalho (facas, ganchos e outros) são limpas e sanitizadas com a frequência necessária para evitar condições anti-higiênicas ou a alteração dos produtos?

Nota: em alguns estabelecimentos esses requisitos são contemplados no plano do PPHO.

- (b) Equipamentos, utensílios e dispositivos acessórios (como torneiras, esterilizadores, válvulas de vapor, mangueiras e outros), que não entram em contato direto com os produtos, são limpos e mantidos em condições higiênicas?
- (c) Os agentes de limpeza, sanitizantes e produtos químicos (lubrificantes e outros) utilizados no estabelecimento são atóxicos, não transferem odor ou sabor estranho aos produtos e são efetivos sob as condições previstas de uso?
- (d) Os coadjuvantes de tecnologia e demais ingredientes que entram na preparação ou formulação do produto são inócuos, empregados nas quantidades previstas e estão sob controle estrito do estabelecimento?
- (e) O estabelecimento dispõe de documentos que confirmam a adequação dos produtos químicos usados no ambiente de processamento de alimentos?
- (f) Durante a obtenção da matéria-prima, as operações são executadas de forma a prevenir a contaminação do produto (evitando contato com plataformas, colunas, paredes e outras superfícies)?
- (g) Nas etapas de manipulação e processamento, as operações são executadas de forma a prevenir a contaminação do produto (evitando acúmulo de produto, contaminações cruzadas, contrafluxos e embalagens desprotegidas) ?
- (h) Há compatibilidade dos produtos armazenados no mesmo ambiente, quanto a sua natureza, temperatura e embalagens?
- (i) Os produtos, logo após sua obtenção, recebem embalagem primária previamente a secundária?
- (j) A embalagem secundária é realizada em ambiente separado e com temperatura controlada?
- (k) As embalagens secundárias são previamente aprovadas, de primeiro uso, de modo a garantir as características gerais do produto (inocuidade e odor) e também oferecer resistência no transporte e armazenagem?
- (l) Os recipientes são resistentes durante a sua utilização, não alteram as características gerais do produto, são de fácil limpeza e encontram-se em bom estado de conservação?
- (m) Os produtos são armazenados observando a separação estrita por destino, lote ou partida, a liberação preferencial dos produtos mais antigos, permite um exercício da rastreabilidade e ainda são objeto de um inventário permanente e dinâmico, com identificação imediata de sua localização, através “ lay-out” específico?
- (n) A permanência de produtos na expedição observa o tempo estrito necessário as operações de revisão de suas condições higiênico-sanitárias, bem como do atendimento dos requisitos de identificação e certificação exigidos?
- (o) O trânsito de produtos refrigerados, inclusive na expedição, ocorre em ambientes com temperatura controlada?
- (p) Os veículos de transporte e contentores de produtos são projetados, construídos e dotados de equipamentos que assegurem a manutenção da temperatura, a ordenação das carnes no seu interior possuam paredes lisas, de fácil limpeza, que não alterem as características originais do produto, vedados perfeitamente ao ingresso de pragas e estanques ao escoamento de

- líquidos?
- (q) Os veículos de transporte e contentores de produtos estão limpos, higienizados, com equipamentos de frio e de controle da temperatura em funcionamento, se for o caso, e sem o permeio de produtos de naturezas distintas (resfriados, congelados, conservas, produtos de salchicharia e outros)?
 - (r) O transporte de quartos e grandes cortes é realizado com as peças suspensas no veículo sem roçar no piso e com este devidamente forrado para evitar a eventual contaminação das carnes?

10.3- Frequência da verificação

10.3.1 – Verificação no local

A verificação “in loco” dos Procedimentos Sanitários Operacionais (PSOs) deve ser realizada **diariamente**, no mínimo, uma vez em cada turno de trabalho, contemplando, 20% das **operações industriais que apresentam riscos sanitários** em cada setor. No caso do abate enfatizar as operações de esfola e evisceração. Os horários em que são realizadas as verificações devem ser alternados, evitando-se horários prefixados.

O formulário de registros da verificação “in loco” é o modelo 01/PSO

10.3.2. Verificação documental

Durante os 6 (seis) primeiros meses, esta verificação será realizada **semanalmente**. A verificação documental consiste da revisão de todos os registros do PSO do estabelecimento, deverá incluir os programas de treinamento e os registros gerados.

O formulário de registros da **verificação documental** é o modelo 02/PSO.

11. CONTROLE DE MATÉRIAS-PRIMAS, INGREDIENTES E MATERIAL DE EMBALAGEM

Tudo aquilo que entra na composição dos produtos e/ou que entra em contato direto com os produtos deve ser avaliado, sistematicamente, quanto à sua inocuidade. Nesse contexto, já foram abordados os Elementos de Inspeção dirigidos à manutenção das instalações e dos equipamentos industriais, do ponto de vista da transferência de substâncias indesejáveis à produção, isto é, substâncias que fazem parte da composição dos materiais utilizados na construção das instalações e equipamentos. O controle da contaminação foi inserido no Programa de Limpeza (PPHO) pelas razões já expostas.

As implicações das matérias-primas, ingredientes e embalagens, necessariamente, são avaliados na análise de perigo do Plano APPCC. durante a recepção e, normalmente, são identificados como Pontos Críticos de Controle (PCC) ou apenas como Ponto de Controle (PC). Com esta última abordagem, a verificação dos aspectos relacionados deve ser realizada através do Elemento identificado como Conduta Sanitária durante as Operações.

Os estabelecimentos devem dispor na recepção de animais de documentos que informem detalhes sobre a produção primária como a identificação de origem,

a alimentação, o manejo e o perfil sanitário dos animais e da região e a identificação do responsável técnico pela sanidade do rebanho. Na identificação da origem deve ser explicitado o nome do proprietário, da propriedade rural, de sua localização e de sua vinculação ao Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina - SISBOV. Na alimentação deve ser mencionado o tipo de alimento fornecido aos animais, seja ele constituído por pastagens e eventuais suplementações. No manejo e perfil sanitário dos animais e da região devem ser relatados todos os procedimentos preventivos da saúde animal (vacinações, vermifugações), tratamentos terapêuticos, períodos de carência e outros, bem como os programas sanitários em desenvolvimento e “status” da região. O responsável técnico pela sanidade do rebanho deve atestar todos as assertivas contidas nas referidas informações.

Na recepção de carne é indispensável o acompanhamento simultâneo da certificação de origem da matéria-prima, que deve fornecer indicações fidedignas sobre a identificação da origem, das habilitações, de detalhes sobre o transporte, destino, temperaturas, volume, produção e outros. O Documento da rastreabilidade (Documento de Identificação Animal - DIA) está incluído também na recepção dos animais.

A condição sanitária das carnes também é objeto de controle na recepção das matérias-primas, como condição de ingresso e liberação para armazenamento ou posterior manipulação e/ou processamento.

Os procedimentos da Inspeção Oficial não devem se restringir à etapa de recepção, é importante contemplar também as condições de armazenamento das carnes. A verificação das mesmas permite extrair várias informações, mas, para isso, é necessário atentar para os seguintes aspectos:

- Integridade das embalagens;
- Presença de manchas que podem ser correlacionadas com variações de temperatura, particularmente em carnes congeladas;
- Identificação do produto;
- Compatibilidade da temperatura ambiente com as características do produto;
- Riscos de contaminação cruzada.

As condições de manipulação dos produtos embalados, em todas as fases do processo, devem ser cuidadosamente observadas. As operações de transferência desses produtos entre dependências e por ocasião da recepção e da expedição, bem como o seu manejo nos locais de estocagem, inclusive câmaras frias, caso não executadas de forma adequada, podem ser causa importante de danos à embalagem e, conseqüentemente, exposição do conteúdo a todo tipo de perigo (biológico, físico e químico). Neste caso, a operação de empilhadeiras deve merecer particular atenção, pois não é raro o “garfo” desse equipamento atingir e romper as embalagens dos produtos. Também estrados em más condições, notadamente os de madeira, podem constituir riscos às embalagens (lascas de madeira, pregos salientes, etc.);

O armazenamento das embalagens deve ser praticado de forma a evitar que eventuais perigos biológicos, físicos ou químicos sejam introduzidos nessa etapa. Assim, esse material deve ser mantido em ambiente limpo, seco e protegido de poeira, insetos, roedores ou de outros fatores que podem acarretar a contaminação ou alteração por produtos químicos.

As embalagens primárias, ou seja, aquelas que entram em contato direto com os produtos exigem cuidados especiais. Em razão da sua função, devem ser tratados da mesma forma que os produtos alimentares. Assim as embalagens primárias e secundárias devem ser armazenadas em local separado dos demais depósitos, mantidas dentro das embalagens originais, protegidas de contaminações ambientais, além de serem previamente autorizadas para o uso a que se destinam, inócuas e sem perigo de alterar as características originais do produto.

Para os ingredientes são exigidas as mesmas condições ambientais e também os mesmos requisitos de identificação previstos para a matéria-prima. Embalagens dos ingredientes danificadas ou com presença de manchas podem significar condições inadequadas de armazenamento. Por necessidade da manutenção de sua inocuidade e qualidade, os ingredientes devem ter o seu uso autorizado, acondicionados em embalagens fechadas, mantidos em ambientes separados, próprios a sua melhor conservação, protegidos de inconvenientes microbiológicos e ainda possuir indicações oficiais perfeitamente comprovadas para o seu emprego. Embalagens primárias, secundárias ou de ingredientes danificadas ou com alterações no seu aspecto original, significam condições inadequadas de manipulação ou armazenamento e implicam na sua desclassificação para o uso previsto.

11.1. No controle de matérias-primas, ingredientes e embalagens no estabelecimento, a inspeção deve observar:

- a) Se a recepção e armazenagem de matérias-primas, embalagens e ingredientes estão conformes com os padrões e parâmetros de inocuidade e qualidade dos mesmos;
- b) Se as distintas habilitações estão perfeitamente lançadas no certificado de trânsito de produtos e se correspondem à realidade.
- c) Se na recepção, as matérias-primas, embalagens e ingredientes foram controlados, na sua totalidade, pelo estabelecimento no que respeita a sua inocuidade e qualidade e registrados em boletim.
- d) Se os parâmetros mensurados atendem aos requisitos mínimos estabelecidos para os referidos produtos, de forma a preservar a saúde do consumidor e a qualidade do produto final;
- e) Se na amostragem recolhida pela Inspeção Federal para monitoramento das mercadorias, os resultados obtidos espelham panorama compatível com os controles realizado pela empresa e estão registrados em boletim de recebimento desse material;
- f) Se os resultados obtidos pela Inspeção Federal são compatíveis com os colhidos pelo estabelecimento;
- g) Se as matérias-primas e produtos recebidos estão devidamente identificados;
- h) Se os veículos de transporte de matérias-primas e produtos mostram-se em boas condições de conservação, apresentam ordenação dos produtos no seu interior, tem registros de controle da temperatura no transporte, são vedados ao ingresso de pragas e sujidades e são estanques ao escoamento de líquidos;
- i) Se as embalagens recebidas têm autorização para uso, estão íntegras e tem características indispensáveis à proteção dos produtos;

- j) Se o suprimento de embalagens secundárias para o setor respectivo é feito ordenadamente e na quantidade necessária, suficiente e compatível com o fluxo de produção;
- k) Se na embalagem de produtos exportados para países que exigem a etiqueta-lacre, a mesma foi aposta convenientemente;
- l) Se na embalagem de outros produtos destinados a mercados específicos as identificações exigidas são apostas na caixa, como por exemplo a tipificação para o Chile.

11.2. Procedimentos para identificação de não-conformidade do Programa de Controle de matéria-prima, ingredientes e embalagens

Após a execução dos procedimentos de inspeção e a revisão dos registros deve-se responder questões a seguir, visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção.

Matéria-Prima

- a) As matérias primas contidas nos veículos de transporte são acompanhadas do respectivo certificado sanitário, em que esteja preenchido todos os detalhes pertinentes à sua correta identificação, inclusive as suas eventuais habilitações?
- b) As matérias-primas recebidas têm seu destino corretamente observado durante o processamento, conforme habilitação lançada na certificação? O estabelecimento mantém documentação que evidencie essas circunstâncias?
- c) O estabelecimento tem conhecimento que há necessidade de evidenciar, quando necessário, a habilitação em questão e que a sua desobediência implica em falta gravíssima?
- d) As matérias-primas apresentam as embalagens íntegras e, se rompidas, ainda estão protegidas por película plástica?
- e) As embalagens apresentam acúmulos sanguinolentos que evidenciem variações de temperatura? O estabelecimento tomou as medidas corretivas e implantou preventivas para evitar a sua recorrência?
- f) As matérias-primas e produtos são mantidos em temperaturas compatíveis com a sua natureza (resfriadas, congeladas e outras) e de forma organizada que permita bons procedimentos de inspeção?
- g) Os produtos armazenados em mesmo ambiente apresentam compatibilidade e estão separados por habilitação?

Ingredientes

- h) Os ingredientes são manipulados e empregados de acordo com as instruções de uso na formulação aprovada e mantidos no local de preparação do produto em quantidades suficientes ao seu consumo por períodos restritos?
- i) O emprego de aditivos de uso restrito e controlado como nitrito é objeto de controle operacional e documental?
- j) Os ingredientes são armazenados em local separado, mantido em condição higiênicas e, se preparados previamente, o suficiente em porções para cada uso?
- k) Na ocorrência de desvios quanto ao emprego de ingredientes, estão sendo tomadas todas as medidas corretivas e preventivas cabíveis que evitem sua

- recorrência?
- l) A embalagem original que acondiciona o ingrediente o acompanha até o ambiente de preparação do produto?
 - m) As matérias-primas e produtos com embalagens rompidas ou acúmulos sanguinolentos são reavaliados quanto ao seu destino?

11.3. Freqüência da verificação

11.3.1 – Verificação no local

Reinspeção de 10% das entradas de matéria-prima e comparação com registros correspondentes. A reinspeção da matéria-prima deve focaliza sua as condições higiênico-sanitárias, limites críticos relacionados com a temperatura, condições de embalagem , identificação e rotulagem. Com freqüência **quinzenal** deve ser realizada a verificação das condições de armazenamento tanto das matérias-primas como dos ingredientes material de embalagem.

11.3.2. Verificação documental

A verificação documental deve ser realizada quinzenalmente e consiste da revisão dos registros do estabelecimento para comparação com achados da verificação “in loco” (diária e quinzenal) realizada pelo SIF.

12. CONTROLE DE TEMPERATURAS

O controle de temperaturas é essencial à indústria de alimentos para garantir a inocuidade e qualidade dos produtos e, por esta razão, deve merecer uma atenção especial. A referência isolada à temperatura significa que se trata da mensurada no ambiente, ou seja, nas câmaras em geral, na sala de preparação de produtos, na desossa e outros, ao passo que a temperatura da matéria-prima ou produto é quase sempre objeto de PC ou PCC.

Os estabelecimentos devem dispor de registros dessas temperaturas, preferencialmente, na forma de cartas contínuas ou, em formulários com anotações registradas no menor intervalo de tempo possível. Nas câmaras frigoríficas em geral, os intervalos de registros não devem ser superiores a 1 (uma) hora. O registro da variação em tempo reduzido permite identificar a tendência de eventuais desvios e conduzir as medidas de controle que evitem o crescimento exponencial de patógenos. Esta é a razão pela qual os registros contínuos (termógrafos) são preferidos.

A mensuração da temperatura dos ambientes deverá ser realizada de duas a quatro vezes por dia pela Inspeção Federal.

12.1. No controle de temperaturas no estabelecimento, a inspeção deve observar:

- a) Se as temperaturas de referência para o controle das etapas do processo são fundamentadas em bases técnico-científicas e dispositivos regulamentares;
- b) Se o estabelecimento está efetuando todas as mensurações de temperaturas indispensáveis ao controle do processo em todas as suas etapas, na freqüência e no número previsto;

- c) Se os instrumentos e dispositivos de controle de temperaturas são sistematicamente aferidos e calibrados e se há registros comprobatórios dessas operações;
- d) Se há registros contínuos, à medida do possível e progressivos dos controles de temperaturas;
- e) Se há compatibilidade no cotejo sistemático dos controles de temperatura realizadas pelos estabelecimentos, com os realizados pela IF;
- f) Se para as não conformidades observadas pelo estabelecimento foram adotadas as medidas corretivas pertinentes, as preventivas que se impõem e ainda se as mesmas tem consistência técnico-científica;
- g) Se o controle de temperatura de produtos não estiver previsto como PC ou PCC e, portanto, não estiver incluído na APPCC, deve-se aproveitar esta oportunidade para fazê-lo.

12.2. Procedimentos para identificação de não-conformidade do Programa de controle de temperaturas

Após a execução dos procedimentos de inspeção e a revisão dos registros deve-se responder questões a seguir, visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção.

- a) O estabelecimento está realizando, com eficiência e regularidade, todos os controles de temperaturas, atendendo aos parâmetros propostos?
- b) Todos os ambientes de trânsito de matérias-primas e produtos, a partir do seu resfriamento, tem temperaturas controladas, dentro dos parâmetros fixados?
- c) As temperaturas dos referidos ambientes são mantidas com uniformidade, sem oscilações consideráveis durante todo o processo?
- d) As oscilações indesejáveis ou as não conformidades de temperatura são objeto de medidas corretivas e preventivas de novos desvios?
- e) O cotejo dos registros da temperatura do estabelecimento e da Inspeção Federal mostra-se compatível, de forma a garantir o desenvolvimento de um monitoramento correto?
- f) As temperaturas dos produtos para os quais não se tem referência no APPCC, garantem a inocuidade e qualidade para o seu processamento ou consumo direto?

12. 3. Frequência da verificação

12.3.1 – Verificação no local

Temperatura que representam limites crítico de PCCs são registradas durante a verificação dos mesmos. Nas outras situações a temperatura de ambientes controlados devem ser verificadas diariamente, no mínimo, em três momentos diferentes ao longo da jornada de trabalho

12.3.1 – Verificação documental

A verificação documental deve ser realizada semanalmente e consiste da revisão dos registros do estabelecimento para comparação com achados da verificação “in loco” (diária e quinzenal) realizada pelo SIF.

13. CALIBRAÇÃO E AFERIÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE DE PROCESSO

É fundamental a existência e funcionamento de um plano de aferição e calibração de instrumentos e dispositivos de controle de processo. A revisão dos registros de calibração e aferição desses instrumentos é um dos elementos de verificação do plano APPCC e como tal deve estar prevista no plano.

A aferição é desenvolvida dentro nas atividades de rotina do estabelecimento, onde os instrumentos de controle do processo (ex. termômetros) são aferidos em espaço de tempo pré determinado e baseado em padrão estabelecido. A pré-aferição é feita no próprio estabelecimento e quando se detecta uma falha no instrumento, devem ser adotados procedimentos, previstos, impedindo o seu uso, a fim de evitar que a produção seja monitorada de forma imprecisa. **Os registros da aferição devem estar disponíveis para a verificação oficial.**

A etapa de calibração dos instrumentos de controle de processo é executada independentemente das ações executadas na aferição. É realizada, preferencialmente, para o ajuste dos instrumentos aos padrões referenciais (standard), servindo de balizamento para a aferição. A calibração nem sempre é executada nas dependências do estabelecimento e as vezes, faz-se necessário o envio do instrumento para instituições especializadas e credenciadas por organismos oficiais para realização destes serviços. **Em qualquer situação, a empresa inspecionada deverá apresentar o respectivo certificado de calibração, os quais serão avaliados pelo SIF.**

13.1. No controle da aferição e calibração a Inspeção Federal deve observar:

- a) Se há um programa escrito de aferição e calibração dos instrumentos de controle dos processos que está funcionando perfeitamente.
- b) Se o estabelecimento dispõe de registros de acompanhamento dispõe de registros do acompanhamento regular da aferição e calibração dos instrumentos de controle dos processos e estão disponíveis para a verificação oficial.
- c) Se a revisão dos registros de aferição e calibração está inserida no programa APPCC.
- d) Se as atividades de calibração estão sendo realizadas em instituições especializadas, credenciadas oficialmente e providas das devidas certificações.

13.2. Procedimentos para a Aferição e Calibração de Instrumentos de Controle do Processo

Após a execução dos procedimentos para a aferição e calibração dos instrumentos de controle do processo deve-se responder as questões a seguir, visando avaliar a sua conformidade.

- a) As prescrições inseridas no programa APPCC estão sendo cumpridas, corretamente e na frequência prevista pelo estabelecimento?

- b) As aludidas prescrições são objetos de rigorosos registros e estes são realizados pela IF? Há referência, ocorrência de medidas preventivas e corretivas, no caso de desvios?
- c) Há certificados que comprovem a calibração de instrumentos de controle do processo em instituições especializadas?
- d) Os instrumentos de controle do processo estão corretamente identificados?
- e) Procedese rotineiramente ao cotejo entre as temperaturas mensuradas, simultaneamente, por termômetro e termorregistrador?

13. 3. Freqüência da verificação

12.3.1 – Verificação no local

A verificação no local das condições dos instrumentos utilizados no controle do processo deve ser realizada **semanalmente**.

12.3.2 – Verificação documental

A verificação documental também deve ser realizada semanalmente e consiste da revisão dos registros do estabelecimento para comparação com achados da verificação “in loco” (diária e quinzenal) realizada pelo SIF.

14. VERIFICAÇÃO DO PROGRAMA DE APPCC

Neste item a Inspeção Oficial tem por objetivo avaliar a implantação do Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Inicialmente, é preciso conhecer todas as particularidades do Programa, específico para cada processo, a forma de monitoramento, os limites e a freqüência com que os procedimentos de controle são executados.

14.1. Durante a verificação Oficial deve-se avaliar se o Programa APPCC atende as exigências da legislação. Esta verificação inclui:

- a) verificação do Programa APPCC imediatamente após qualquer modificação;
- b) verificação dos registros de monitoramento dos PCCs;
- c) verificação da adequação e aplicação das medidas corretivas adotadas quando ocorrem desvios;
- d) verificação da pertinência dos limites críticos estabelecidos;
- e) verificação de outros registros pertinentes ao Programa APPCC;
- f) observação direta e ou mensuração do limite crítico do PCC;
- g) avaliação de resultados de análises correlacionando-os com padrões de inocuidade.

14.2. Procedimentos para identificação de não-conformidade no Programa APPCC

Após a execução dos procedimentos de inspeção e a revisão dos registros deve-se responder as seguintes questões visando avaliar a conformidade desse Elemento de Inspeção.

I – Análise de perigos

- a) O estabelecimento realizou a análise de perigos?

- b) O estabelecimento identificou todos os perigos que podem ocorrer?
- c) A análise de perigo identifica as medidas preventivas que serão aplicadas?
- d) A análise de perigo dispõe de um diagrama de fluxo que descreve as etapas de elaboração do produto?
- e) A análise de perigo identifica a sua provável utilização ou os consumidores do produto final?
- f) O resultado da análise de perigo revela que existe(m) perigo(s) com risco significativo que justifique(m) PCC(s)?
- g) O estabelecimento tem um plano descrito para cada um de seus produtos?
- h) O estabelecimento realizou a validação do Programa APPCC visando determinar se o mesmo atende os objetivos propostos?
- i) Os registros do estabelecimento incluem diversos resultados que atestam o monitoramento do(s) PCC(s) e a conformidade com os limites críticos?
- j) O estabelecimento dispõe de resultados subseqüentes que justifiquem a adequação das medidas corretivas visando atingir o controle do PCC após a ocorrência de desvios?

II - Monitoramento

- a) O plano APPCC lista os procedimentos de monitoramento e a frequência que será usada para monitorar cada PCC visando assegurar a sua conformidade com limites críticos?
- b) Os procedimentos de monitoramento estão sendo executados na forma e frequência previstas no plano APPCC?

III – Verificação

- a) O plano APPCC prevê procedimentos e frequências de aferição e calibração de instrumentos de monitoramento de processos?
- b) O plano APPCC prevê procedimentos e frequências para observações diretas das atividades de monitoramento e ações corretivas?
- c) O plano APPCC lista os procedimentos e frequências para revisão dos registros gerados e os aplica conforme previsto?
- d) O plano APPCC lista os procedimentos de amostragem como atividade de verificação?
- e) A calibração dos instrumentos de monitoramento de processo é realizada na forma prevista no plano?
- f) As observações geradas pela observação direta (“in loco”) são realizadas de acordo com o previsto no Plano APPCC?
- g) Os registros gerados no monitoramento (PCCs e seus limites críticos, a anotação de temperaturas e outros valores quantificáveis, como previsto no plano APPCC, a calibração de instrumentos, ações corretivas tomadas, a verificação e dados de identificação do produto, incluindo a data e hora da ocorrência) são revisados pelo estabelecimento?

IV - Manutenção dos Registros e Documentos

- a) O plano APPCC prevê um sistema de manutenção dos registros que documentam o monitoramento dos PCCs?
- c) Os registros contemplam os valores e observações atualizadas obtidas durante o monitoramento?
- d) O estabelecimento dispõe de embasamento para as decisões adotadas durante a análise de perigo?
- e) O estabelecimento possui documentos de referência que embasem a escolha do PCC?
- f) Foi identificado PCC visando prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?

- g) O estabelecimento dispõe de base científica, técnica ou regulamentar para a definição do limite crítico?
- h) Os documentos de embasamento são confiáveis?
- i) O estabelecimento dispõe de embasamento que justifique a frequência de monitoramento prevista no plano APPCC?
- j) O estabelecimento dispõe de embasamento que justifique a frequência de verificação prevista no plano APPCC?
- k) As decisões adotadas pelo estabelecimento são compatíveis com os documentos de embasamento?
- l) Os registros documentam o monitoramento dos PCCs e seus limites críticos ?
- m) Os registros incluem o horário, temperaturas ou outros valores quantificáveis, nome do produto, lote do abate e data que foram realizados?
- n) Os procedimentos e resultados da verificação estão documentados?
- o) Há registro de data e horário em que a verificação foi realizada?
- p) Os procedimentos de aferição/calibração dos instrumentos de monitoramento são registrados?
- q) Os registros são mantidos atendendo aos prazos pré-estabelecidos para cada tipo de produto (um ano para carne “in natura” e produtos resfriados e dois anos para congelados, conservas ou produtos estáveis)?
- r) Os registros são mantidos no estabelecimento por 12 meses?
- s) Se os registros forem arquivados fora dos estabelecimentos após 12 meses, os mesmos podem ser disponibilizados em tempo hábil?

V- Ações corretivas

- b) O estabelecimento identifica a causa do desvio ?
- c) A ação corretiva elimina a causa do desvio?
- d) A ação corretiva assegura que o PCC está sob controle?
- e) Foram implantadas medidas preventivas para evitar a repetição do desvio?
- f) As ações corretivas asseguram que nenhum produto com risco à saúde pública ou alteração chegue ao consumidor, em consequência de desvios do processo?
- g) O estabelecimento separa todos os produtos com desvios de processo?
- h) O estabelecimento, antes de liberar os produtos com desvios de processo ao consumo, revisa os produtos implicados?
- i) O estabelecimento adota as ações necessárias para assegurar que nenhum produto com risco à saúde pública chegue ao consumidor, em consequência de desvios do processo?
- j) O Plano APPCC foi reavaliado para incorporação do controle de novos desvios ou outro perigo imprevisto?
- k) O estabelecimento possui embasamento para a tomada de decisões durante a reavaliação?
- l) O plano APPCC é reavaliado, no mínimo, anualmente?
- m) O estabelecimento considerou, na análise de perigos, alguma modificação significativa ocorrida nas instalações, equipamentos ou em relação aos produtos?
- n) Ocorreram mudanças que possam comprometer a análise de perigos do plano APPCC?
- o) O estabelecimento revisou o plano em função destas mudanças?
- p) Se a reavaliação evidenciou que o plano APPCC não mais atende a legislação, o mesmo foi modificado imediatamente?

A inspeção oficial julga o programa inadequado quando:

- a) o programa não reúne os requisitos da legislação;
- b) o estabelecimento não executa as atividades contidas no plano;

- c) há falhas na definição das medidas preventivas e corretivas;
- d) há falhas na forma prevista para a manutenção dos registros.

14.3. Frequência da verificação

14.3.1 – Verificação “in loco”

A verificação “in loco” dos PCCs deve ser realizada **diariamente**, contemplando, no mínimo, 10% dos PCCs do estabelecimento e em todos os turnos de trabalho. O procedimento consiste da verificação “in loco” do monitoramento do PCC e registros dos achados para posterior comparação com os registros de monitoramento do estabelecimento. Os horários em que são realizadas as verificações devem ser alternados, evitando-se horários prefixados. No caso do abate de bovinos, a verificação do PCC relativo à revisão das carcaças, visando identificar contaminação gastrointestinal, deve ser realizada diariamente independente de sorteio.

O formulário de registros da verificação “in loco” é o modelo 01/APPCC, sendo que, no caso da revisão de carcaças, é o modelo 02/APPCC.

14.3.2. Verificação documental

Durante os 6 (seis) primeiros meses, esta verificação será realizada **semanalmente**. A verificação documental consiste da revisão de todos os registros do APPCC do estabelecimento, incluindo o próprio Plano e os registros gerados no período. Este procedimento tem por objetivo avaliar a implementação do programa pelo estabelecimento e por isso, a análise de perigos, os procedimentos de monitoramento, verificação, manutenção dos registros, documentos e ações corretivas devem ser analisados e comparados com os registros gerados pelo estabelecimento.

O formulário de registros da verificação “in loco” é o modelo 03/APPCC.

15 - TESTES MICROBIOLÓGICOS (SALMONELLA, E.COLI, CONTAGEM TOTAL DE MESÓFILOS E CONTAGEM DE ENTEROBACTERIACEAE e outros)

Os Estados Unidos exige a execução diária de testes microbiológicos para *Escherichia coli* e *Salmonella sp.*, sendo o último executado sob a responsabilidade da Inspeção Oficial, na frequência de 1 amostra para cada 300 carcaças ou fração. No caso da União Européia, os indicadores são: Contagem Total de Mesófilos e Enterobacteriaceae, colhendo-se 5 -10 amostras por semana durante seis semanas consecutivas. Para os estabelecimentos credenciados à exportação para a União Européia e Estados Unidos, simultaneamente, entendemos que poderão ser realizados os testes para *E.coli* e *Samonella*, na forma prevista na legislação dos Estados Unidos, acrescidos da prova para *Contagem Total de Microrganismos Mesófilos*, aplicando-se para este indicador a metodologia prevista na referida Decisão.

A Decisão 2001/471/UE, não define, precisamente, o momento mais adequado para a colheita de amostras para teste dos microrganismos indicadores, salienta apenas que as amostras devem ser colhidas antes do resfriamento; portanto, os “swabs” podem ser obtidos antes ou após a operação de lavagem das carcaças.

Os resultados dos testes para *E. coli*, exigidos pela Legislação dos Estados Unidos devem ser apresentados em tabelas de controle estatístico de processo. Neste caso, não

há limite preestabelecido; na construção da tabela leva-se em conta a média de uma série histórica de resultados. A partir da média calcula-se o desvio padrão e através dele se estabelece o limite superior que é obtido através da soma da média com o desvio padrão. O limite inferior obtém-se subtraindo o desvio padrão da média. Num processo sob controle, espera-se que os resultados obtidos estejam sempre dentro desses limites, com pequenas variações, já que é irreal esperar um único resultado em razão dos fatores que podem interferir na carga bacteriana das carcaças como o manejo dos animais, fatores climáticos, época do ano e outros. Salientamos que, quando se trabalha com controle estatístico de processo, cada estabelecimento tem o seu próprio padrão em razão das particularidades individuais, exigindo-se a aplicação de medidas de controle somente quando o limite superior é ultrapassado.

As produções de Carne Cozida e Congelada e de Beef Jerky destinadas a exportação para os Estados Unidos da América devem ser submetidas ao Controle de *Listeria spp.* Os estabelecimentos produtores devem desenvolver e implantar Programa Sentinela para *Listeria spp.*, atrelando este programa aos de APPCC e PPHO. O Programa Sentinela deve contemplar, semanalmente, em cada linha de produção, a pesquisa de *Listeria spp.*, em 3 (três) pontos das superfícies da área restrita da carne cozida e/ou de embalagem de Beef Jerky, nas quais os produtos são diretamente depositados após o tratamento térmico e antes da embalagem. Outras duas amostras devem ser obtidas de superfícies que entram em contato direto com os produtos. Além da aplicação dos procedimentos de verificação previstos na presente Circular, a IF local deve encaminhar a rede de laboratórios oficiais ou credenciados, uma amostra mensal de Carne Cozida e Congelada para pesquisa de *Listeria spp.* e *Salmonella spp.* e uma amostra a cada 2 (dois) meses em se tratando de Beef Jerky.

No caso dos testes para *Contagem Total de Mesófilos e Enterobacteriaceae*, exigências da Legislação da União Européia, há limites pré-estabelecidos, independentes da técnica de obtenção das amostras (amostragem destrutiva ou não destrutiva). De qualquer forma os resultados devem ser plotados em gráficos de controle estatísticos de processo. Os boletins de análises emitidos pelo laboratório, em qualquer situação (tanto para os testes exigidos pelos Estados Unidos como pela União Européia) 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.

15. 1. Freqüência da verificação

15.1.1 – Verificação no local

A verificação no local deve seguir a freqüência e os procedimentos estabelecidos pelo país importador.

15.1.2– Verificação documental

A verificação documental também deve ser realizada semanalmente e consiste da revisão dos registros do estabelecimento para comparação com achados da verificação “in loco” (diária e quinzenal) realizada pelo SIF.

16 – CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS DESTINADOS À EXPORTAÇÃO

A certificação sanitária dos produtos destinados à exportação é a última fase do processo e, portanto, é também o último momento que a Inspeção Oficial tem a oportunidade de interferir no processo.

As exigências de cada país estão contidas no respectivo certificado sanitário. O veterinário Oficial antes de emitir o certificado sanitário deve ler este documento e conferir os documentos que o respaldam a emitir o referido documento. Se necessário, a IF local deve exigir garantias adicionais.

Para os produtos destinados ao mercado norte-americano, no momento da certificação a IF deve exigir o relatório de pré-embarque para se assegurar que todos os requisitos da legislação dos Estados Unidos da América forma integralmente cumpridos.

Atenciosamente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 20, DE 21 DE JULHO DE 1999

O SECRETÁRIO DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 83, inciso IV, do Regimento Interno da Secretaria, aprovado pela Portaria Ministerial nº 574, de 8 de dezembro de 1998, resolve:

Art. 1º Oficializar os Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura, em conformidade ao ANEXO desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados no Sistema de Laboratório Animal do Departamento de Defesa Animal.

Parágrafo único. A metodologia de que trata este artigo será atualizada sempre que a inovação tecnológica assim recomendar, através de ato do Diretor do Departamento de Defesa Animal.

Art. 2º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogada a [Portaria da SDA nº 70](#), de 3 de junho de 1998.

LUIZ CARLOS DE OLIVEIRA

ANEXO

MÉTODOS ANALÍTICOS FÍSICO-QUÍMICOS PARA CONTROLE DE PRODUTOS CÁRNEOS E SEUS INGREDIENTES - SAL E SALMOURA

I - CONVENÇÕES

O termo água, descrito nas metodologias, será subentendido como água destilada, e água corrente como água de abastecimento.

Todos os cálculos de massa molar são baseados na tabela internacional de massas atômicas

As substâncias químicas utilizadas devem possuir um grau de pureza suficiente para serem empregados como reagentes. Os rótulos das mesmas devem trazer sempre, após o nome, a declaração, "para análise".

Os reagentes listados abaixo, salvo especificação contrária, têm a concentração indicada:

REAGENTE	PORCENTAGEM
ácido sulfúrico	95,0-98,0% H ₂ SO ₄
ácido clorídrico	36,5-38,0% HCl
ácido nítrico	69,0-71,0% HNO ₃
ácido nítrico (fumegante)	³ 90,0 % HNO ₃
ácido acético	³ 99,7% CH ₃ COOH
ácido bromídrico	47,0-49,0% HBr
Hidróxido de amônio	28,0-30,0% NH ₃ ,
ácido fosfórico	

Preparações comerciais de determinadas soluções devem ser testadas quanto a sua aplicabilidade, pois podem conter tampões, preservativos e agentes quelantes.

O termo solução, quando utilizado sem outra qualificação, refere-se a uma solução aquosa.

As expressões (1+2), (1+4), etc., usadas em conexão com os nomes dos reagentes, indicam que o primeiro numeral refere-se ao volume do reagente utilizado e o segundo ao volume de diluente da preparação. Por exemplo, a solução de ácido clorídrico (1+3) significa que 1 volume de ácido clorídrico foi diluído em 3 partes de água. Soluções descritas como 1: 50 referem-se a 1 volume do reagente diluído ao volume final de 50.

O título da solução é expresso de modo que a primeira cifra indica a quantidade de substância e ser dissolvida e a segunda o volume total da dissolução.

A expressão de uma solução sob a forma de porcentagem pode estar em uma das quatro formas:

- a) Por cento p/p (peso em peso), compreendida como x gramas da substância contidas em 100 g da solução.
- b) Por cento p/v (peso em volume), expressando x gramas da substância em 100 mL da solução;
- c) Por cento v/v (volume em volume), significando x mL da substância em 100 mL da solução;
- d) Por cento v/p (volume em peso), expressando x mL da substância em 100 g da solução.

Instrumentos mais preciosos podem ser substituídos por outros menos precisos, por exemplo, um espectrofotômetro por um colorímetro. O comprimento de onda indicado no método é compreendido como aquele onde haverá um máximo de absorvância.

Absorvância (A) é definida como o logaritmo negativo na base 10, da taxa de transmitância (T) da amostra em relação à substância ou material de referência. Outras denominações propostas para esse termo são: densidade óptica e extinção.

Absortividade (a) significa absorvância por unidade de concentração e comprimento da célula. $a = A/bc$, onde b é a medida em centímetros do comprimento da célula e c significa a concentração em g/L. Outros nomes propostos _{1%}

são coeficiente de extinção, índice de absorvância e $E_{I\text{ cm}}$

Transmitância (T) refere-se à taxa de energia transmitida por uma amostra em relação à energia incidente, quando ambas são medidas na mesma linha espectral e com a mesma largura de fenda. O feixe luminoso é subentendido como uma radiação paralela que incide em ângulo reto ao plano paralelo à superfície da amostra. Outra denominação usada é transmissão.

Calibração - Os espectrofotômetros podem ser calibrados quando à exatidão da escala do comprimento de onda usando-se como referência as linhas do Hg: 239,94 248,3 - 253,65 - 265,3 - 280,4 302,25 313,16 - 334,15 - 365,43 - 404,66 - 435,83 546,07 - 578,0 e 1014,0 nm. Para verificar a exatidão da escala de absorvância, prepara-se uma solução de 0,0400g de cromato de potássio (K₂CrO₄) em 1000 mL de hidróxido de potássio (KOH) 0,05 N Determina-se a absorvância, em célula de 1 cm, nos seguintes comprimentos de onda: 230 nm, 0,171; 275 nm, 0,757; 313,2 nm, 0,043; 375 nm, 0,991 e 400 nm, 0,396.

Recuperação (R) do analito

Uma fração de um analito é adicionada a uma amostra (amostra fortificada) antes de proceder-se à análise. Em seguida, quantifica-se a substância nas amostras fortificadas e não fortificadas, utilizando-se a mesma metodologia. A porcentagem de R é calculada pela fórmula:

$$\% R = \frac{C_F - C_N}{C_A} \times 100$$

C_A

onde:

C_F = concentração do analito medida na amostra fortificada;

C_N = concentração do analito medida na amostra não fortificada;

C_A = concentração do analito adicionada.

Obs.: C_A é o valor calculado, não o valor medido pelo método. A concentração do analito adicionada mais a quantidade presente na amostra antes da fortificação não devem exceder o valor real observado para o substrato utilizado. Também não devem exceder a faixa linear ótima da curva padrão. As amostras devem ser tratadas de maneira idêntica, durante o procedimento analítico, de modo a minimizar os erros experimentais.

A escala de temperatura usada é a centígrada (Celsius).

Lugar fresco significa que a temperatura não ultrapassa 25 °C; lugar frio significa a temperatura não ultrapassa a 15 °C; água quente é aquela onde temperatura situa-se entre 60 e 70 °C; e muito quente, entre 85 e 95 °C.

Unidades de comprimento

Milímetro	mm = 10 ⁻³ m
Micrômetro, microm ou mm	m m = 10 ⁻⁶ m
Nanômetro	nm = 10 ⁻⁹ m

Unidades de volume

Mililitro cm ³ ou cc	mL
Microlitro	m L

Unidades de massa

Micrograma ou mcg	m g
Nanograma	Ng

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} = 1 \text{ mm} = 10 \text{ angstroms}$$

$$\text{ppm (parte por milhão)} = \text{mg/kg} = \text{m g/g} = \text{mg/L}$$

$$\text{PPb (parte por bilhão)} = \text{m g/kg} = \text{ng/g}$$

Pesar exatamente, significa empregar balança analítica de precisão com resolução de até 0,0001g.

Ponderável é o adjetivo que se dá à quantidade de substância cujo peso supera a 0,0005g.

Medir exatamente significa medir o volume de um líquido usando material volumétrico previamente calibrado.

A expressão "até peso constante" significa que a variação entre duas pesagens consecutivas não deve ultrapassar a 0,0005 g para cada grama de substância.

Banho maria, sem a indicação de temperatura, é a denominação do processo de aquecimento onde o recipiente contendo a substância é mergulhado em água em ebulição. Tem o mesmo significado que banho de água fervente.

Densidade ou peso específico, representa a relação entre o peso aparente de uma substância ao ar a 25 °C e o peso de igual volume de água nas mesmas condições de temperatura e pressão.

Se não for indicada a temperatura, subentende-se que as reações ocorrerão á temperatura ambiente. Se não for especificado o tempo de duração da reação, a verificação dos resultados deverá ser imediata.

A presença de substâncias estranhas em quantidades não justificáveis e que não possam ser atribuídas aos processos de obtenção dos reagentes empregados, poderá induzir à interpretação do fato como adulteração intencional, cujas conseqüências estão previstas na legislação em vigor.

Impureza é toda a substância estranha presente na matéria-prima ou reagentes, oriunda do processo de obtenção, acondicionamento, conservação ou manipulação.

Fatores de conversão

De	Para	Multiplicar por
mg %	m g %	1000
mg %	mEq/L	(10/Eqg)
mg %	mg/L	10
m g %	mg%	0,001
m g %	mEq/L	(0,01/Eqg)
m g%	mg/L	0,01
mEq/L	mg%	0.1 x Eqg
mEq/L	m g %	100 x Eqg
mEq/L	mg/L	Eqg
Molar	mg/L	1000x massa molar
% em massa	Ppm	10.000
Ppm	% em massa	0,0001
mg/L	mg %	0,1
mg/L	m g %	100
mg/L	mEq/L	(1/Eqg)
mg/L	g/L	0.001
mg/L	Molar	(1/1000 x massa molar)

BIBLIOGRAFIA

FUNDAÇÃO CERTI. Curso metrologia e confiabilidade metrológica., Florianópolis: Centros de Referências em Tecnologias Inovadas, 1998. cap.6: Calibração.

INMETRO. Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais em metrologia. Duque de Caxias, RJ, 1995. 52p.

NORMAS. Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físicos e químicos para análises de alimentos 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. Cap.1.p. 1-3: Generalidades.

MERCK Reativos Diagnóstica Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

OFFICIAL methods of analysis 15th ed. Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 1990. p15-21. Definition of Terms end Explanatory Notes.

II - RECOMENDAÇÕES GERAIS

CUIDADOS GERAIS DE LABORATÓRIO

Usar sempre o material de proteção (luvas, óculos, máscaras, etc.) indicado para cada caso particular. Segurança é um dever e uma obrigação.

Manter sempre limpo o local de trabalho, evitando obstáculos inúteis que possam dificultar as análises.

Usar uniformes adequados, de preferência em tecido de algodão, longo e fechado com velcro.

Proteger muito bem os pés, usando calçados adequados, bem fechados.

Não correr dentro do laboratório.

Não comer, beber ou fumar.

Não usar nenhum objeto ou utensílio de laboratório para uso pessoal. Por exemplo, não tomar água em béquer. Ler os rótulos dos reagentes com atenção (inflamável, tóxicos, etc.) e utilizar os mesmos com os devidos cuidados.

Tomar os cuidados necessários ao trabalhar com substâncias ácidas e básicas, quando for diluir ácidos fortes, adicionar sempre o ácido à água e nunca o contrário.

Ao preparar soluções que produzem reações exotérmicas fortes utilizar capela de exaustão e banho de gelo.

Não colocar as tampas dos frascos e pipetas sobre a bancada.

Ao preparar reagentes, rotular imediatamente os frascos, para evitar confusões.

Ao derramar alguma substância sobre a bancada ou chão, limpar imediatamente o local para evitar acidentes. Não trabalhar e não deixar frascos com inflamáveis próximos de chamas ou resistências elétricas.

Não aquecer substâncias combustíveis (álcool, benzeno, etc.) sem os devidos cuidados. Usar manta térmica ou banho-maria.

Não inalar vapores de gases irritantes ou venenosos. Utilizar a capela de exaustão na presença dos mesmos.

Ter muita cautela ao testar um novo produto químico, não colocá-lo próximo ao nariz.

Nunca deixar sem atenção qualquer operação onde haja aquecimento ou reação violenta.

Não deixar sobre a bancada objetos aquecidos; se isto for necessário, avisar a todos os colegas.

Nunca trabalhar ou aquecer tubos de ensaio com abertura dirigida contra si ou outra pessoa. Direcionar para o interior da capela.

Não aquecer reagentes em sistemas fechados.

Ligar o exaustor sempre que houver escape de vapores ou gases no laboratório.

Antes de proceder a uma reação da qual não saiba totalmente os resultados, fazer uma, em escala, na capela. Não trabalhar com material imperfeito, principalmente vidros. Improvisações são o primeiro passo para um acidente.

Após trabalhar com material tóxico, lavar bem as mãos, o local de trabalho e os materiais utilizados.

Lubrificar os tubos de vidro, antes de tampá-los com uma rolha.

Proteger as mãos com luvas apropriadas.

Não jogar nenhum material sólido dentro da pia ou nos ralos. Colocar em recipientes especiais para lixo. Quando não forem inflamáveis ou tóxicos, podem ser despejados na pia, com bastante água.

Ter o conhecimento da localização dos chuveiros de emergência, lavadores de olhos e extintores e saber utilizá-los corretamente.

Combustíveis e substâncias altamente inflamáveis devem ter local próprio e bem determinado no laboratório, pois podem inflamar-se acidentalmente devido a falhas nas instalações elétricas ou por elevação da temperatura local acima do ponto de ignição das mesmas.

Algumas substâncias se alteram à temperatura ambiente devendo ser conservadas em câmara fria, geladeira ou freezer.

Substâncias higroscópicas devem ser acondicionadas em dessecador.

Manter ao abrigo da luz substâncias fotossensíveis.

Em incêndio produzido por papel, madeira ou material que deixa brasa ou cinzas, usar água. Dirigir o jato de água para a base do fogo.

Os recipientes contendo líquido, quando se inflamam, devem ser cobertos com tela de amianto ou outro objeto apropriado para evitar a entrada de ar, apagando deste modo o fogo.

Não jogar água em fogo produzido por líquidos inflamáveis que não sejam miscíveis em água. Apague as chamas com extintores (espuma, pó químico ou CO_2) ou abafe imediatamente.

Não usar extintores de líquido em circuitos elétricos, usar sempre extintores de CO_2 .

Ao se retirar do laboratório, verificar se não há torneiras de água ou gás abertas. Desligar todos os aparelhos, deixar todo o equipamento limpo e levar as mãos. Fechar as janelas, apagar a luz e fechar a porta.

NORMAS DE COLHEITA DE AMOSTRAS

A colheita da amostra constitui a primeira fase da análise do produto.

Dentro do conceito de que a análise começa com a colheita da amostra, o serviço de colheita deve estar bem integrado com o laboratório, devendo haver sincronismo entre a remessa e a capacidade do laboratório em executar as análises.

As amostras para análise físico-químicas deverão ser enviadas separadas daquelas destinadas a análises microbiológicas.

As amostras devem ser enviadas em sua embalagem original para evitar modificações em suas características.

As amostras para análises físico-químicas deverão ser acondicionadas em recipientes limpos e íntegros (sem perfurações, rachaduras, etc.). A quantidade mínima de amostra a ser encaminhada deve ser de 500 (quinhentos gramas) nos casos onde forem solicitadas as provas de formaldeído, metabissulfito e bases voláteis totais aumentar em 200 g de amostra para cada prova solicitada. Quando o peso unitário não atingir o mínimo aqui estabelecido, deverão ser colhidas tantas unidades quantas necessárias para se obter aquele quantitativo. Neste caso, cuidados especiais são necessários para que todas as unidades pertençam ao mesmo lote, partida, data de fabricação, etc., a fim de serem medidas as características de homogeneidade da amostra.

Em casos especiais, a amostra poderá ser acompanhada de relatório adicional, contendo informações que possam auxiliar o analista na condução do seu trabalho.

As amostras deverão ser acompanhadas de indicação precisa dos tipos de análises a serem realizadas.

Depois de colhidas, as amostras deverão ser acondicionadas adequadamente para evitar qualquer alteração nas mesmas até sua chegada ao laboratório. Assim, as amostras de produtos facilmente perecíveis deverão ser acondicionadas em recipientes isotérmicos, embaladas em sacos plásticos e acompanhadas de gelo ou outra substância refrigerante cuidando-se sempre para que não haja contato destes com a amostra.

As amostras que devem chegar congeladas ao laboratório serão acondicionadas em recipientes isotérmicos com gelo seco. Na falta deste acondicionar a amostra (previamente embalada e posteriormente embrulhada em papel alumínio ou plástico) em recipiente isotérmico com a adição de gelo comum ou reciclado.

Providências especiais deverão ser tomadas para que o tempo decorrido entre a colheita e a amostra e sua chegada ao laboratório seja o mais breve possível, recomendando-se que seja evitada a utilização de mecanismos que impliquem em estocagem intermediária entre o ponto de colheita e o laboratório.

Somente serão aceitas para análise, amostras acondicionadas em embalagem lacrada pela pessoa que efetuou

a colheita, sugerindo-se, para tal a utilização de lacre ou outro tipo de fechamento hermético que não possa ser

violado sem que se torne evidente. Tal providência se faz necessária para evitar a substituição ou adulteração de amostra entre o ponto de colheita e o laboratório com reflexos no resultado da análise.

Todas as amostras que chegarem ao laboratório em condições diferentes das preconizadas serão recusadas, cabendo ao laboratório notificar a pessoa que realizou a colheita as razões da não aceitação.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produto de origem animal e seus ingredientes

II - Métodos físicos e químicos. Brasília. 1991. L1 - L7: Recomendações gerais.

MANUAL de legislação, segurança e medicina do trabalho. São Paulo: Atlas, 1997

THE MERCK index 10th ed. New Jersey, 1983.22p

III - CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS E PREPARO DE AMOSTRA

CARNE BOVINA E BUBALINA ("In Natura", Resfriada e Congelada)

1. Características organolépticas

1.1. Aspecto

Uniforme sem acúmulo sangüíneo, sem corpos estranhos, sem manchas escuras ou claras, ausência de limo na superfície. Aparência marmórea e brilhante. A gordura não deve apresentar pontos hemorrágicos.

1.2. Coloração

Uniforme sem manchas escuras ou zonas claras variando do vermelho rosado ao vermelho pardo. Com envelhecimento, há escurecimento da superfície que progressivamente torna-se acinzentada ou esverdeada pela ação de microorganismos.

1.3. Consistência

Normalmente é firme, compacta, elástica e ligeiramente úmida. No início da putrefação, a superfície torna-se

viscosa ou limosa e a carne perde a firmeza. A gordura deverá ser firme ao tato.

1.4. Odor

Suave, agradável e característico em carnes sãs, tornando-se amoniacal, sulfídrico e depois fétido. A gordura não deve possuir o odor de rança.

2. Preparo da amostra

Retirar porções de várias regiões da peça sem grandes vasos, tecidos adiposos, aponevroses, etc.. Cortar em pedaços menores. Homogeneizar em moedor de carne com discos de 5 mm de diâmetro ou em liquidificador à baixa rotação por 2 minutos. Analisar imediatamente. Para algumas determinações poderá ser acondicionada em frascos hermeticamente fechados e mantidos em congelador.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes

II - Métodos Físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.1.p.1: Carne Bovina "in natura".

CARNE SUÍNA Características organolépticas

1.1. Aspecto

Uniforme sem manchas e ausência de limo. A superfície de corte da carne suína de boa qualidade tem aparência marmórea sem flacidez e não exsudar suco.

1.2. Coloração

A carne suína de boa qualidade é mais clara que a bovina. Varia desde o vermelho róseo para carnes frescas, pálida em carnes exsudativas até vermelho escuro em carnes duras e secas. A gordura da carne fresca é de coloração quase branca.

1.3. Consistência

Deve ser firme e compacta.

1.4. Odor

Odor deve ser agradável sendo mais intenso em animais velhos. Em adultos machos aparece, às vezes, odor hormonal desagradável. Esse odor aparece, com frequência, quando a carne é aquecida.

2. Preparo da amostra

Retirar porções de várias regiões da peça sem grandes vasos, tecidos adiposos, etc.. Cortar em pedaços menores e homogeneizar em multiprocessador. Analisar imediatamente.

BIBLIOGRAFIA

PRICE, J.F; SCHWEIGERT, B.S. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos [S.I]: Acribia [19_ _]

CARNE DE AVES

1. Características organolépticas

1.1. Aspecto

Uniforme sem acúmulo sangüíneo, sem corpos estranhos e sem manchas escuras. Possui fibras musculares finas.

A gordura nas aves se forma em depósitos no peritônio e no fígado, possuindo consistência oleosa de tonalidade amarela.

1.2. Coloração

Uniforme sem manchas escuras ou claras, variando do amarelo avermelhado ao amarelo esbranquiçado. Os músculos do peito possuem tonalidade mais clara. Com envelhecimento há escurecimento da superfície pela ação de microorganismos.

1.3. Consistência

Normalmente é firme, macia e ligeiramente úmida.

1.4. Odor e sabor

Suave, agradável, característico e próprio. O sabor varia consideravelmente segundo a espécie, raça, idade da ave e principalmente segundo o regime alimentar.

2. Preparo da amostra

Retirar porções de várias regiões da carcaça. Cortar em pedaços menores. Homogeneizar em moedor de carne ou processador.

BIBLIOGRAFIA

ENGANA, C.S. Enciclopédia de la carne: aves y casa. Madrid: Espasa-Calpe, cap.5,p. 202-241,1948.

CARNE DE EQUÍDEO

1. Características organolépticas

1.1. Aspecto

Uniforme sem acúmulo sangüíneo, sem corpos estranhos e sem manchas escuras. Possui fibras musculares finas e compridas. A gordura é fluída (branca em oleína) granulosa, amarela, às vezes dourada.

1.2. Coloração

Vermelha escura uniforme e sem manchas escuras e claras. Com o envelhecimento há escurecimento da superfície pela ação de microrganismos.

1.3. Consistência

Firme mas não escurecem tanto quanto a carne bovina com o avançar da idade. Macia principalmente quando o animal é jovem.

1.4. Odor e sabor

Suave e característico. Sabor adocicado devido ao alto teor de glicogênio, as carnes de asininos e muares são mais macias e saborosas do que as de eqüinos.

2. Preparo da amostra

Retirar porções de varias regiões da carcaça. Cortar em pedaços menores. Homogeneizar em moedor de carne ou processador.

BIBLIOGRAFIA

PINTO P. S. Carne de Eqüídeos. Viçosa. MG Imprensa Universitária. 1991.35p

PRODUTOS DE SALSICHARIA (Embutidos e não Embutidos)

1. Características organolépticas

1.1. Aspecto

Próprio de cada produto e a superfície não deve apresentar-se úmida, limosa ou viscosa. O invólucro não deve estar danificado ou com presença de parasitas que tenham atingido a massa. Deve traduzir a utilização de tecnologia adequada para sua elaboração.

1.2. Coloração

Rósea nos produtos cozidos e avermelhada nos curados, sem manchas esverdeadas ou pardacentas.

1.3. Consistência

Deve ser própria e com maior ou menor firmeza, conforme o tipo de produto.

1.4. Odor e Sabor

devem ser próprios de cada produto.

2. Preparo da amostra

Retirar os invólucros, quando necessário, cortar em pedaços, passar em máquina de moer carne com discos de 3mm de diâmetro por 2 ou 3 vezes ou processador até que a amostra fique uma massa homogênea. Reservar os invólucros finamente divididos para análise de ácido sórbico, seus sais e corantes.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 2, p.1: Salsicharia

ENLATADOS

1. Avaliação da Embalagem e do Produto

1.1. Embalagem

1.1.1. Avaliação externa

Observar se há estufamentos ou amassamentos. Fazer teste de percussão. Verificar se as costuras estão intactas e se há oxidação. Verificar a data de fabricação o nome do produto, fabricante e todos os elementos de identificação constantes do rótulo.

1.1.2. Avaliação interna

No momento em que se abre a lata, observar se há vácuo internamente se há sopro de gases ou de ar ou, ainda, esguicho da parte fluída.

Se o produto contem caldo ou molho, deixar escorrer por 2 minutos todo o líquido de cobertura para uma proveta a fim de medi-lo.

Retirar toda a tampa e passar a parte sólida para outro recipiente. Quando a amostra for em bloco, tomar cuidado para que ela saia inteira

Observar as condições internas da lata, verificando se não há falhas no verniz. pontos de oxidação principalmente junto às costuras e as condições da estanhagem

1 2 Produto

1 2.1. Líquido de cobertura

Poderá ser caldo, molho ou óleo. Verificar aspecto, consistência, cor odor e sabor

1.2.2. Porção sólida

A amostra deve apresentar aspecto uniforme, ter coloração homogênea e não deve ter manchas ou pontos escuros provenientes do contato com a lata. Não deve apresentar defeitos de prensagem, ou seja, espaços vazios.

Observar também a presença de fragmentos metálicos.

O produto deve ter consistência firme, odor e sabor característicos.

Após fragmentação da amostra, deve-se observar se na presença de tecidos inferiores como cartilagens, aponevroses etc.

2. Preparo da amostra

Nos enlatados em bloco, passar todo o conteúdo da lata em máquina de moer carne com discos de 3 mm de diâmetro, 2 ou 3 vezes, ou processador até obter uma amostra homogênea.

Nos enlatados com líquido, depois de ter escorrido o líquido por 2 minutos, proceder como acima descrito, usando a parte sólida e em seguida homogeneizar com a parte líquida. Acondicionar em vidro com tampa e analisar o mais rápido possível ou manter sob refrigeração.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II- Métodos físicos e químicos. Brasília. 1981 Cap. 3, p. 1-2: Enlatados.

CHARQUE E OUTROS PRODUTOS CURADOS

1. Características organolépticas

1.1 Aspecto

Não deve apresentar-se seboso, amolecido, úmido ou pegajoso.

1.2. Coloração

Deve ser uniforme e característica.

1.3. Odor

Próprio e a parte gordurosa não deve apresentar odor de ranço.

1.4. Sabor

Próprio.

2. Preparo da amostra

Retirar porções da parte muscular de várias regiões do produto, reduzir a pedaços de menor tamanho e passar em processador ou moedor de carne com discos de 5 mm de diâmetro. Em seguida, passar 1 ou 2 vezes em discos de 3 mm de diâmetro.

Para análise qualitativa de formaldeído não é necessário moer o produto, bastando reduzir a pequenos pedaços.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Decreto-lei nº 30.691, de 29 de março de 1952. Alterado pelos Decretos nº de 25.06.62, 1.236 de 02.09.94, nº 1.8012 de 08.02.96 e nº 2.244 de 04.06.97. Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento., 1997. Cap. 6, p10l: Conservas.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes II - Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 5. p. 1-2: Charque e Produtos Curados.

BILE CONCENTRADA

1. Características organolépticas

1.1. Aspecto

Consistência pastosa.

1.2. Coloração

Castanho - esverdeada ou verde escura.

1.3. Odor

Próprio.

1.4. Sabor

Amargo.

2. Preparo da amostra

Pesar 10 g de amostra em béquer de 100 mL e dissolver com água a 70°C usando bastão de vidro. Passar a solução para balão volumétrico de 100 mL, lavando bem o béquer em que foi feita a dissolução. Esfriar e completar o volume com água. Evitar agitação forte para não produzir espuma.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 10, p.1: Bile Concentrada.

EXTRATO DE CARNE

1. Características organolépticas

1.1. Aspecto

Pasta uniforme.

1.2. Coloração

Quando dissolvido em água deve apresentar cor marrom clara.

1.3. Odor

Característico

1.4. Sabor

Característico, não apresentando traços de sabor amargo, queimado, azedo ou qualquer outros sabores estranhos.

2. Preparo da amostra

Homogeneizar a amostra misturando bem o conteúdo do recipiente com bastão de vidro. Para as diversas determinações, usar uma solução estoque de extrato de carne. Em béquer de 150 mL pesar exatamente 10g de amostra. Adicionar 30 mL de água levemente aquecida, homogeneizando bem. Transferir com auxílio de um funil para balão volumétrico de 100 mL. Lavar perfeitamente o copo e o funil e completar o volume com água. No caso de formação de espuma adicionar 2 a 3 gotas de álcool etílico (C₂H₅OH)

BIBLIOGRAFIA

BRASIL Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos Brasília, 1981. Cap.6.p.1: Extrato de Carne

SAL

1. Características organolépticas

1.1. Aspecto

Cristais brancos de forma cúbica de granulação uniforme (de acordo com o tipo).

1.2. Coloração

Branco ou branco-pardo.

1.3. Odor

Inodoro.

1.4. Sabor

Salino.

2. Preparo da amostra

Triturar bem a amostra em gral de porcelana até que passe por tamis com malha de 20 mesh sem que nenhum cristal seja retido. Homogeneizar a amostra por quarteamento e transferir a amostra final a ser analisada para um frasco de tampa esmerilhada.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos Brasília, 1981. Cap.14.p.1: Sal

SALMOURA

1. Características organolépticas

1.1. Aspecto

Não deve ser turvo, nem apresentar sujidades.

1.2. Coloração

Própria.

1.3. Odor

Próprio, não devendo apresentar odor amoniacal.

2. Preparo da amostra

Homogeneizar bem a amostra e proceder as determinações.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL Decreto-lei nº 30691, de 29 de março de 1952. Alterado pelos Decretos nº1.255 de 25.06.62, 1.236 de 02.09.94, nº1.8012 de 08.02.96 e nº 2.244 de 04.06.97. Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 1997 Cap.6.p 92: Conservas.

BANHA E OUTRAS GORDURAS COMESTÍVEIS

1. Características organolépticas

Banha.

1.1. Aspecto

Pasta homogênea ou ligeiramente granulada.

1.2. Coloração

Branca ou branco-creme.

1.3. Odor

Inodora ou com odor à torresmo.

Banha refinada

1.1. Aspecto

Pasta homogênea ou ligeiramente granulada.

1.2. Coloração

Branca.

1.3. Odor

Levemente à torresmo.

Banha comum ou banha comum refinada

1.1. Aspecto

Pasta homogênea ou ligeiramente granulada.

1.2. Coloração

Branca ou branco-mate

1.3. Odor

À torresmo.

Unto ou gordura de porco em rama, toucinho fresco, toucinho frigorificado

1.1. Aspecto

Isento de manchas e coágulos.

1.2. Coloração

Própria.

1.3. Odor

Próprio

2. Preparo da amostra

Com o auxílio de uma espátula limpa e seca, passar diversas porções da amostra para um béquer de 250 mL. Fundir a amostra em banho-maria a 60 °C, agitando com bastão de vidro, em movimentos de rotação até que a massa fique homogênea. Para toucinho fresco ou frigorificado, basta reduzir a pequenos pedaços, não sendo necessário fundir.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Decreto-lei nº 30.691, de 29 de março de 1952. Alterado pelos Decretos nº 1.255 de 25.06.62, 1.236 de 02.09.94, nº 1.8012 de 08.02.96 e nº 2.244 de 04.06.97. Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 1997 Cap.5.p.76: Produtos gordurosos comestíveis.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. p.1: Banha

GORDURAS NÃO COMESTÍVEIS (sebo bovino, graxa branca)

1. Características organolépticas

Sebo bovino nº 1

1.1. Aspecto

Homogêneo

1.2. Coloração

Creme quando fundido

1.3. Odor

Próprio.

Sebo bovino n° 2

1.1. Aspecto

Granuloso com partes ainda fluídas

1.2. Coloração

Tonalidade amarelo-escuro ou alaranjada com áreas intensidade variável; coloração avermelhada quando fundido.

1.3. Odor

Característico bastante Pronunciado

Obs: Graxa Branca é designação para gordura suína.

Óleo de mocotó

1. Ligeiramente turvo.

1.2. Coloração

Amarelo claro ou amarelo âmbar

1.3. Odor

Próprio sem odor de ranço.

2. Preparo da amostra

Com auxílio de uma espátula limpa e seca, passar e diversas porções de amostra para um béquer de 250 mL Fundir a amostra em banho-maria a 60 °C agitando com bastão de vidro, em movimentos de rotação até que a massa fique homogênea. Se necessário, filtrar a quente utilizando papel pregueado.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Decreto-lei n° 30.691, de 29 de março de 1952. Alterado pelos Decretos n° 1.255 de 25.06.62, 1.236 de 02.09.94, n° 1.8012 de 08.02.96 e n° 2.244 de 04.06.97. Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 1997 p.82:

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. p.1: Banha.

GELATINA

1. Preparo da amostra

Se a gelatina for em pó, basta homogeneizar bem a amostra. Se for em folhas, cortar em quadrados com cerca de 1 cm e triturar em gral de porcelana até obter partículas bem pequenas.

BIBLIOGRAFIA .

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 6.p.1: Gelatina

IV - MÉTODOS QUALITATIVOS

ÁCIDO BENZÓICO E SEUS SAIS

1. Princípio

O ácido benzóico transforma-se em ácido salicílico, que reage posteriormente com o cloreto férrico, formando um quelato solúvel de coloração castanha violácea

2. Material

2.1. Equipamentos

Balança analítica

Banho-maria

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Capsula de porcelana;

Gral de porcelana com pistilo;

Funil

Funis de separação de 125 e 500 mL;

Papel de filtro qualitativo;

Papel indicador de pH universal;

Pipetas graduadas de 1 e 5 mL;

Provetas de 10 e 100 mL

Tubos de ensaio.

2.3. Reagentes

Água oxigenada (H_2O_2) 20 volumes;

Éter etílico ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$) p.a;

Solução de ácido clorídrico (HCl) (1+3);

Solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) 0,1 N;

Solução de cloreto férrico hexahidratado ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) a 10 % (p/v);

Solução de sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) a 1% (p/v);

Solução de hidróxido de amônio (NH_4OH) a 50 % (v/v).

3. Procedimento

Pesar 50 g de amostra, transferir para um gral e adicionar 80 mL de solução de hidróxido de amônio a 50%. Triturar bem e filtrar o sobrenadante em papel de filtro para funil de separação de 500 mL. Repetir a extração mais duas vezes. Acidificar o filtrado com ácido clorídrico (1+3). Adicionar 100 mL de éter etílico. Agitar com cuidado para evitar emulsão. Retirar a camada aquosa, lavar o extrato etéreo com três porções de 25 mL de água e transferir 50 mL da camada etérea para cápsula de porcelana. Evaporar o solvente até a secura em banho-maria e dissolver o resíduo com 1 mL de água. Colocar em tubo de ensaio 0,5 mL da solução. Adicionar 0,5 mL de ácido sulfúrico 0,1 N e 3 mL de água oxigenada 20 volumes e 1 gota da solução de sulfato de cobre a 1%. Aquecer até ebulição por 2 minutos. Adicionar duas gotas de solução de cloreto férrico a 10%.

4. Resultado

Positivo coloração castanha-violácea

Obs.: comparar com um testemunho positivo.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 2.p.26: Salsicharia

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993 1584p.

ÁCIDO BÓRICO E SEUS SAIS

1. Princípio

O glicerol ou manitol reage com ácido bórico formando um éster complexo do ácido ortobórico no qual o grupo hidroxila do glicol torna-se fortemente ácido, descolorindo a fenolftaleína usada como indicador.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balão volumétrico de 250 mL;

Bastão de vidro;

Béquer de 250 mL;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Pipetas graduadas de 2 e 10 mL;

Tubo de ensaio.

2.3. Reagentes

Glicerol ($C_3H_8O_3$) neutralizado ou manitol ($C_6H_{14}O_6$);

Solução de ferro cianeto de potássio trihidratado ($K_4[Fe(CN)_6].3H_2O$) a 15 % (p/v);

Solução alcoólica de fenolftaleína ($C_{20}H_{14}O_4$) a 1 % (p/v);

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0.1 N;

Solução de sulfato de zinco heptahidratado ($ZnSO_4.7H_2O$) ou Acetato de Zinco dihidratado ($(CH_3COO)_2Zn.2H_2O$) a 30 % (p/p).

3. Procedimento

Pesar em balança analítica cerca de 10g de amostra em um béquer de 250 mL. Adicionar 30 mL de água quente. Deixar em banho-maria por 2 horas, agitando frequentemente. Com o auxílio de um funil, transferir quantitativamente o conteúdo do béquer para o balão volumétrico de 250 mL, lavando com água quente. Esfriar. Adicionar 2 mL de solução de ferrocianeto de potássio a 15% e 2 mL e sulfato ou acetato de zinco a 30%. Agitar por rotação após adição de cada reagente. Completar o volume até 250 mL com água. Filtrar em papel de filtro qualitativo. Em tubo de ensaio colocar 10 mL de filtrado obtido, adicionar 5 gotas de solução de fenolftaleína a 1% e gotejar solução de hidróxido de sódio 0,1 N até leve coloração rósea. Acrescentar 2 mL de glicerol neutralizado a alguns cristais de manitol.

4. Resultado

Positivo: desaparecimento da coloração rósea.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 2.p.23: Salsicharia

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993 1584p.

ÁCIDO SALICÍLICO E SEUS SAIS

1. Princípio

O ácido reage com o cloreto férrico formando um quelato solúvel de coloração castanha violácea.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Cápsula de porcelana;

Gral de Porcelana com pistilo;

Funil;

Funis de separação de 125 e 500 mL;

Papel de filtro qualitativo;

Pipeta graduada de 1 mL;

Provetas de 10 e 100 mL.

2.3. Reagentes

Éter etílico ($C_4H_{10}O$) p.a.;

Solução de ácido clorídrico (HCl) (1+3);

Solução de cloreto férrico hexahidratado ($FeCl_3 \cdot 6H_2O$) a 0,5 % (p/vl);

Solução de hidróxido de amônio (NH_4OH) a 10 e 50 % (p/v).

3. Procedimento

Pesar 50 g de amostra e transferir para um gral. Adicionar 80 mL solução de hidróxido de amônio a 50 %. Triturar bem e filtrar. Repetir a operação mais duas vezes reunindo os líquidos de extração aquosa em funil de separação de 500 mL. Acidificar com ácido clorídrico (1+3). Adicionar 100 mL de éter etílico e agitar com cuidado para evitar emulsão. Retirar a camada aquosa. Lavar o extrato etéreo com três porções de 25 mL de água e transferir 50 mL da camada etérea para cápsula de porcelana. Evaporar o solvente em banho-maria. Quando o resíduo apresentar coloração devido a presença de corantes, dissolver em 25 mL de éter etílico e transferir para funil de separação de 125 mL. Adicionar gotas de hidróxido de amônio a 10 % e 25 mL de água. Esperar que se separem as camadas e filtrar a camada aquosa em papel

de filtro úmido, recebendo o filtrado em cápsula de porcelana. Evaporar até quase a secura (a persistência da coloração indica a presença de corantes lipossolúveis). Esfriar. Adicionar 1 gota de cloreto férrico a 0,5 %.

4. Resultado

Positivo: coloração castanha-violácea.

Obs.: Comparar com um testemunho positivo.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 2,p.25: Salsicharia.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993 1584p.

ANIDRIDO SULFUROSO E SULFITOS

Método com verde malaquita

1. Princípio

Baseia-se na mudança de cor do corante orgânico verde malaquita na presença de anidrido sulfuroso e sulfitos.

2. Material

2.1. Equipamentos

Balança analítica;

Banho-maria.

2.2. Vidraria, utensílios e outros

Bastão de vidro;

Béquer de 250 mL;

Erlenmeyer de 150 mL;

Espátula;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Papel Indicador universal de pH;

Pipeta graduada de 5 mL;

Proveta de 100 mL;

Tubo de ensaio de 5 mL.

2.3. Reagentes:

Solução de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) a 5 % (p/v);

Solução de ferrocianeto de potássio trihidratado ($\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) a 15 % (p/v);

Solução de sulfato de zinco heptahidratado ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) ou acetato de zinco dihidratado ($(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) a 30 % (p/v);

Solução de verde malaquita ($\text{C}_{23}\text{H}_{27}\text{N}_2$) a 0,025 % (p/v).

3. Procedimento

Pesar 10 g de amostra homogeneizada em béquer de 250 mL. Adicionar 100 mL de água quente e levar ao banho-maria por 15 minutos agitando freqüentemente. Resfriar, adicionar 5 mL de solução de ferrocianeto de potássio a 15% e 5 mL de solução de sulfato ou acetato de zinco a 30 %, agitar por rotação depois a adição de cada reagente deixar sedimentar por 15 minutos. Filtrar em papel de filtro qualitativo para um erlenmeyer a 150 mL. Medir o pH do filtrado. Se este estiver ácido neutralizar com solução de bicarbonato de sódio a 5%. Pipetar 5 mL do filtrado para um tubo de ensaio e adicionar 5 mL da solução de verde malaquita a 0,025%.

4 Resultado

Positivo: em presença de sulfitos há descoloramento do reagente.

Obs. Recomenda-se fazer um teste com uma amostra reconhecidamente isenta de sulfitos

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes.

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 2.p.26: Salsicharia

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

CORANTES ARTIFICIAIS

Método A: Separação de Corantes Artificiais e Naturais

1. Princípio

Baseia-se na solubilidade dos corantes artificiais em meio aquoso e dos corantes naturais em éter etílico.

2. Material

2.1. Equipamentos

Balança analítica;

Banho-maria.

2.2. Vidraria, utensílios e outros

Béquer de 1mL;

Erlenmeyer de 150 mL;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Pipetas graduadas de 150 e 100 mL

Proveta de 50mL;

Tubo de ensaio de 50mL.

2.3. Reagentes

Éter etílico ($C_4H_{10}O$) p.a;

Solução de água e álcool etílico (C_2H_5OH) (1+1);

Solução de ácido acético (CH_3COOH) a 10% (v/v).

3. Procedimentos

3.1. Produtos cárneos

Em béquer de 100mL colocar aproximadamente 10 g do invólucro da amostra. Adicionar cerca de 40 ml de uma mistura de água e álcool (1+1) alcalinizada com algumas gotas de hidróxido de amônio.

Deixar em repouso por uma hora, agitando ocasionalmente e filtrar. Acidificar o filtrado com solução de ácido acético a 10% ($\pm 10mL$), misturar bem. Evaporar todo o álcool em banho-maria.

Transferir para tubo de ensaio 5mL do extrato e adicionar 5mL de éter etílico, agitar e deixar em repouso para separar as duas camadas.

3.2 Produtos gordurosos

Em erlenmeyer de 250 ml transferir 10g da amostra e adicionar em torno de 40mL de uma mistura de água e

álcool (1+1) alcalinizada com algumas gotas de hidróxido de amônio p.a., agitar vigorosamente, ferver e esfriar em refrigerador ou banho de gelo para solidificar a gordura. Filtrar bem gelada para evitar que passe a matéria gordurosa.

Acidificar o filtrado com cerca de 10 mL de solução de ácido acético a 10% misturar bem e evaporar todo o álcool em banho-maria. Transferir para tubo de ensaio 5mL do extrato e adicionar 5 mL de éter etílico, agitar e deixar em repouso para separar as duas camadas.

4. Resultados

4.1. Corante natural:

passa para a camada etérea.

4.2. Corante artificial:

fica na camada aquosa.

Método B: Separação e Identificação de Corantes por Cromatografia em Papel

1. Princípio

Os corantes artificiais têm a propriedade de se fixarem em fios de lã em meio ácido. A cor é removida pelo hidróxido de amônio, a separação e identificação é feita por cromatografia em papel.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria ou placa aquecedora;

Secador.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Béqueres de 50 e 100 mL;

Cuba cromatográfica com tampa;

Fios de lã tratada;

Desengordurar os fios de lã branca com éter de Petróleo p.a. e secar. Aquecer com solução de hidróxido de amônio a 5% (v/v) durante 1 hora a 80°C e secar.

Funil;

Micropipetas;

Papel de filtro qualitativo;

Pipetas graduadas de 1 e 10 mL;

Tubo capilar.

2.3. Reagentes:

Ácido tartárico ($C_4H_6O_6$) p.a.;

Hidróxido de amônio (NH_4OH) p.a.;

Solução de ácido acético (CH_3COOH) a 10 % (v/v);

Solução de água e álcool etílico (C_2H_5OH) (1+1);

Solução de hidróxido de amônio (NH_4OH) a 2 % (v/v) em solução de álcool etílico ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) a 70 % (v/v).

Fase móvel A:

Adicionar 2 g de citrato de sódio anidro ($\text{C}_6\text{H}_5\text{Na}_3\text{O}_7$) p.a. a 100 mL de solução de hidróxido de amônio (NH_4OH) a 5 % (v/v).

Fase móvel B:

Adicionar 20 mL de n-butanol ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$) p.a. a 12 mL de água e 5 mL de ácido acético (CH_3COOH) p.a..

3. Procedimento

3.1. Produtos cárneos:

Preparar a amostra retirando partes onde se concentra o corante, triturar e homogeneizar. Transferir uma parte para um béquer de 100 mL e adicionar 40 ml da solução de água e álcool etílico (1+1) alcalinizada com algumas gotas de hidróxido de amônio. Deixar em contato por 1 hora com agitação ocasional, filtrar e evaporar em banho-maria todo o álcool etílico. Acidificar com solução de ácido acético a 10 % ou 0,5 g de ácido tartárico e colocar 1 a 3 fios de lã tratada. Deixar em ebulição por 15 minutos. Retirar a lã e lavar em água corrente.

Transferir os fios de lã tingidos para béquer de 50 mL e adicionar 10 mL de água e 5 gotas de hidróxido de amônio p.a.. Aquecer a lã até que o corante passe para a porção aquosa. Retirar a lã e concentrar o extrato.

3.2. Produtos cárneos cujo constituinte principal é o amido:

Triturar bem 10 g de amostra com 50 mL da solução de hidróxido de amônio a 2 % em solução de álcool etílico a 70 %, deixar em repouso por algumas horas até ocorrer separação. Transferir o líquido sobrenadante para um béquer de 100 mL e evaporar em banho-maria. Dissolver o resíduo do béquer em 30 mL de água e acidificar com solução de ácido acético a 10 % ou 0,5 g de ácido tartárico, colocar 2 a 3 fios de lã, deixar em ebulição por 15 minutos, retirar a lã e lavar em água corrente. Transferir os fios de lã tingidos para um béquer de 50 mL e adicionar 10 mL de água, 5 gotas de hidróxido de amônio p.a.. Aquecer a lã até que o corante passe para a porção aquosa, retirar a lã e concentrar o extrato.

Depois de preparar as amostras conforme descrito em 3.1 ou 3.2, aplicar os extratos obtidos e os padrões na linha de base (aproximadamente 2 cm de altura), distanciados de 1,5 a 3 cm, em papel de filtro qualitativo nas dimensões da cuba a ser usada. Colocar o papel na cuba de cromatografia previamente saturada com a fase móvel A ou B, deixar correr até o front e calcular os RF do corante padrão e do corante correspondente da amostra e comparar.

4. Cálculos:

RF=

$\frac{DA}{DS}$

DS

DA = é a distância em centímetros percorrida pela amostra partindo da linha de base;

DS = é a distância em centímetros percorrida pelo solvente partindo da linha de base (front).

Obs.:

- 1) Os corantes naturais podem tingir a lã no tratamento ácido, mas geralmente a cor não é removida pelo hidróxido de amônio;
- 2) Quando trabalhar com amostras com muito teor de gordura, lavar a lã tingida com um pouco de detergente neutro e água corrente;
- 3) Utilizar um DS de no mínimo 10 cm;
- 4) Aplicar a amostra no papel até que a concentração do corante tenha a mesma intensidade dos padrões utilizados.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 2, p.35-37: Salsicharia.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993 1584p.

DESNATURANTES

Método A - Por extração (Fluoresceína)

1. Princípio

Fundamenta-se na extração da fluoresceína por solução aquosa alcalina, dando fluoresceína sódica que apresenta fluorescência esverdeada.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Placa aquecedora.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Béquer de 250 mL;

Funil de separação de 250 mL;

Lâmpada ultra violeta;

Proveta de 50 mL;

Tubo de ensaio de 50 mL.

2.3. Reagentes

Éter etílico (C₄H₁₀O) p.a.;

Solução de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) a 2 % (p/v).

3. Procedimento

Em béquer de 250 mL, pesar 50 g de gordura e fundir a 50 °C. Adicionar 50 mL de éter etílico para solubilizar a gordura. Transferir tudo para o funil de separação. Adicionar 50 mL de solução de bicarbonato de sódio a 2 % e agitar por rotação com cuidado para não formar emulsão. Deixar separar as camadas. Na presença de fluoresceína a camada aquosa apresentará fluorescência esverdeada. Se a fluorescência não for bem visível, transferir a camada aquosa para tubo de ensaio de 50 mL e observar a coloração. Observar a fluorescência em lâmpada ultra violeta.

Na presença de uma gordura com teor de acidez elevada a concentração de bicarbonato de sódio usada neste procedimento não é suficiente, devendo portanto ser substituída para uma solução de bicarbonato de sódio a 10%

4. Resultado

Positivo: fluorescência esverdeada.

Método B - Por Saponificação (Óleo Mineral)

1. Princípio

Fundamenta-se no alto teor de substâncias não saponificáveis no óleo mineral, que são insolúveis na água.

2. Material

2.1. Equipamento

Placa aquecida

2.2 Vidraria, utensílios e outros:

Erlenmeyer de 250 mL;

Condensador de refluxo;

Pipeta graduada de 2 mL;

Proveta de 25 mL.

2.3. Reagentes

Solução alcoólica de hidróxido de potássio (KOH) a 4 % (p/v).

3. Procedimento

Colocar 2 mL de gordura fundida em erlenmeyer de 250 mL. Adicionar 25 mL de solução alcoólica de hidróxido de potássio a 4 %. Ferver em refluxo em placa aquecedora, agitando ocasionalmente até completar a saponificação (cerca de 30 minutos). Esfriar e adicionar 25 mL de água. Agitar. Em presença de óleo mineral (mais de 1 %) aparece nítida turvação.

4. Resultado

Positivo: turvação

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.9, p.1: Sebo.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993 1584p.

FORMALDEÍDO

Método A - Floroglucina

1. Princípio

A floroglucina reage com o formaldeído em meio alcalino produzindo o derivado hidroximetilado de coloração salmão fugaz.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Placa aquecedora;

Condensador de Liebig.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balão de destilação de 500 mL;

Bico de Bunsen;

Erlenmeyer de 125 mL

Pipetas graduadas de 2 e 10 mL;

Proveta de 500 mL;

Tubos de ensaio.

2.3. Reagentes

Ácido fosfórico (H_3PO_4) p.a.;

Solução de floroglucina ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3$) a 1 % (p/v);

Solução de formalina (CH_2O) 1:10.000 (v/v);

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 10 % (p/v).

3 Procedimento

Pesar 100 g da amostra homogeneizada e transferir para balão de destilação juntamente com 100 a 150 mL de água. Acidificar com 2 mL de ácido fosfórico p.a.. Destilar lentamente, recolhendo aproximadamente 50 mL do destilado em erlenmeyer. Colocar em tubo de ensaio 10 mL do destilado, adicionar 1 mL de solução de floroglucina a 1 %. 2 mL de solução de hidróxido de sódio a 10 % e agitar.

4 Resultado

Positivo: coloração salmão fugaz

Obs.:

1) Para obter-se um testemunho de prova positiva, usar como referência uma solução de formalina na diluição de 1:10.000 (v/v);

2) Esta metodologia não se aplica a Produtos defumados.

Método B - Ácido Cromotrópico

1. Princípio

O formaldeído aquecido com ácido cromotrópico em presença de ácido sulfúrico origina um produto de condensação, que oxidado posteriormente, transforma-se em um composto p-quinoidal de coloração violácea.

2. Material

2.1 Equipamento:

Balança analítica;

Banho-maria;

Placa aquecedora.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balão de destilação de 500 mL;

Bico de Bunsen;

Condensador de Liebig;

Erlenmeyer de 125 mL;

Pipeta graduada de 5 mL;

Proveta de 200 mL;

Tubos de ensaio de 25 mL.

2.3. Reagentes:

Solução de ácido cromotrópico sal sódico dihidratado ($C_{10}H_6Na_2O_8S_2 \cdot 2H_2O$) a 0,5 % (p/v);

Dissolver 0,500 g de ácido cromotrópico em 100 mL de solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) a 72 % (v/v);

Ácido fosfórico (H_3PO_4) p.a.;

Solução de formalina (CH_2O) 1: 100.000 (v/v).

3 Procedimento

Pesar 100g da amostra homogeneizada e passar para balão de destilação juntamente com 100 a 150 mL de água. Acidificar com 2 mL de ácido fosfórico p.a.. Destilar lentamente, recolhendo cerca de 50 mL de destilado. Em tubo de ensaio, colocar 5 mL de solução de ácido cromotrópico a 0,5 % e 1 ml de destilado.. Colocar os tubos em banho-maria durante 15 minutos.

4. Resultado

Positivo: coloração violácea.

Obs.:

1) Para obter-se um testemunho de prova positiva, usar como referência solução de formalina na diluição de 1:100.000 (v/v);

2. Esta metodologia não se aplica em produtos defumados.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 2.p.22: Salsicharia

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

NORMAS analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físicos e químicos para análises de alimentos 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. Cap.18,p.271-272: Carnes e produtos cárneos.

GÁS SULFÍDRICO -Teste de Éber

1. Princípio

Fundamenta-se na decomposição dos aminoácidos sulfurados com liberação de enxofre. Este, em meio ácido, se transforma em gás sulfídrico, que combinado com acetado de chumbo produz sulfeto de chumbo que enegrece o papel.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Béquer de 50 mL;

Erlenmeyer de 250 mL com rolha esmerilhada;

Espátula;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Pipeta volumétrica a de 10 mL;

Proveta de 100 mL.

2.3 Reagentes

Ácido acético (CH_3COOH) p.a.;

Solução de acetato de chumbo trihidratado ($(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$);

Preparar 100 mL de solução de acetato de chumbo a 5 % (p/v) e adicionar 1 mL de ácido acético;

Solução padrão de sulfeto de sódio nonahidratado ($\text{Na}_2\text{S}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$) (0,1 g/L);

Pesar 0,1 g de sulfeto de sódio em um béquer de 50 mL. Transferir com água quantitativamente para um balão volumétrico de 1000 mL. Misturar e completar o volume.

Solução de plumbito de sódio:

Preparar uma solução saturada de acetato de chumbo, adicionar solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 10 % até dissolver o precipitado.

3. Procedimento

Pesar 20g da amostra homogeneizada em um erlenmeyer de 250 mL e adicionar 25 mL de água. Fechar o erlenmeyer com papel de filtro embebido na solução de acetato de chumbo ou de plumbito de sódio, preso com liga de borracha. Levar ao banho-maria em temperatura máxima de 70 °C e aguardar 15 minutos. Em outro erlenmeyer, colocar 10 mL de solução padrão que corresponde a 0,014 mg de gás sulfídrico nas condições do método adotado. Acidificar com 1 mL de solução de ácido acético p.a. e proceder conforme citado para amostra.

4. Resultado

Comparar as manchas. A da amostra não deve ser mais escura que a do padrão, onde indicará a presença de gás sulfídrico, proveniente da degradação de proteínas.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 1,p.4: Carne bovina "in natura"

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

GLICÍDIOS

Método A - Reativo de Benedict (Para glicídios redutores em glicose)

1 Princípio

O reativo de Benedict (sulfato de cobre em meio alcalino) é reduzido pela glicose, produzindo um precipitado

vermelho de óxido cuproso.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balão volumétrico de 250 mL.

Bastão de vidro;

Béquer de 250 mL;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Pipetas graduadas de 2 e 5 mL;

Proveta de 50 mL

Tubo de ensaio.

2.3. Reagentes

Ácido láctico ($C_3H_6O_3$) p.a.;

Solução de sulfato de zinco heptahidratado ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) ou acetato de zinco dihidratado ($(CH_3COO)_2 Zn \cdot 2H_2O$) a 30 % (p/v);

Solução de ferrocianeto de potássio trihidratado ($K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$) a 15 % (p/v);

Reativo de Benedict

Dissolver 173 g de citrato de sódio pentahidratado ($C_6H_5Na_3O_7 \cdot 5H_2O$) p.a. e 100g de de carbonato de sódio anidro (Na_2CO_3) p.a., em cerca de 800 mL de água quente. Filtrar se necessário e diluir até 850 mL. Colocar gradativamente a solução preparada de sulfato de cobre pentahidratado ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) (17,3 g/100 mL de água).

3 Procedimento

Pesar 25 g de amostra homogeneizada em béquer de 250 mL, adicionar 50 mL de água quente e homogeneizar um bastão de vidro. Transferir para balão volumétrico de 250 mL, adicionar 2 mL de ácido

lático, 5 mL de solução de ferrocianeto de potássio a 15 % e 5 mL de solução de sulfato ou acetato de zinco a 30 %. Agitar bem, completar o volume e filtrar. Em tubo de ensaio, colocar 3 mL do reativo de Benedict, 1 a 2 mL do filtrado, misturar bem e aquecer em banho-maria por 3 minutos. Deixar esfriar espontaneamente (não esfriar em água corrente).

Observar a coloração e eventuais formações de precipitado.

4. Resultado

Positivo: aparecimento de um precipitado vermelho-tijolo.

BIBLIOGRAFIA

POMERANZ, Y; MELOAN. C, F. Food analysis: Theory and practice 3. ed. New York: Chapman & Hall. 1994. Cap.36.p.625-677: Carbohydrates

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos .1992/93. [S.I], 1993 1584p.

MORITA, T; ASSUNPÇÃO, R.M.V. Manual de solução reagentes e solventes: Padronização, preparação, purificação. 2. ed. São Paulo. Edgard Blucher, 1976. Cap.5,p.282

Método B - Lugol (Para Amido)

1. Princípio

O amido com o iodo forma um composto de absorção de coloração azul.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Placa aquecedora.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Béquer de 150 mL;

Pipetas graduadas de 1 e 20 mL;

Tubo de ensaio de 25 mL.

2.3 Reagentes:

Solução de Lugol.

3 Procedimento

Em béquer de 150 mL, colocar cerca de 5 g de amostra. Adicionar água (\pm 20 mL). Aquecer em placa aquecedora até fervura e deixar 5 minutos. Filtrar esfriar e transferir uma alíquota de aproximadamente 20 mL do filtrado para o tubo de ensaio e adicionar 2 gotas de solução de lugol.

4 Resultado

Positivo: Coloração azul

Obs.: O aparecimento de uma coloração violácea ou vermelho parda indica a presença de amido modificado ou dextrinas.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.2,p.14-13: Salsicharia.

OFFICIAL methods of analyses, 15th ed. Artignon: Association of Official Analytical Chemists. 1990 v.2 Cap.39,p.931 948: Meat and meat products.

PROVA DE COCCÃO

1. Principio

Fundamenta-se na observação das modificações de consistência, odor e sabor ocorridos nos alimentos em in'ac de decomposição ressaltados quando amostra e submetida ao aquecimento

2 Material

2.1 Equipamentos:

Balança analítica;

Placa aquecedora;

2.2. Vidraria, utensílios e outros;

Bastão de vidro;

Béquer de 250 mL;

Espátula;

Vidro de relógio

2 3. Procedimento

Em béquer de 250 mL, colocar 30 g de amostra e cobrir com água homogeneizar com o bastão de vidro e cobrir o béquer com vidro de relógio. Aquecer, até início dos primeiros vapores e avaliar o odor produzido Os odores amoniacal, sulfídrico ou de ranço são facilmente identificados. Deixar ferver por mais 5 minutos e observar o aspecto do caldo e da carne. A consistência da carne deve ser firme e o sabor próprio.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II- Métodos físicos e químicos Brasília, 1981.Cap.1,p.2 .Carne bovina in natura".

V- MÉTODOS QUANTITATIVOS

ACIDEZ

1. Princípio

Fundamenta-se na neutralização dos íons hidrogênio livres, até o ponto de equivalência, pelo hidróxido de sódio na presença do indicador fenoftaleína.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Agitador magnético.

Balança analítica

Banho-maria

Estufa;

Processador de alimentos.

2.2. Vidraria utensílios e outros:

Balão volumétrico de 250 mL;

Bastão de vidro;

Béquer de 150 mL

Buretas de 10 e 25 mL;

Cápsula de porcelana de 50 mL;

Dessecador com sílica gel ou cloreto de cálcio anidro;

Erlenmeyer de 125 mL;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Provetas de 50, 100 e 250 mL;

Pipeta graduada de 1 mL;

Pipeta volumétrica de 25 mL.

2.3. Reagentes:

Álcool etílico (C_2H_5OH) a 95 % (v/v) neutralizado a pH 7;

Clorofórmio ($CHCl_3$) p.a.;

Solução alcoólica de fenolftaleína ($C_{20}H_{14}O_4$) a 1% (p/v);

Solução de álcool etílico (C_2H_5OH) e éter etílico ($C_4H_{10}O$) (1+2) neutralizado;

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N;

Sulfato de sódio anidro (Na₂SO₄) p.a..

3. Procedimento

Titular a amostra previamente preparada (itens 3.1 a 3.3) com solução de hidróxido de sódio 0,1 N usando solução alcoólica de fenolftaleína a 1% como indicador. Ponto de viragem: aparecimento de leve coloração rósea persistente por 30 segundos.

3.1. Banha. Sebo:

Pesar cerca de 5g do produto fundido a 60°C (filtrar se necessário) em erlenmeyer de 125 mL. Dissolver em 40 mL de solução de álcool etílico e éter etílico (1+2) neutralizado e adicionar 5 gotas de solução alcoólica de fenolftaleína a 1%.

3.2. Carne "in natura"

Em béquer de 150 mL, pesar 10g de amostra, transferir para processador com auxílio de 200 mL de água. Triturar por 1 minuto, transferir todo o conteúdo para o balão volumétrico de 250 mL e completar o volume com água. Filtrar e transferir 25 mL do filtrado para erlenmeyer de 125 mL. Adicionar 75 mL de água e 3 gotas de solução alcoólica de fenolftaleína a 1%. Fazer uma prova em branco com 100 mL de água.

3.3. Produtos de salsicharia, enlatados, charque, produtos curados:

A determinação da acidez na gordura destes produtos é feita a partir do extrato clorofórmico preparado a frio, de maneira que a gordura não sofra transformações importantes.

Obs: Porções do mesmo extrato servem para determinar os vários índices de deterioração (acidez, índice de peróxidos). Tomando a quantidade de amostra relativamente grande, os erros são reduzidos e os resultados tendem a ser mais concordantes.

Cortar em pedaços 30 a 150 g de amostra (segundo seu frescor e conteúdo de gordura). Triturar em processador com 250 mL de clorofórmio durante 2 a 3 minutos. Filtrar imediatamente através do papel de filtro pregueado. Refiltrar em papel de filtro contendo uma pequena quantidade de sulfato de sódio anidro. Transferir 25 mL do filtrado para erlenmeyer de 125 mL, adicionar 25 mL de álcool etílico a 95 % neutralizado e 5 gotas de solução alcoólica de fenolftaleína a 1%.

Determinação do peso na alíquota tomada:

Pipetar volumetricamente 25 mL do extrato clorofórmico para uma cápsula previamente seca e pesada, evaporar o solvente em banho-maria a 60°C, deixar em estufa a 105°C por 30 minutos. Esfriar em dessecador e pesar. Usar o peso da gordura obtido para os cálculos de acidez.

4 Cálculos

4.1 Acidez em solução alcalina normal % =

$$\frac{(V-V) \times f \times N \times}{100}$$

Onde:

V = mililitros de solução de hidróxido de sódio gastos na titulação;

V = mililitros de solução de hidróxido de sódio gastos na titulação do branco;

N = normalidade da solução de hidróxido de sódio 0,1 N;

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1N;

p = massa da amostra em gramas ou massa da amostra em gramas na alíquota.

4.2. Acidez em ácido láctico =

$$\frac{(V - V') \times f \times 0,09 \times N \times 100}{p}$$

Onde:

V = mililitros de solução de hidróxido de sódio gastos na titulação;

V = mililitros de solução de hidróxido de sódio gastos na titulação do branco;

p = massa da amostra na alíquota;

f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1N;

N = normalidade da solução de hidróxido de sódio 0,1N;

0,09 = fator de conversão do ácido láctico.

4.3 Acidez em g de ácido oléico/100g = ;.

$$\frac{(V - V') \times f \times 0,28245 \times N \times 100}{p}$$

Onde:

V = mililitros de solução de hidróxido de sódio gastos na titulação;

V = mililitros de solução de hidróxido de sódio gastos na titulação do branco;

f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1N;

p = massa da amostra em gramas ou massa da amostra em gramas na alíquota;

N = normalidade da solução de hidróxido de sódio 0,1N;

0,28245 = fator de conversão do ácido oléico.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de

Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 2.p.28-29: Salsicharia. Cap.8, p.1: Banha; Cap.5, p.2: Charque e produtos curados. Cap.13, p.1: Conservas de pescado.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993 1584p.

NORMAS analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físicos e químicos para análises de alimentos. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 1985.Cap.4, p.25-26: Determinações gerais.

ÁCIDO CÓLICO

1. Princípio

O ácido cólico é um esteróide, que reage com grupo aldoxila do furfural em meio ácido e à frio A condensação ocorre provavelmente na hidroxila da posição 3 produzindo um composto de coloração amarela fugaz.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Centrífuga;

Espectrômetro;

Banho-maria.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balões volumétricos de 100 e 200 mL

Bastão de vidro;

Bico de Bunsen;

Béqueres de 100 e 150 mL;

Cronômetro;

Pipetas gradadas de 1 e 10 mL;

Pipeta volumétrica de 1 mL;

Tubos de centrífuga;

Tubos de ensaio

2.3. Reagentes:

Álcool etílico (C_2H_5OH) p.a.;

Solução alcoólica de fenolftaleína ($C_{20}H_{14}O_4$) a 1%

Solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) 16 N;

Solução de carbonato de potássio (K_2CO_3) 2 N:

Solução de furfural ($C_2H_4O_2$) a 0,9% (v/v)

Preparar no momento de uso, a partir de furfural p.a., recentemente destilado até ficar praticamente incolor. Pipetar 0,9 mL de furfural e diluir a 100 mL em balão volumétrico, com solução de álcool etílico a 50% (v/v). Solução de hidróxido de potássio (KOH) 2 N;

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N;

Solução de sulfato de zinco heptahidratado ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) a 40% (p/v);

Pesar 40 g de sulfato de zinco heptahidratado e diluir a 100 mL em balão volumétrico. Esta solução deve ser titulada com solução de hidróxido de potássio 2 N, usando solução alcoólica de fenolftaleína a 1 % como indicador, usando 10 mL de solução de sulfato de zinco a 40%, deve-se consumir entre 10,8 e 11,2 mL de solução de hidróxido de potássio 2 N;

Solução padrão de ácido cólico ($C_{24}H_{40}O_5$) 1,0 mg/mL

Secar o ácido cólico em estufa a 105°C durante 24 horas. Pesar 200 mg em béquer de 100 mL e adicionar exatamente 4,7 mL de solução de hidróxido de sódio 0,1 N. Fazer com que todo o ácido se dissolva e só depois transferir com auxílio de água para balão volumétrico de 200 mL, completando o volume com água.

Preparo da curva padrão:

Pipetar: 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 e 0,5 mL da solução padrão para tubo de ensaio. Colocar em banho de gelo. Completar o volume para 1 mL com água. Fazer um branco usando 1 mL de água e os demais reagentes Adicionar em cada tubo 1 mL de solução de furfural a 0,9 % e 5 mL de solução de ácido sulfúrico 16 N Deixar em repouso no banho de gelo por 5 minutos exatos (cronometrados). Colocar todos os tubos ao mesmo tempo num banho a 70 °C durante 8 minutos (cronometrados). Logo após, colocar no banho de gelo por 2 minutos (cronometrados). Fazer a leitura Imediatamente a 490 nm e estabelecer a curva padrão colocando as leituras das absorvâncias A no eixo das ordenadas e as concentrações C (0,1 - 0,2 - 0,3 0,4 e 0,5 mg) de solução padrão de ácido cólico no eixo das abcissas. Construa o gráfico e calcule o fator F de correção da curva.

3. Procedimento

Pesar 10 g de amostra em béquer de 100 mL e dissolver com água a 70 °C usando bastão de vidro. Passar a solução para balão volumétrico de 100 mL, lavando bem o béquer em que foi feita a dissolução. Esfriar e completar o volume com água. Evitar agitação forte para não produzir espuma. Pipetar para um tubo de centrífuga de 50 mL, 1 mL da solução obtida. Adicionar 3 mL de solução de hidróxido de potássio 2 N, misturando bem. Adicionar 15 mL de água e 3 mL de solução de sulfato de zinco a 40 %, gota a gota sob

constante agitação. Forma-se um abundante precipitado que é separado por centrifugação a 1000 rpm por 3 a 4 minutos. Transferir o sobrenadante para balão volumétrico de 100 mL. Repetir a centrifugação mais 3 vezes, usando 15 mL de água quente de cada vez para suspender o precipitado com auxílio de bastão de vidro. Os líquidos lípidos são reunidos no balão volumétrico de 100 mL. Lavar o precipitado 4 vezes com 10 mL de álcool. Na primeira lavagem, álcool à frio e pare as outras álcool à quente. As Porções de álcool das lavagens são colocadas em béquer de 150 mL e evaporados a secura em banho-maria. O resíduo seco é dissolvido com 5 mL de solução de carbonato de potássio 2 N e a solução resultante adicionada ao balão volumétrico de 100 mL. Completar o volume com água. Pipetar volumetricamente 1 mL da solução da amostra preparada para tubo de ensaio. Colocar em banho de gelo e adicionar 1 mL da solução de furtural a 0,9 % e 6 mL de solução de ácido sulfúrico 16 N. Deixar em repouso no banho de gelo por 5 minutos (cronometrados). Colocar em banho a 70 °C durante 8 minutos (cronometrados) e logo após em banho de gelo por 2 minutos (cronometrados). Fazer a leitura imediatamente a 490 nm. Comparar com a curva padrão previamente estabelecida.

4 Cálculos

Ácido cólico em

$$g \% = \frac{A \times F \times P}{1000}$$

P

Onde:

A = leitura da amostra (absorvância),

F = fator da curva padrão.

D = massa da amostra em gramas

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes

II Métodos físicos e químicos. Brasília. 1991, Cap.10.p.3: Bile concentrada

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93 [S.I.]. 1993. 1584p.

AMIDO

Método A - Lane-Eynon

1. Princípio

O amido é hidrolisado à quente, em meio fortemente ácido, produzindo exclusivamente glicose, que é determinada pelo método Lane-Eynon onde os íons cúpricos da solução de Fehling são reduzidos quantitativamente, sob ebulição, a óxido cuproso por titulação com solução de açúcar redutor. O ponto final é alcançado quando um pequeno excesso do açúcar redutor descolora o azul de metileno.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Autoclave;

Balança analítica;

Banho-maria;

Centrífuga;

Estufa;

Placa aquecedora;

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balão volumétrico de 250 mL;

Béquer de 250 mL

Bico de Bunsen;

Bureta de 25 mL;

Condensador de refluxo;

Erlenmeyer de 250 mL;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Papel indicador de pH;

Pinça de metal;

Pipeta graduada de 1 mL;

Pipeta volumétrica de 10 mL;

Proveta de 50 mL;

Tubo de centrifuga.

2.3. Reagentes:

Acetona (C_3H_6O) p.a.;

Ácido clorídrico (HCl) p.a.;

Álcool etílico (C_2H_5OH) p.a.;

Solução de ácido clorídrico (HCl) 1.5 N;

Solução alcoólica de hidróxido de potássio (KOH) a 4 % (p/v);

Solução de azul de metileno ($C_{16}H_{18}N_3S \cdot xH_2O$) a 1 % (p/v);

Solução de ferrocianeto de potássio trihidratado ($K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$) a 15 % (p/v);

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 10 e 40 % (p/v);

Solução de sulfato de zinco heptahidratado ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) ou acetato de zinco dihidratado ($(CH_3COO)_2Zn \cdot 2H_2O$) a 30 % (p/v);

Solução vermelho de fenol ($C_{19}H_{14}O_5S$) a 0,1 % (p/v);

Solução de Fehling A

Dissolver 34.639 g de sulfato de cobre pentahidratado ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) p.a. em água e diluir a 1000 ml em balão volumétrico;

Solução de Fehling B

Dissolver 173 g de tartarato duplo de sódio e potássio pentahidratado ($C_4H_4KNaO_6 \cdot 4H_2O$) p.a. (sal de Rochelle) e 125 g de hidróxido de sódio (NaOH) p a. em água. Diluir a 1000 mL em balão volumétrico;

Solução Padrão de Glicose ($C_6H_{12}O_6$):

Pesar exatamente cerca de 0,5 g de glicose p.a., previamente seca em estufa a 70 °C durante 1 hora. Transferir para balão volumétrico de 100 mL com auxílio de água, e completar o volume. A solução padrão de glicose, para titular a solução de Fehling, deve ser recentemente preparada, (o final da titulação será em torno de 10 mL de glicose);

Determinação do Título da Solução de Fehling:

Colocar na bureta a solução padrão de glicose p.a.. Transferir com pipeta volumétrica 10 mL de cada uma das soluções de Fehling A e B para erlenmeyer de 250 mL. Adicionar 40 mL de água e aquecer até ebulição. Gotejar a solução padrão, sem agitação, até quase o final da titulação. Manter em ebulição. Adicionar 1 gota de solução de azul de metileno a 1 % e completar a titulação até descoramento do indicador. A titulação deve ser feita sob ebulição e não pode ultrapassar 3 minutos.

Título da solução de Fehling com solução padrão de glicose

$$T = \frac{\text{Volume em mL gasto de glicose} \times 0,50}{100}$$

3. Procedimento

3.1. Pesar 20 g de amostra homogeneizada (ou 10 g se a amostra contiver muito amido) em tubo de centrífuga de 250 ml. Adicionar 50 mL de acetona, misturando bem. Centrifugar por 10 minutos a 2000

rpm e desprezar o sobrenadante. Adicionar 100 mL de álcool etílico p.a., homogeneizar. Centrifugar por 10 minutos a 2000 rpm, desprezar o sobrenadante e repetir a operação. Transferir o resíduo, quantitativamente, para erlenmeyer de 250 mL utilizando 75 mL de solução de hidróxido de potássio a 4 % aquecido a 60 °C. Passar para o item 3.3.;

3.2. Caso não tenha centrífuga, proceder da seguinte maneira:

Pesar 10 ou 20 g de acordo com o conteúdo de amido da amostra. Homogeneizar em béquer e adicionar 50 mL de acetona misturando bem. Filtrar em papel de filtro qualitativo procurando deixar o resíduo no béquer.

Adicionar 100 mL de álcool etílico p.a. agitar durante um minuto misturando bem e passar o resíduo para o papel de filtro. Lavar o béquer e o resíduo com mais 100 mL de álcool etílico p.a.. Perfurar o papel e passar o resíduo quantitativamente para balão ou erlenmeyer de 250 mL utilizando 75 mL de solução de hidróxido de potássio a 4 % aquecido a 60 °C. Passar para o item 3.3.

3.3. Adaptar um condensador de refluxo ao erlenmeyer e colocar em banho-maria ou placa aquecedora por 30 minutos com agitação ocasional. Retirar o condensador, deixar o erlenmeyer resfriar e adicionar 50 mL de álcool etílico p.a.. Filtrar e lavar o resíduo com álcool etílico p.a. até que o filtrado dê reação neutra em papel indicador. Transferir o resíduo, quantitativamente, para erlenmeyer de 250 mL perfurando o papel com bastão de vidro utilizando 100 mL de solução de ácido clorídrico 1,5 N, lavando bem o papel e as paredes do funil. Colocar em banho-maria por 2 horas ou em autoclave a 120 °C por 20 minutos. Neutralizar com solução hidróxido de sódio a 40 e 10 % controlando o pH com papel indicador ou solução de vermelho de fenol a 0,1 % (a neutralização não deverá ultrapassar pH 7).

Empregando o vermelho de fenol como indicador, a viragem será do amarelo (pH 6.8) para o laranja (pH 7). Transferir para balão volumétrico de 250 mL, quantitativamente. Adicionar 5 mL de solução de ferrocianeto de potássio a 15 % e 5 mL de solução de sulfato de acetato de zinco a 30 %, agitando após cada adição. Completar o volume, deixar em repouso durante 15 minutos. Filtrar em papel de filtro qualitativo. Colocar na bureta 25 mL do filtrado obtido.

Pipetar volumetricamente 5 ou 10 mL de solução de Fehling A e 5 ou 10 mL de solução de Fehling B para erlenmeyer de 250 mL. Adicionar 40 mL de água. Aquecer até ebulição e gotejar a solução da amostra até o líquido sobrenadante ficar levemente azulado. Mantendo a ebulição, adicionar 1 gota de solução de azul de metileno a 1 % e continuar a titulação até descoloração do indicador. Esta titulação não deverá ultrapassar 3 minutos. Manter em ebulição durante toda titulação.

4. Cálculos:

Porcentagem de amido.

$$\% \text{deamido} = \frac{250 \times 100 \times T \times 0,90}{V \times P}$$

V x P

Onde

0,90 = fator de transformação das hexoses em amido.

T = título da solução de Fehling; caso utilize alíquotas de 5 mL da solução de Fehling A e B use T/2;

V = volume da amostra gastos na titulação (mL);

p = massa da amostra em gramas.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.2,p. 14-15: Salsicharia

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

OFFICIAL methods of analysis, 15th ed. Arlington of Association of Analytical Chemists. 1991 v.2,p. 1016-1017: Invert sugar in sugars and sirups.

Método B - Antrona

1. Princípio

Baseia-se na determinação espectrofotométrica a 620 nm no composto colorido formado pela reação entre a antrona e a glicose proveniente da hidrólise do amido.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria;

Centrifuga;

Espectrofotômetro;

Estufa;

Placa aquecedora;

Processador de alimentos.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balão volumétrico de 500 mL;

Cubeta de vidro de 1 cm de largura;

Funil;

Pipetas volumétricas de 2 e 10 mL;

Tubo de centrifuga de 25 mL;

Tubo de ensaio.

2.3 Reagentes:

Solução de álcool etílico (C₂H₅OH) a 80 % (v/v);

Solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) 0,5 N;

Solução de antrona ($\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{O}$):

Dissolver 0,1 g de antrona p.a. em 100 mL de solução fria de ácido sulfúrico (H_2SO_4) que contenha 76 mL do ácido p.a.. A solução é estável a 4 °C por vários dias, devendo ser descartada quando se tornar verde.

Obs.: Uma vez que a antrona reage com celulose e outros contaminantes, é essencial lavar com álcool etílico todos os frascos de vidro que serão postos em contato com ela.

Solução de D-glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) a 0,01%:

Esta solução é preparada diariamente por diluição da solução estoque a 1 % (p/v) de D-glicose p.a. (a solução estoque pode ser preparada em uma solução de benzoato de sódio ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$) a 0,1% (p/v) ou ser mantida gelada).

3. Procedimento

Pesar com exatidão cerca de 0,5 g de amostra, perfeitamente homogeneizada diretamente para tubo de centrifuga e lavar com três porções sucessivas de 5 mL de éter etílico seguidas de duas porções sucessivas de 5 mL de solução a 80 % (v/v) de álcool etílico à quente. Após a adição de cada alíquota de solvente, agitar bem o tubo e centrifugar por 5 minutos a 1500 rpm. Após as lavagens, secar o resíduo em estufa a 105 °C por 1 hora. Adicionar 10 mL da solução de ácido sulfúrico 0,5 N e colocar o tubo em banho-maria tendo o cuidado de manter o nível da solução contida no tubo abaixo do nível do banho. Aquecer durante hora mantendo o nível da água do banho na posição original agitando o conteúdo do tubo ocasionalmente. Decorrido o tempo estabelecido, transferir quantitativamente o conteúdo do tubo para balão volumétrico de 500 mL e completar o volume com água. Homogeneizar e decantar. Pipetar 2 mL desta solução para um tubo de ensaio previamente lavado com, álcool etílico (a presença de sujeira ou poeira no tubo pode produzir resultados errôneos). Adicionar 10 mL de solução de antrona. Levar para banho-maria por 10 minutos. Retirar do banho e deixar esfriar. Ler a cor desenvolvida em espectrofotômetro a 620 nm

4 Cálculos:

$$\% \text{ Amido} = \frac{A \times F \times 100}{p \times 0,9}$$

p

Onde:

A = observância da amostra;

F = fator de correção da curva;

p = massa da amostra da alíquota em microgramas;

0,9 = fator de conversão de glicose para amido.

Preparo da curva padrão

Pipetar alíquotas de 0,5 - 1,0 - 1,5 e 2,0 mL da solução de D-glicose a 0,01% para tubo de ensaio, adicionar água, de modo que todos eles venham a conter um volume final de 2 mL. Adicionar 10 mL da solução de antrona e em seguida, colocar exatamente por 10 minutos em banho-maria. Retirar e esfriar.

Ler as absorvâncias a 620 nm contra um branco preparado de modo similar ao descrito, usando água em substituição ao padrão. Construir uma curva de calibração, lançando no eixo das ordenadas os valores de absorvância e no eixo das abcissas as concentrações finais de glicose em 50, 100, 150 e 200 m g de glicose/2 mL. Calcular o fator F de correção da curva.

BIBLIOGRAFIA

ESPAÑA. Ministério da Agricultura y Alimentacion. Secretaria General da Alimentacion. Métodos oficiales de analysis. v. 4, 1990. p. 293-295.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

MORAES, O.M.C; CHAVES M.B. Método espectofotométrico para determinação de amido em produtos carneos.

In: ENGONTO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS. 1988, Belo Horizonte, Resumos...Belo Horizonte, 1988.

ANIDRIDO SULFUROSO E SULFITOS

Método de Monier Williams

1. Princípio

Fundamenta-se na destilação da amostra em meio ácido liberando anidrido sulfuroso que através do gás inerte é conduzido à solução de peróxido de hidrogênio formando ácido sulfúrico que é titulado com solução padronizada de hidróxido de sódio, usando vermelho de metila como indicador.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Aparelho de Monier Williams modificado por Shipton;

Balança analítica;

Cilindro de nitrogênio ou gás carbônico;

Manta aquecedora;

Processador de alimentos.

2.2. Vidraria, utensílos e outros:

Béquer de 250mL;

Bico de Bunsen;

Bureta de 10 mL;

Espátula;

Pérolas de vidro ou pedaços de porcelana;

Pipeta graduada de 1 mL;

Pipetas volumétricas de 5 e 15 mL;

Provetas graduadas de 50 e 500 mL.

2.3. Reagentes:

Álcool etílico (C₂H₅OH) p.a.;

Solução de ácido clorídrico (HCl) (1+2);

Silicone (anti-espumante);

Solução alcoólica de vermelho de metila (C₁₅H₁₅N₃O₂) a 0,2 % (p/v);

Solução de água oxigenada (H₂O₂) 10 volumes (v/v):

Pipetar 8,5 mL de peróxido de hidrogênio 120 volumes com auxílio de uma pêra de sucção com válvula de segurança. Transferir para um balão volumétrico de 100 mL, contendo 50 mL de água. Completar o volume. Manter a solução de água oxigenada 10 volumes sob refrigeração.

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N.

3 Procedimento

Em erlenmeyer de 125 mL e no tubo em U, colocar respectivamente 15 e 5 mL de solução de água oxigenada 10 volumes, adicionar água, se necessário, para assegurar que as bolhas passem através da solução. Adicionar ao balão de destilação, contendo pérolas de vidro, 50 g de amostra homogeneizada, 350 mL de água, 20 mL de solução de ácido clorídrico (1+2) e 1 mL de silicone. Conectar o balão ao aparelho e ajustar a velocidade do fluxo de nitrogênio ou gás carbônico de modo que passem de 6 a 12 bolhas por minuto através do tubo em U. Ligar o aquecimento no máximo. Quando o líquido entrar em ebulição, manter uma ebulição lenta. Continuar a aquecer com a mesma proporção do borbulhamento durante 30 minutos. Desconectar o erlenmeyer e o tubo em U. Lavar o tubo em U com água recolhendo a água da lavagem no erlenmeyer, adicionar 3 gotas de solução alcoólica de vermelho de metila a 0,2 %. Titular com solução de hidróxido de sódio 0,1 N. Fazer prova em branco.

3.1. Gelatina

Pesar 50 g de amostra em um béquer de 250 mL e dispersar em 150 mL de água quente. Transferir quantitativamente para o balão de destilação do aparelho e lavar o béquer com mais 200 mL de água aquecida, transferindo novamente. Continuar como no item 3.

4. Cálculos:

$$\text{mg de SO}_2/\text{kg} = \frac{(V-V_0) \times f \times 3,2 \times 1000}{P}$$

P

Onde:

V = mililitros de solução de hidróxido de sódio 0,1 N gastos na titulação da amostra;

V= mililitros de solução de hidróxido de sódio 0,1 N gastos na titulação do branco;

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1 N;

p = massa da amostra em gramas;

3,2 = miliequivalente grama do anidrido sulfuroso em mg;

1 mL de solução de hidróxido de sódio 0,1 N = 3,2 mg de SO₂.

BIBLIOGRAFIA

MERCK Reativos Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

YABIKU,H,Y. Aditivos de pescados. In: SEMINÁRIO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO. 1988, Santos Resumos... São Paulo: Loyola, 1988. p.239-241.

BASES VOLÁTEIS TOTAIS

Método por destilação

1. Princípio

O nitrogênio protéico é precipitado com ácido tricloroacético e o filtrado contendo o nitrogênio volátil, é alcalinizado, destilado por arraste a vapor, recebido em solução de ácido bórico e titulado com solução de ácido padronizado em presença de indicador adequado.

2. Material

2.1. Equipamentos

Aparelho para destilação por arraste a vapor;

Balança analítica;

Processador de alimentos.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Béquer de 250 mL;

Bureta de 5 mL;

Erlenmeyer de 125 mL;

Funil;

Papel de filtro qualitativo e quantitativo;

Papel indicador de pH;

Pipeta volumétrica de 10 mL;

Pipetas graduadas de 1 e 10 mL;

Proveta de 500 mL.

2.3. Reagentes:

Indicador misto:

Pesar 0,132 g de vermelho de metila ($C_{15}H_{15}N_3O_2$) e 0,066 de verde de bromocresol ($C_{21}H_{14}Br_4O_5S$). Dissolver em 200 mL de álcool etílico a 70 % (v/v). Filtrar se necessário e guardar em frasco escuro âmbar. O indicador misto poderá ser incorporado à solução de ácido bórico a 4 % (p/v) na proporção de 8 mL por litro.

Solução de ácido tricloroacético ($C_2HCl_3O_2$) a 5 % (p/v);

Solução de ácido bórico (H_3BO_3) a 4 % (p/v):

Pesar 4g de ácido bórico, transferir para um béquer de 250 mL, adicionar 80 mL de água e aquecer sob agitação branda até dissolução. Resfriar, transferir para balão volumétrico de 100 mL e completar o volume com água. Óxido de magnésio (MgO) p.a.;

Solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) 0,01 ou 0,1 N.

3. Procedimento:

Pesar 100g de amostra picada e triturar em processador com 300 mL de solução de ácido tricloroacético a 5%

durante um minuto para obter uma massa homogênea. Filtrar em papel de filtro qualitativo. Se o filtrado não for limpo, repetir a operação em papel de filtro quantitativo. Pode-se também usar centrifugação para obter um extrato limpo.

Transferir com pipeta volumétrica 10 mL do filtrado obtido para balão ou tubo de destilação por arraste de vapor, adicionar 1g de óxido de magnésio e 20 mL de água. Destilar por arraste de vapor durante 30 minutos ou até que o destilado não dê reação alcalina com papel indicador. Recolher o destilado em erlenmeyer de 125 mL contendo 20 mL de solução de ácido bórico a 4 % e 5 gotas de indicador misto. Titular a amônia e aminas voláteis com solução de ácido sulfúrico 0,01 ou 0,1 N até a viragem para a coloração avermelhada.

4. Cálculos:

$$\text{BVT em mg N/100g} = \frac{14 \times (300 + A) \times V \times f \times N}{\times 100}$$

Va x p

Onde:

N = normalidade da solução do ácido sulfúrico;

V = mL de ácido sulfúrico gastos na titulação;

f = fator de correção da solução de ácido sulfúrico 0,01 ou 0,1 N;

Va = volume da alíquota em mL;

p = massa da amostra em gramas;

A = conteúdo de água na amostra expressa em mL/100 g.

Obs.: Pode-se considerar que o conteúdo médio de água na carne bovina, suína e de aves, é de 65 % e a expressão (300 + A) torna-se 365 quando são pesados 100 g de amostra.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.11,p. 5-6: Pescado fresco.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

PEARSON, D Técnicas de laboratório para el analisis de alimentos. Zaragoza: Acribia, 1976. Cap. 7,p. 180-183. Alimentos cárnicos-carne e pescado.

CÁLCIO

Método A

1. Princípio

Fundamenta-se na titulação complexométrica de sais de cálcio por uma solução de EDTA em presença de indicador adequado (calceína mista).

2. Material

2.1. Equipamentos

Balança analítica;

Forno mufla;

Placa aquecedora;

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balão volumétrico de 100 mL;

Bico de Bunsen;

Bureta de 25 mL;

Cadinho de porcelana de 60 mL;

Dessecador com sílica gel ou cloreto de cálcio anidro;

Erlenmeyers de 250 e 500 mL;

Funil;

Papel de filtro quantitativo;

Pérolas de vidro;

Pinça de metal;

Pipeta graduada de 5 mL;

Pipeta volumétrica de 10 mL;

Provetas de 25 e 50 mL.

2.3. Reagentes:

Calceína mista;

Solução de ácido clorídrico (HCl) (1+1);

Solução de ácido clorídrico (HCl) a 10% (v/v);

Solução de cianeto de potássio (KCN) 0,1 N;

Solução de EDTA (sal dissódico) ($C_{10}H_{14}N_2O_8Na_2 \cdot 2H_2O$) 0,02 M;

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 4 N;

Solução de molibdato de amônio tetrahidratado ($(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$) a 5 % (p/v);

Solução de trietanolamina ($C_6H_{15}NO_3$) a 20 % (v/v);

3. Procedimento:

Aquecer o cadinho em forno mufla a 550°C durante 30 minutos, resfriar em dessecador e tarar. Pesar exatamente cerca de 5g de amostra no cadinho e levar o conjunto ao bico de Bunsen até a carbonização completa e a seguir calcinar em forno mufla a 550° C por 4 horas, clarear as cinzas se necessário. Esfriar em dessecador e pesar.

Transferir as cinzas obtidas para erlenmeyer de 250 mL contendo pérolas de vidro com o auxílio de 30 mL de solução de ácido clorídrico (1+1), usando funil. Digerir a amostra em placa aquecedora a 180 °C até reduzir volume a cerca de 2 mL. Retirar e deixar esfriar.

Filtrar em papel de filtro qualitativo para balão volumétrico de 100 mL e completar o volume com água. Pipetar uma alíquota de 10 mL para erlenmeyer de 250 mL, adicionar 25 mL de solução de molibdato de amônio a 5%, 2,5 mL de solução de ácido clorídrico a 10 % e levar a placa aquecedora a 70 °C durante 1 hora. Deixar esfriar completamente.

Filtrar em papel de filtro qualitativo e recolher o filtrado em erlenmeyer de 500 mL, lavar sucessivamente com água até a extração completa. Adicionar 20 mL de solução de hidróxido de sódio 4 N, 5 mL de solução de cianeto de potássio 0,1 N e 5 mL de solução de trietanolamina a 20 % (obs.: realizar esta operação em capela de exaustão). Elevar o volume a 300 mL com água e adicionar pequena quantidade de calceína mista sob agitação. Titular com solução de EDTA 0,02 M. No ponto final da titulação a coloração passa de uma fluorescência verde amarelada para uma não fluorescência violácea.

4. Cálculos

$$\%Ca = \frac{V_x M_x}{40,08}$$

p

Onde:

V = mL de solução de EDTA gastos;

p = massa da amostra em gramas;

M = molaridade da solução de EDTA;

40,08 = massa molecular do cálcio;

Cálculo em base seca

$$\% \text{ Ca em base seca} = \frac{\% \text{ Ca}}{\text{base seca}} \times 100$$

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos para controle de produtos para animais e seus ingredientes:

II Métodos químicos, métodos microbiológicos. Brasília, 1981. Cap.0,p. 32-33: Determinação de cálcio, fósforo e magnésio.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

Método B

1. Princípio

O cálcio se precipita como oxalato a pH 4,0, para impedir interferências de íons fosfatos. O oxalato de cálcio é dissolvido em ácido sulfúrico e o ácido oxálico que se libera é titulado com permanganato de potássio.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Forno mufla;

Placa aquecedora.

2.2 Vidraria, utensílios e outros:

Balão volumétrico de 200 mL;

Bastão de vidro de aproximadamente 25 cm de comprimento;

Béqueres de 300 e 400 mL (forma alta);

Bico de Bunsen;

Cadinho de Gooch;

Cadinho de porcelana 100 mL (forma alta);

Fibra de amianto;

Funil;

Microbureta de 5 mL;

Papel de filtro qualitativo;

Pipeta volumétrica de 10 mL;

Provetas de 25 e 50 mL;

Vidro de relógio.

2.3. Reagentes

Solução de ácido clorídrico (HCl) (1+1);

Solução de ácido sulfúrico (H₂SO₄) (1+1);

Solução alcoólica de vermelho de metila (C₁₅H₁₅N₃O₂) a 0,1%:

Dissolver 0,1 g de vermelho de metila p.a. em aproximadamente 60 mL de álcool etílico p.a. .. Transferir para balão volumétrico de 100 mL, completar o volume com álcool etílico p.a. e homogeneizar.

Solução de hidróxido de amônio (NH₄OH) (1+1);

Solução saturada de oxalato de amônio monohidratado ((NH₄)₂C₂O₄. H₂O);

Solução de hidróxido de amônio (NH₄OH) (1+ 50);

Solução de permanganato de potássio (KmnO₄) 0,05 N.

Preparo do elemento filtrante com fibra média de amianto:

Passar cuidadosamente cerca de 5 g de fibra de amianto para um frasco plástico de 500 mL, evitando aspirar fragmentos de fibra. Encher o frasco com água destilada, tampar e agitar. Colocar um cadinho de Gooch num kitasato acoplado a linha de vácuo, verter cerca de 30 a 40 mL do conteúdo do frasco sobre o cadinho e abrir a linha de vácuo. Pressionar, com um bastão de vidro, o depósito de fibra de amianto formado no fundo do cadinho e adicionar uma outra quantidade do conteúdo do frasco plástico, repetindo a aspiração.

Verificar a ocorrência de completa vedação do cadinho contra uma fonte de luz. Ao final dos procedimentos analíticos, completar o volume de água do frasco plástico. Repor a fibra de amianto somente quando a vedação não estiver sendo adequada.

3. Procedimento:

Pesar entre 5 e 10 g da amostra em cadinho, carbonizar em placa aquecedora ou bico de Bunsen (dependendo do tipo de amostra, secar inicialmente em fluxo de vapor) e levar ao forno mufla entre 550 a

600 °C até obtenção de cinzas brancas (3 horas, no mínimo). Esfriar sobre a bancada até temperatura ambiente. Com auxílio de bastão de vidro e água destilada, transferir as cinzas para béquer de 300 mL de forma alta. Lavar o cadinho com pequenas porções de ácido clorídrico (1+1), totalizando 40 mL. Lavar em seguida com mais algumas porções de água completando o volume final de aproximadamente 100 mL. Cobrir com vidro de relógio e aquecer em placa aquecedora a 180°C até obter redução de 1/3 do volume inicial. Esfriar.

Filtrar em papel de filtro qualitativo, recebendo o filtrado em balão volumétrico de 200 mL. Lavar o papel de filtro com água destilada, misturar o conteúdo do balão e completar o volume. Esse material constituirá a "Solução Estoque", será utilizado para a determinação de razão por oxidimetria e de fosfato por colorimetria. Pipetar volumetricamente uma alíquota de 25 mL da solução estoque para béquer de 400 mL de forma alta. Adicionar 2 a 3 gotas de solução alcóolica de vermelho de metila a 0,1 % e diluir com água até cerca de 50 mL.

Aquecer brandamente em placa aquecedora até início de fervura. Acrescentar, sob agitação constante 25 mL de solução saturada de oxalato de amônio a quente. Em seguida, adicionar solução de hidróxido de amônio (1+1) gota a gota até modificação da coloração avermelhada para amarelo pálido. Deixar em repouso durante 1 hora. Filtrar lenta e cuidadosamente sob vácuo, usando cadinho de Gooch com elemento filtrante constituído de fibras médias de amianto. Lavar o béquer e o cadinho de Gooch com cerca de 100 mL de solução de hidróxido de amônio (1+50), mantendo o cadinho acoplado ao sistema de vácuo. Evitar suspender o elemento filtrante na solução de lavagem durante a operação.

Transferir o cadinho de Gooch com o precipitado de oxalato de cálcio retido pelo filtro para o béquer original. Adicionar água até cobrir o cadinho, acrescentar 10 mL de solução de ácido sulfúrico (1+1) e aquecer em placa aquecedora até próximo à ebulição, para dissolver o precipitado. Nesse ponto, o material poderá ser reservado até o dia seguinte para continuar com a determinação, se necessário, sem que ocasionar perdas.

O ácido oxálico liberado a partir da hidrólise ácida do oxalato de cálcio deverá ser titulado com a solução de permanganato de potássio 0,05 N sob constante agitação até que se obtenha coloração rósea clara persistente por 30 segundos utilizando, para isso, um bastão de vidro que deverá ser inserido no interior do cadinho. A temperatura do líquido no interior do béquer não deverá cair para valores abaixo de 75°C.

4. Cálculo:

$$\% \text{ Ca} = \frac{V \times (N \times f \times 0,02004 \times S)}{p \times A}$$

p x A

Onde:

V = volume de permanganato de potássio 0,05 N gasto na titulação;

N = normalidade da solução de permanganato de potássio 0,05 N;

f = fator de correção da solução de permanganato de potássio 0,05 N;

S = volume total da solução estoque;

p = massa da amostra em gramas;

A = alíquota utilizada da solução estoque;

0,02004 = miliequivalente grama do cálcio.

BIBLIOGRAFIA

COMPENDIO Brasileiro de alimentos animal [Brasília]: Ministério da Agricultura e do Abastecimento; [São

Paulo]: Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal: Associação Nacional dos Fabricantes de Rações; [Campinas]: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. p.45-48: Métodos Analíticos: cálcio (oxidimetria)

MERCK. Reativos. Diagnóstica Produtos químicos. 1992/93 [S.I.], 1993. 1584p.

NORMAS analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz 1985. Cap.4,p.37: Determinações Gerais.

CLORETOS

Método A. Mercurométrico

1. Princípio

O nitrato de mercúrio II reage com íons cloretos formando o cloreto de mercúrio II, pouco ionizável. O excesso de íons mercúrio II produz com o indicador difenilcarbazona um complexo de coloração rósea violácea.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Agitador magnético;

Balança analítica;

Banho-maria;

Forno mufla.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balão volumétrico de 100 mL;

Bico de Bunsen;

Bureta de 25 mL;

Cadinho de porcelana;

Erlenmeyer de 250 mL;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Pipeta graduada de 1 mL;

Pipetas volumétricas de 10, 25 e 100 mL.

2.3. Reagentes

Solução de ácido nítrico (HNO_3) (1+4);

Solução alcoólica de difenilcarbazona ($\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{N}_4\text{O}$) a 0,1% (p/v) (estocar em refrigerador)

Solução de nitrato de mercúrio II monohidratado ($\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 0,1 N.

3. Procedimento

Pesar de 2 a 5 g de amostra. Para amostras fluídas (ex.: solução estoque de extrato de carne a 10 %), pipetar 10 mL utilizando pipeta volumétrica. Após carbonização, incinerar em forno mufla a 550 °C, até obtenção de cinzas claras. Adicionar 10 mL de água deionizada quente, agitar e filtrar. Levar o cadinho e o filtro com mais 50 mL de água deionizada quente, receber em balão volumétrico de 100 mL e completar o volume. Transferir uma alíquota de 25 mL para erlenmeyer de 250 mL. Acidificar com solução de ácido nítrico (1+4) (pH 2,3 - 2,8) e adicionar 1 mL da solução alcoólica de difenilcarbazona a 0,1 %. Titular com solução de nitrato de mercúrio II 0,1 N até coloração rósea violácea.

4. Cálculos

$$\% \text{ cloretos em NaCl} = \frac{V \times f \times N \times 100}{0,0585}$$

p

Onde.

V = mL de solução de nitrato de mercúrio II 0,1 N gastos na titulação;

f = fator da solução de nitrato de mercúrio II 0,1 N;

N = normalidade da solução de nitrato de mercúrio II 0,1 N;

p = massa da amostra e gramas na alíquota;

0,0585 = miliequivalente do cloreto de sódio na normalidade trabalhada.

Método B: Argentométrico (Möhr)

1. Princípio

Os cloretos são precipitados sob a forma de cloreto de prata, em pH levemente alcalino em presença do cromato de potássio como indicador. O final da titulação é visualizado pela formação de precipitado vermelho tijolo de cromato de prata.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Agitador magnético;

Balança analítica;

Banho-maria;

Forno mufla.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balão volumétrico de 100 mL;

Bastão de vidro;

Bico de Bunsen;

Bureta de 25 mL;

Erlenmeyers de 125 e 250 mL;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Pipetas graduadas de 1 e 5 mL;

Pipetas volumétricas de 10, 25, 100 mL.

2.3. Reagentes:

Solução de ácido nítrico (HNO_3) (1+9);

Carbonato de cálcio (CaCO_3) p.a. ou bicarbonato de sódio (NaHCO_3) p.a.;

Solução de cromato de potássio (K_2CrO_4) a 5 % (p/v);

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N;

Solução de nitrato de prata (AgNO_3) 0,1 N.

3. Procedimento

Pesar 2 a 5 g da amostra. Para extrato de carne, pipetar volumetricamente 10 mL da solução a 10%. Após carbonização, incinerar em forno mufla a 550 °C até obtenção de cinzas claras. Adicionar 2 a 3 gotas de solução de ácido nítrico (1+9) para facilitar a dissolução das cinzas e 10 mL de água deionizada quente. Agitar com bastão de vidro, filtrar recebendo o filtrado em erlenmeyer de 250 mL. Lavar bem o cadinho e o papel de filtro com água deionizada quente. Ajustar o pH do filtrado entre 6,5 a 10,5 com solução de hidróxido de sódio 0,1 N, bicarbonato de sódio ou carbonato de cálcio. Se for usado carbonato de cálcio ou bicarbonato de sódio, aquecer em banho-maria até não haver mais desprendimento de dióxido de carbono. Adicionar 1 mL de solução de cromato de potássio a 5 % e titular com solução de nitrato de prata 0,1 N até coloração vermelho-tilolo.

4. Cálculos

$$\% \text{ cloretos em NaCl} = \frac{V \times f \times N \times 100}{0,0585}$$

p

Onde:

V = ml de solução de nitrato de prata 0,1 N gastos na titulação;

f = fator da solução de nitrato de prata 0,1 N;

p = massa da amostra em gramas ou na alíquota;

N = normalidade da solução de nitrato de prata 0,1 N;

0,0585 = miliequivalente grama do cloreto de sódio na normalidade trabalhada.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos oficiais analíticos para controle de produtos para animais e seus ingredientes:

II Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.2,p. 15-17: Salsicharia.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

CREATININA

1. Princípio

A creatinina reage, em meio alcalino, com ácido pícrico, formando o pictrato de creatinina de coloração alaranjada.

2. Material

2.1. Equipamentos;

Balança analítica;

Banho-maria;

Cronômetro;

Espectrofotômetro.

2.2. Vidraria, utensílios e outros;

Balões volumétricos de 50 e 100 mL;

Bastão de vidro;

Béqueres de 50 e 100 mL;

Colunas cromatográficas de 21 mm de diâmetro interno e 400 mm de comprimento.

Lã de vidro;

Papel indicador para pH faixa de 0 a 5;

Pipetas volumétricas de 1, 2, 5 e 10 mL;

Pipeta graduada de 5 mL;

Proveta de 20 mL.

2.3. Reagentes:

Ácido clorídrico (HCl) p.a.;

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,2 N;

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 5 N;

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 1 N;

Óxido de alumínio 90 estandarizado (grau de atividade II - III) para análise cromatográfica por adsorção, segundo Brockmann;

Solução de picrato alcalino:

Pipetar 72 mL de solução de ácido pícrico ($C_6H_3N_3O_7$) a 1 % (p/v) e completar o volume para 1000 mL com água. Adicionar a esta solução 100 mL de solução de hidróxido de sódio (NaOH) 1 N. Preparar momentos antes de utilizar.

Solução padrão estoque de creatinina ($C_4H_7N_3O$) 75 mg/L:

Pesar exatamente 75 mg de creatinina seca em estufa a 110 °C por 30 minutos. Adicionar aproximadamente 5 mL de ácido clorídrico p.a. e completar o volume para 1 litro com água. Mantida sob refrigeração, esta solução é estável no mínimo por 1 ano.

3. Procedimento

Transferir 1 mL de solução a 10 % de extrato de carne para balão volumétrico de 100 mL. Adicionar 20 mL de água, 1,5 mL de ácido clorídrico p.a. e colocar em banho-maria por uma hora. Esfriar à temperatura ambiente e ajustar o pH entre 2 e 3 com solução de hidróxido de sódio 5 N. Completar o volume até o traço de referência com água. Pipetar 10 mL desta solução e filtrar por uma coluna de alumina (preparar uma coluna cromatográfica com pequena porção de lã de vidro na ponta e cerca de 6 g de óxido de alumínio 90 estandarizado). Recolher o filtrado em béquer de 50 mL. Transferir volumetricamente 2 mL do filtrado para balão volumétrico de 50 mL e adicionar 5 mL de solução de picrato alcalino. Esperar 5 minutos e completar o volume com solução de hidróxido de sódio 0,2 N. Ler imediatamente a 480 nm contra o branco. Comparar as leituras com 2 padrões de creatinina.

Preparo dos padrões de creatinina:

Transferir alíquotas de 1,8 e 2 mL de solução padrão estoque de creatinina 75 mg/L para balões volumétricos de 50 mL. Adicionar 5 mL de solução de picrato alcalino e proceder como o descrito para a amostra.

4. Cálculos

$$\% \text{ mg de creatinina} = \frac{A}{x C}$$

P

Onde:

A = absorvância da amostra;

P = absorvância do padrão;

C = 6,75 - concentração do padrão de creatinina em mg para alíquota de 1,8 mL;

C = 7,5 - concentração do padrão de creatinina em mg para alíquota de 2,0 mL.

Obs.: A reação da creatinina com o picrato alcalino é favorecida à temperatura de 30 °C. Sendo assim, é necessário usar banhos a esta temperatura, tanto para a reação de creatinina, como para a solução de hidróxido de sódio 0,2 N.

BIBLIOGRAFIA

HADORN H. Beitrag zur kreatininbestimmung in suppuwürteuywurteu und bouillonpraparet eu. Mitt. Lebeusmettelunters,lv.37, p 342-362. 1946

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93 [S.I.], 1993 1584p.

MÜLLER, H. Beitrag zur kreatininbestimmung in fleischextrakt und fleshentrakthaltigen erzeugnisseu erzeugnisseu. Z. Analyt. Chemie 212 Wisbaden, p 37-46. 1965.

DRIPPING-TEST - Teor de Líquido Perdido por Degelo de Aves

1. Princípio

Baseia-se na determinação gravimétrica do teor de líquido perdido pelas aves congeladas no degelo em condições padronizadas.

Este método não é aplicável às aves tratadas com polifosfatos ou com outras substâncias que têm por efeito aumentar a retenção de água.

2. Material

2.1. Equipamento:

Balança com capacidade até 5 kg com resolução de $\pm 0,1$ g.

Banho com circulação de água, controlada termostaticamente à temperatura de $+ 42 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

O banho deve conter um volume de água não inferior a 8 vezes o volume da carcaça a ser controlada.

2.2 Vidrarias, utensílios e outros:

Sacos plásticos, resistentes e impermeáveis com capacidade suficiente para conter a carcaça e permitir um fechamento seguro;

Toalhas de papel para secar as aves;

Termômetro;

Guias ou pesos para manter as carcaças mergulhadas verticalmente.

3. Procedimento

Manter as carcaças a uma temperatura de -12 °C até o momento da análise. Enxugar o lado externo da embalagem de modo a eliminar todo o líquido e gelo. Pesar arredondando para o valor inteiro mais próximo, expresso em gramas, obtêm-se "Mo". Retirar a carcaça congelada de dentro da embalagem (com as vísceras), enxugar a embalagem e pesá-la, arredondando para o inteiro mais próximo e expresso em gramas, obtêm-se "M1". Introduzir a carcaça, com os miúdos, num saco plástico colocando a cavidade abdominal voltada para o fundo do saco plástico e fechá-lo tendo o cuidado de retirar o excesso de ar por meio de pressão manual. A parte do saco que contém a carcaça e as vísceras deve ser mergulhada completamente no banho de tal maneira que a água não penetre no interior do mesmo. Os sacos individuais não devem tocar uns nos outros. Deixar o saco no banho de água mantido a 42 ± 2 °C movendo-o e ou agitando a água de um modo contínuo, até que o centro térmico da carcaça atinja pelo menos 4 °C. As carcaças não devem permanecer no banho mais tempo que o necessário para se alcançarem os 4 °C. O tempo de imersão necessário para as carcaças armazenadas a -12° C é da ordem de:

MASSA DA AVE MAIS VÍSCERAS TEMPO DE IMERSÃO (EM MINUTOS)

(EM GRAMAS)

Até 800 65

801 a 900 72

901 a 1000 78

1001 a 1100 85

1101 a 1200 91

1201 a 1300 98

1301 a 1400 105

Acima de 1400 gramas aumentar o tempo de permanência no banho em minutos para cada 100 g adicionais na massa da ave. Após o período de imersão, retirar o saco plástico do banho. Abrir um orifício na parte interior de modo que a água liberada pelo descongelamento possa escorrer e deixar à temperatura ambiente entre 18 e 25°C durante uma hora. Retirar a carcaça descongelada do saco e as vísceras da cavidade torácica. Enxugar a carcaça interna e externamente com toalha de papel. Perfurar o invólucro das vísceras deixar escoar e secar o invólucro e as vísceras descongeladas. Pesar a carcaça descongelada juntamente com as vísceras e seu invólucro arredondando para o inteiro mais próximo, obtêm-se "M2". Pesar o invólucro, que continha as vísceras arredondando para o inteiro mais próximo obtêm-Se "M3".

4. Cálculos

$$\% \text{ de líquido perdido} = \frac{M_0 - M_1 - M_2}{M_0 - M_1 - M_3} \times 100$$

$$M_0 - M_1 - M_3$$

Obs.: Para lotes com pesos diferentes, colocar primeiro no banho as carcaças mais pesadas. Para cada 100g a

menos, deixar passar 7 minutos, colocar então o próximo lote e assim por diante. No final, todas as aves

sairão ao mesmo tempo.

BIBLIOGRAFIA

CAMPOS,S.D.S. Parâmetros de qualidade de frangos congelados. caracterização e alterações decorrentes da estocagem. Campinas 1993. Tese: Doutorado em Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos.

FAO Manual of food quality control 3 .[Roma],1979. p.187-189.

JORNAL OFICIAL das Comunidades Européias. Determinação da quantidade de água resultante da descongelação.[S.L.] 1993. 6p.

FÓSFORO

1. Princípio

Fundamenta-se na reação de Misson. A partir de uma reação em meio ácido, o ortofosfato presente reage com solução de vanadato e molibdato de amônio, formando um complexo estável de coloração amarela, que é medida colorimetricamente a 420 nm.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Colorímetro ou espectrofotômetro;

Forno mufla;

Placa aquecedora;

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Béquer de 300 mL;

Bico de Bunsen;

Balões volumétricos de 100 e 200 mL;

Cadinho de porcelana de 60 mL;

Dessecador com sílica gel ou cloreto de cálcio;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Pipetas volumétricas de 5 e 10 mL;

Pipetas graduadas de 5 e 10 mL;

Proveta de 50 mL;

Tubos de ensaio;

Vidro de relógio.

2.3. Reagentes:

Solução de ácido clorídrico (HCl) (1+1);

Solução de ácido nítrico (HNO₃) p.a.;

Solução de ácido sulfúrico 10 N;

Solução de metavanadato de amônio (NH₄VO₃) a 0,25%;

Solução de molibdato de amônio tetra hidratado ((NH₄)₆MO₇O₂₄·4H₂O) a 5 %.

Reagente misto:

Misturar 1 parte da solução de metavanadato de amônio a 0,25% com 1 parte da solução de molibdato de amônio a 5% e homogeneizar. Preparar momentos antes de utilizar.

3. Procedimento

Pesar em torno de 5 a 10g da amostra em cadinho, carbonizar em placa aquecedora ou bico de Bunsen (dependendo do tipo de amostra secar inicialmente em fluxo de vapor) e levar ao forno mufla a 550 a 600°C até obtenção da cinzas claras (3 horas no mínimo). Esfriar sobre a bancada até temperatura ambiente. Com o auxílio de bastão de vidro e água. Transferir as cinzas para béquer de 300 mL de forma alta, lavar o cadinho com pequenas porções de solução de ácido clorídrico (1+1), totalizando 40 mL. Lavar em seguida com mais algumas porções de água complementando o volume final de aproximadamente 100 mL. Cobrir com o vidro de relógio e aquecer em placa aquecedora a 180 °C até obter redução de 1/3 do volume inicial e esfriar. Filtrar em papel de filtro qualitativo recebendo o filtrado em balão volumétrico de 200 mL. Lavar o papel de filtro com água, misturar o conteúdo do balão e completar o volume.

Retirar uma alíquota de 20 mL para balão volumétrico de 100 mL com um pouco de água, adicionar 4 mL de solução de ácido sulfúrico 10 N e completar o volume água. Em tubo de ensaio pipetar volumetricamente 10 mL da solução acima e adicionar 4 mL do reagente misto preparado recentemente. Deixar em repouso por 20 minutos e fazer a leitura a 420 nm contra um branco.

4. Cálculos

$$\%P = \frac{A \times F \times 100}{p}$$

Onde:

A = absorvância da amostra;

F = fator de calibração da curva padrão;

p = microgramas da amostra na alíquota.

Preparo da curva padrão:

Fazer uma solução padrão com exatamente cerca de 0,4394 g de monofosfato de potássio previamente seco em estufa a 10 °C por 2 horas. Solubilizar e transferir para a balão volumétrico de 1000 mL, adicionar aproximadamente 500 ml de água e 100 mL de solução de ácido sulfúrico 10 N. Completar o volume. Cada mL desta solução contém 100 mg de fósforo. Fazer as diluições, construir a curva e calcular o fator F de correção.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos oficiais analíticos para controle de produtos para animais e seus ingredientes:

II Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.2,p. 33-35: Salsicharia.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

GLICÍDIOS REDUTORES EM GLICOSE

Método de Lane - Eynon

1. Princípio

Os glicídios redutores são solubilizados em água, separados por filtração e determinados pelo método LaneEynon, onde os íons cúpricos da solução de Fehling são reduzidos quantitativamente, sob ebulição, a óxido cuproso por titulação com solução de açúcar redutor. O ponto final é alcançado quando um pequeno excesso do açúcar redutor descolora o azul de metileno.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria;

Estufa;

Placa aquecedora.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balões volumétricos de 100, 250 e 1000 mL;

Bastão de vidro;

Béquer de 250 mL;

Bico de Bunsen;

Bureta de 25 mL;

Erlenmeyer de 250 mL;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Pinça de metal;

Pipeta graduada de 1 mL;

Pipeta volumétrica de 10 mL;

Proveta de 50 mL.

2.3. Reagente:

Ácido láctico ($C_3H_6O_3$) p.a.;

Solução de azul de metileno ($C_{16}H_{18}ClN_3S \cdot 3H_2O$) a 1 % (p/v);

Solução de ferrocianeto de potássio trihidratado ($K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$) a 15 % (p/v);

Solução se sulfato de zinco heptahidratado ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) ou acetato de zinco dihidratado ($(CH_3COO)_2 \cdot Zn \cdot 2H_2O$) a 30 % (p/v);

Solução de Fehling A:

Dissolver 34,639 g de sulfato de cobre pentahidratado ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) p.a. em água e diluir a 1000 mL em balão volumétrico;

Solução de Fehling B:

Dissolver 173 g de tartarato duplo de sódio e potássio ($C_4H_4NaO_6 \cdot 4H_2O$) p.a. (sal de Rochelle) e 125 g de hidróxido de sódio (NaOH) p.a. em água. Diluir a 1000 mL em balão volumétrico;

Solução Padrão de Glicose ($C_6H_{12}O_6$):

Pesar exatamente cerca de 0,5 g de glicose p.a., previamente seca em estufa a 70 °C durante 1 hora. Transferir para balão volumétrico de 100 mL com auxílio de água, dissolver e completar o volume. A solução padrão de glicose para titular a solução de Fehling deve ser recentemente preparada (o final de titulação será em torno de 10 ml de glicose).

Determinação do Título da Solução de Fehling:

Colocar na bureta a solução padrão. Transferir com pipeta volumétrica 10 mL de cada uma das soluções de Fehling A e B para erlenmeyer 250 mL. Adicionar 40 mL de água e aquecer até ebulição. Gotejar a solução padrão, sem agitação, ate quase o final da titulação. Manter em ebulição. Adicionar 1 gota de solução de azul de metileno a 1% e completar a titulação ate descoramento do indicador. A titulação deve ser feita sob ebulição e não pode ultrapassar 3 minutos.

Título da solução de Fehling:

$$T = \frac{\text{Volume em mL gasto de glicose} \times 0,50}{100}$$

Obs: Se usar alíquota de 5 mL da solução de Fehling A e B, usar T/2.

3. Procedimento

Pesar 2,5 g de amostra homogeneizada em béquer de 250 mL. Adicionar 50 mL de água quente e homogeneizar com bastão de vidro. Transferir para balão volumétrico de 250 mL. Adicionar 2 mL de ácido láctico, 5 mL de solução de ferrocianeto de potássio a 15% e 5 mL de solução de sulfato ou acetato de zinco a 30%. Agitar bem e completar o volume. Deixar sedimentar por 15 minutos. Filtrar em papel de filtro seco para erlenmeyer.

Colocar na bureta 25 mL do filtrado obtido. Pipetar volumetricamente 5 ou 10 mL de solução de Fehling A e 5 ou 10 mL de solução de Fehling B para erlenmeyer de 250 mL. Adicionar 40 mL de água. Aquecer até ebulição e gotejar a solução de amostra até o líquido sobrenadente ficar levemente azulado. Mantendo a ebulição, adicionar 1 gota de solução de azul de metileno a 1% e continuar a titulação sob ebulição, até descoloração do indicador. Esta titulação não deverá ultrapassar 3 minutos, manter em ebulição durante toda a titulação.

4. Cálculos

Porcentagem de Glicose:

$$\% \text{ de glicídios redutores em glicose} = \frac{250 \times}{100 \times T}$$

$$V \times p$$

Onde:

250 = volume da solução

100 = porcentagem;

T = título da solução de Fehling; se usar alíquotas de 5 mL da solução de Fehling A e B, usar T/2

V = volume da amostra gasto na titulação (mL);

p = massa de amostra em gramas

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.2,p. 8-11: Salsicharia.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

GLICÍDIOS NÃO REDUTORES EM SACAROSE

1. Princípio

A sacarose é hidrolisada com ácido clorídrico, produzindo duas moléculas de glicídios redutores. Após neutralização e filtração, todos os glicídios redutores são determinados pelo método de Lane-Eynon, onde os íons cúpricos da solução de Fehling são reduzidos quantitativamente, sob ebulição, a óxido cuproso por titulação com solução de açúcar redutor. O ponto final é alcançado quando um pequeno excesso de açúcar redutor desloca o azul de metileno.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria;

Estufa;

Placa aquecedora.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balão volumétrico de 250 mL;

Béquer de 250 mL;

Bico de Bunsen;

Bureta de 25 mL;

Erlenmeyer de 250 mL;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Pinça de metal;

Pipetas graduadas de 1 e 2 mL;

Pipetas volumétricas de 5 e 10 mL;

Proveta de 50 ml.

2.3. Reagentes:

Ácido clorídrico (HCl) p.a.;

Solução de azul de metileno ($C_{16}H_{18}ClN_3 \cdot 3H_2O$) a 1 % (p/v);

Solução de ferrocianeto de potássio trihidratado ($K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$) a 15 % (p/v);

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 10 ou 40 % (p/v);

Solução de sulfato de zinco heptahidratado ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) ou acetato de zinco dihidratado ($(CH_3COO)_2Zn \cdot 2H_2O$) a 30 % (p/v).

Solução de Fehling A:

Dissolver 34,639 g de sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) p.a. em água. Diluir a 1000 mL em balão volumétrico.

Solução de Fehling B:

Dissolver 173 g de tartarato duplo de sódio e potássio tetrahidratado ($\text{C}_4\text{H}_4\text{NaO}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) p.a. (sal de Rochelle) e 125 g de hidróxido de sódio (NaOH) p.a. em água. Diluir a 1000 mL em balão volumétrico;

Solução Padrão de Glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$):

Pesar exatamente cerca de 0,5 g de glicose p.a., previamente seca em estufa a 70°C durante 1 hora. Transferir para balão volumétrico de 100 mL com auxílio de água, dissolver e completar o volume. A solução padrão de glicose para titular a solução de Fehling deve ser recentemente preparada. (O final da titulação será em torno de 10 mL de glicose).

Determinação do Título da Solução de Fehling:

Colocar na bureta a solução padrão. Transferir com pipeta volumétrica 10 mL de cada uma das soluções de Fehling A e B para erlenmeyer de 250 mL. Adicionar 40 mL de água e aquecer até ebulição. Gotejar a solução padrão, sem agitação, até quase o final da titulação. Manter em ebulição. Adicionar 1 gota de solução de azul de metileno a 1 % e completar a titulação até descolorimento do indicador. A titulação deve ser feita sob ebulição e não pode ultrapassar 3 minutos.

Título da solução de Fehling:

$$T = \frac{\text{Volume em ml gasto de glicose} \times 0,50}{100}$$

100

3. Procedimento

Pesar 25 g de amostra homogeneizada em béquer de 250 mL. Adicionar 50 mL de água e aquecer em banho-maria por 10 minutos agitando ocasionalmente. Adicionar 2 mL de ácido clorídrico p.a. e levar ao banho a 60°C por 60 minutos. Transferir para balão volumétrico de 250 mL. Esfriar e neutralizar com hidróxido de sódio a 10 ou 40 %, usando papel indicador. A neutralização não deve ultrapassar o pH 7. Adicionar 2 mL de solução de ferrocianeto de potássio a 15 % e 2 mL de solução de sulfato ou acetato de zinco a 30%. Agitar, esfriar e completar o volume. Deixar sedimentar por 15 minutos. Filtrar em papel de filtro seco para erlenmeyer.

Colocar na bureta 25 mL do filtrado obtido. Pipetar volumetricamente 5 ou 10 mL de solução de Fehling A e 5 ou 10 mL da solução de Fehling B para erlenmeyer de 250 mL. Adicionar 40 mL de água. Aquecer até a ebulição e gotejar a solução da amostra até o líquido sobrenadante ficar levemente azulado. Mantendo a ebulição, adicionar 1 gota de solução de azul de metileno a 1 % e continuar a titulação sob ebulição, até descoloração do indicador. Esta titulação não deverá ultrapassar 3 minutos, manter em ebulição durante toda a titulação.

4. Cálculos

Porcentagem de Sacarose:

$$\% \text{ de glicídios totais} = \frac{250 \times 100 \times T}{V \times p}$$

V x p

% glicídios não redutores em sacarose = (% glicídios totais - % glicose) x 0,95;

Onde:

0,95 = fator de transformação das hexoses em sacarose;

250 = volume da solução;

100 = porcentagem;

T = título da solução de Fehling; se usar 5 ml da solução de Fehling A e Fehling B, usar T/2;

V = volume da amostra gasto na titulação (mL);

p = massa da amostra em gramas.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos oficiais analíticos para controle de produtos para animais e seus ingredientes:

II Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.2,p. 11-13: Salsicharia.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

ÍNDICE DE PERÓXIDOS

1. Princípio

Devido à sua ação fortemente oxidante, os peróxidos orgânicos formados no início da rancificação atuam sobre o iodato de potássio liberando iodo, que será titulado com tiosulfato de sódio em presença de amido como indicador.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria ou placa aquecedora;

Processador de alimentos.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Dessecador com sílica gel ou cloreto de cálcio anidro;

Bureta de 25 mL;

Bastão de vidro;

Frasco para determinação de índice de iodo ou erlenmeyer de 250 mL com tampa esmerilhada;

Papel de filtro qualitativo;

Pipetas graduadas 1 e 5 mL;

Pipetas volumétrica de 25 mL;

Provetas de 50 e 250 mL.

2.3. Reagentes:

Ácido acético (CH_3COOH) p.a.;

Clorofórmio (CHCl_3) p.a.;

Solução de amônio a 1% (p/v) recentemente preparada;

Solução de clorofórmio e ácido acético (1+3);

Solução de trissulfato de sódio pentahidratado ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 0,01 N;

Solução saturada de iodeto de potássio (KI);

Sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4) p.a.;

3. Procedimentos

3.1. Produtos cárneos

Cortar em pedaços 30 a 100 g de amostra segundo seu frescor e conteúdo de gordura. Triturar em processador com 250 mL de clorofórmio por 2 a 3 minutos. Filtrar imediatamente todo o conteúdo do processador em papel de filtro pregueado. Refiltrar em papel de filtro que contenha uma pequena quantidade de sulfato de sódio anidro, utilizando 100 mL de clorofórmio para lavar o recipiente. Transferir volumetricamente 25 ml de filtrado obtido por erlenmeyer de 250 mL, adicionar 37 ml de ácido acético p.a. e 1 mL de solução saturada de iodeto de potássio. Esperar 1 minuto agitando ocasionalmente em ausência de luz. Adicionar 30 mL de água e titular com solução de tiosulfato de sódio 0,01 N usando solução de amido a 1 % como indicador.

Determinação da massa na alíquota.

Pipetar volumetricamente 25 mL do extrato clorofórmico para uma cápsula previamente seca e tarada. Evaporar o solvente em banho-maria a 60 °C, secar em estufa a 105° C por 30 minutos, esfriar em dessecador e pesar. Usar a massa da gordura obtida para cálculos.

3.2. Gorduras (banha, sebo, óleos)

Pesar cerca de 5g de gordura fundida a 60°C e filtrada, em frasco para determinação de índice de iodo. Adicionar 30 mL de solução de clorofórmio e ácido acético (1+3) e agitar para dissolver. Adicionar 0,5 mL de solução saturada de iodeto de potássio, agitar e deixar em repouso por 1 minuto em ausência de luz. Adicionar 30 mL de água lavando a rolha.

Titular com solução de tiosulfato de sódio 0,01 N até que a coloração amarela tenha diminuído. Adicionar 0,5 mL de solução de amido a 1% e continuar titulando, agitando até desaparecer a coloração azul. Efetuar prova em branco, subtraindo seu resultado da titulação da amostra.

4. Cálculos

$$\text{Índice de peróxidos em mEq/kg} = \frac{(V - V') \times N \times f \times 1000}{p}$$

p

Onde:

V = mL da solução de tiosulfato de sódio 0,01 N gastos na titulação;

N = normalidade da solução de tiosulfato de sódio 0,01 N;

V' = mL da solução de tiosulfato de sódio 0,01 N gastos na titulação do branco;

p = massa da amostra em gramas ou massa da amostra na alíquota;

f = fator de correção da solução de tiosulfato de sódio 0,01 N.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.8,p. 5: Banha.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

PEARSON, D. técnicas de laboratório para el analisis de alimentos. Zaragoza: Acribia, 1976. Cap.5.p.137-139. Índice de aceites y enranciamiento.

LIPÍDIOS

Método A - Por Extração com Solvente Orgânico

1. Princípio

Fundamenta-se na solubilidade dos lipídios em solventes apropriados (éter de petróleo ou n-hexano ou éter etílico anidro). Os lipídios extraídos são posteriormente determinados por gravimetria.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria;

Estufa;

Extrator de Soxhlet com aquecimento elétrico ou banho-maria.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Algodão desengordurado;

Bastão de vidro;

Béquer de 250 mL;

Cartucho de extração;

Dessecador com sílica gel ou cloreto de cálcio anidro;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Pérolas de vidro;

Proveta de 25 mL.

2.3. Reagentes:

Éter de petróleo ou n-hexano (C_4H_{14}) ou éter etílico anidro ($C_4H_{10}O$) livre de peróxidos.

Agitar o éter etílico com solução sulfúrica de sulfato ferroso ($FeSO_4$) a 2 % (p/v), cujo volume deve corresponder a 1/5 do volume de éter etílico. Agitar por 15 minutos, decantar. Lavar com água alcalinizada e decantar. Desidratar com sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4) p.a.. Para manter o éter etílico livre de peróxidos, adicionar uma folha de zinco úmida (previamente submersa durante 1 minuto em solução de sulfato de cobre pentahidratado ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) p.a. a 5 %) acidificada com 0,5 mL de ácido sulfúrico (H_2SO_4) p.a. depois lavada com água. Para 1000 mL de éter etílico usar aproximadamente 8,0 cm^2 de folha de zinco cortada em tiras suficientemente longas para alcançar pelo menos metade do recipiente.

Obs.: A solução sulfúrica de sulfato ferroso a 2 % se oxida. Adicionar limalhas de ferro p.a. para estabilizar

3. Procedimento

Pesar amostra conforme os itens 3.1 ou 3.2, secar em estufa a 105 °C durante 2 horas ou usar a amostra após a determinação da umidade. Transferir a substância seca e fragmentada para um cartucho de extração com auxílio de um bastão de vidro e uma porção de algodão desengordurado. Cobrir a amostra no cartucho com o algodão. Aquecer o balão de Soxhlet por 1 hora em estufa a 105 °C, esfriar em dessecador e pesar. Colocar o cartucho no extrator de Soxhlet e extrair com solvente por um período mínimo de 6 horas (de acordo com o teor de lipídios pode ser de 8 a 12 horas). Evaporar o solvente em banho-maria a 65°C e colocar o balão com resíduo em estufa a 105 °C por 1 hora. Esfriar em dessecador e pesar. Colocar o cartucho no extrator de Soxhlet e extrair com solvente por período mínimo de 6 horas (de acordo com o teor de lipídios pode ser de 8 a 12 horas). Evaporar o solvente em banho-maria a 65 °C e colocar o balão com resíduo em estufa a 105 °C por 1 hora. Esfriar em dessecador e pesar. Repetir as operações até obter peso constante.

3.1. Produtos de salsicharia, enlatados, charque e outros produtos curados:

Pesar exatamente cerca de 5 g de amostra homogeneizada.

3.2 Extrato de carne:

Utilizar a amostra da determinação de umidade, transferindo cuidadosamente as pérolas de vidro, envoltas

pela amostra para cartucho de extração de Soxhlet.

4. Cálculos

$$\% \text{ lipídios} = \frac{100}{x \cdot p}$$

p

Onde:

p = massa de lipídios extraídos em gramas

p = massa da amostra em gramas

Método B - Pelo Butirômetro de Leite

1. Princípio

Fundamenta-se no ataque seletivo da matéria orgânica por meio de ácido sulfúrico com exceção dos lipídios, que são separados por centrifugação com auxílio do álcool isoamílico que modifica a tensão superficial.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria;

Centrífuga de Geber.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Bastão de vidro;

Béquer de 50 mL;

Butirômetro de Geber para leite;

Papel absorvente

Pipetas graduadas de 5 e 10 mL ou pipetador automático;

Pipeta volumétrica de 1 mL.

2.3. Reagentes:

Solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) aj d=1,820:

Adicionar com cuidado 925 mL, de ácido sulfúrico d=1,840 sobre 120 mL de água. Homogeneizar, esfriar e conferir com o densímetro;

Álcool isoamílico ($\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$) p.a.

3. Procedimento

Pesar em balança analítica 1 a 3 g de amostra homogeneizada de acordo com seu teor de gordura. Adicionar 4 mL de água quente, homogeneizar, adicionar 7 mL de ácido sulfúrico $d=1,820$. Homogeneizando com bastão de vidro de tal forma que não sobrem resíduos de carne. Passar cuidadosamente para butirômetro de leite sem perda da amostra com auxílio de bastão de vidro. Lavar 2 vezes o béquer com 2 mL de água quente e 1,5 mL de solução de ácido sulfúrico $d=1,820$. Adicionar 1 mL de álcool isoamílico. Enxugar a boca do butirômetro com papel e arrolhar bem. Colocar em banho-maria a $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 10 minutos. Centrifugar durante 5 minutos a 1500 rpm. Recolocar no banho-maria, fazer a leitura e calcular a porcentagem de gordura.

4. Cálculos

$$\% \text{ Lipídios} = \frac{\text{leitura no butirômetro} \times 11,33}{p}$$

p

Onde:

p = massa da amostra em gramas;

11,33 = massa em gramas do leite; se utilizarmos o método de Rose Gottlieb;

d = m/v;

densidade média do leite = 1,030;

V = volume da amostra (11 mL);

$m = d \times V = 1,030 \times 11 = 11,33\text{g}$

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.2,p. 7-8: Salsicharia.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

NITRATOS

1. Princípio

O nitrato é reduzido a nitrito por ação do cádmio esponjoso em meio alcalino. A seguir, é feita a diazotação dos nitritos com ácido sufanílico e copulação com cloridrato de alfa-naftilamina em meio ácido formando o ácido alfa-naftilamino-p-azobenzeno-p-sulfônico de coloração rósea. O produto resultante é determinado espectrofotometricamente a 540 nm.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Agitador magnético;

Balança analítica;

Espectrofotômetro;

Banho-maria.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balões volumétricos de 50, 100, 250 e 1000 mL;

Béquer de 50 mL;

Erlenmeyers de 125, 250 ou 500 mL;

Funil;

Pipeta graduada de 5 mL;

Papel de filtro qualitativo;

Pipetas volumétricas de 5, 10 e 20 mL.

2.3. Reagentes:

Solução de tetraborato de sódio decahidratado ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) a 5 %;

Solução de ferrocianeto de potássio trihidratado ($\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) a 15 % (p/v);

Solução de sulfato de zinco heptahidratado ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) ou acetato de zinco dihidratado ($(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) a 30 % (p/v);

Solução de sulfanilamida ($\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2$) a 0,5 % (p/v):

Dissolver 1,25 g de sulfanilamida em 250 mL de solução de ácido clorídrico (HCl) p.a. (1+1). A solução é estável por 1 a 2 meses;

Solução de cloreto de alfa-naftiletilenodiamina ($\text{C}_{12}\text{H}_{16}\text{Cl}_2\text{N}_2$) a 0,5 % (p/v):

Dissolver 0,5 g de cloreto de alfa-naftiletilenodiamina em 100 mL de água. Estocar em frasco âmbar sob refrigeração. A solução deve ser desprezada quando apresentar alteração da coloração;

Solução tampão pH 9,6 - 9,7:

Diluir 20 mL de ácido clorídrico p.a. para 500 mL de água. Adicionar 50 mL de hidróxido de amônio (NH_4OH) p.a. e diluir para 1000 mL com água. Verificar o pH e acertar se necessário;

Solução tampão pH 9,6 - 9,7 diluído (1+ 9):

Tomar 100 mL da solução tampão pH 9,6 - 9,7 e diluir para 1000 mL com água.

Cádmio esponjoso: Preparar 1000 mL de solução de sulfato de cádmio ($\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) a 20 % e transferir

para um béquer de 2000 mL. Adicionar de 8 a 10 barras de zinco metálico deixando-as totalmente imersas na solução. A medida em que for depositando cádmio nas barras, retirar utilizando espátula de porcelana ou de material plástico e transferir para um béquer contendo água em quantidade suficiente para cobrir todo o cádmio. Transferir todo o conteúdo do béquer para um copo de processador (constituído de material plástico ou de vidro), homogeneizar e em seguida passar em peneira de 35 mesh, recolhendo em outro béquer, mantendo o cádmio sempre coberto com água. O Material retido na peneira deverá retomar ao béquer de 2000 mL com barras de zinco para posterior reaproveitamento. O cádmio batido e peneirado será posto a decantar completamente. Remover a água sobrenadante e iniciar o tratamento do resíduo (cádmio esponjoso) da seguinte maneira:

Cobrir todo o cádmio com solução de ácido clorídrico (HCl) 2 N;

Deixar em contato (repouso) por dois minutos, no máximo;

Decantar e remover o ácido clorídrico sobrenadante;

Lavar o cádmio com água até pH neutro ou pH da água empregada na lavagem, avaliando o pH com papel indicador;

Adicionar solução de ácido clorídrico (HCl) 0,1 N até cobrir todo o cádmio deixando em repouso por 15 minutos, no mínimo;

Decantar e remover o ácido clorídrico sobrenadante;

Lavar o cádmio com água até pH neutro;

Decantar e remover a água sobrenadante e adicionar solução tampão pH 9,6 9,7 diluída (1+9) e deixar em contato no mínimo 15 minutos. Decorrido este tempo o cádmio estará pronto para ser utilizado. O cádmio deverá permanecer imerso no tampão diluído durante a condução da análise, sendo lavado posteriormente com água a deixado em repouso, sempre imerso em água até que seja recuperado (a recuperação consiste em tratar o cádmio utilizado nas análises de acordo com o mesmo procedimento descrito acima). O cádmio esponjoso não usado deverá ser mantido em água. Substituir a água do cádmio esponjoso por tampão pH 9,6 9,7 diluído (1+9) pelo menos 15 minutos antes da sua utilização em análises.

Solução padrão estoque de nitrito de sódio (NaNO_2) p.a.:

a) Usando nitrito de prata (AgNO_2) p.a.:

Pesar 0,46 g de nitrito de prata e dissolver em 100 mL de água quente. Transferir a solução, quantitativamente, para balão volumétrico de 1000 mL. Pesar 0,25 g de cloreto de sódio, adicionar ao balão, completar o volume e homogeneizar. Deixar decantar. Pipetar 5 mL do sobrenadante para balão volumétrico de 100 mL e completar o volume, 1 mL desta solução corresponde a 10 mg de nitrito de sódio;

b) Usando nitrito de sódio:

Pesar 500 mg de nitrito de sódio de pureza mínimo de 99 %, transferir para balão volumétrico de 500 mL e completar o volume. Transferir 1 mL da solução para balão volumétrico de 100 mL e completar o volume, 1 mL desta solução corresponde a 10 mg de nitrito de sódio.

Solução padrão da nitrato de sódio (NaNO_3) p.a.:

Dessecar o nitrato de sódio p.a. 24 horas em dessecador. Pesar 0,1 g e dissolver em água. Adicionar 50 mL da solução tampão pH 9,6 9,7 e completar para 100 mL com água. Tomar 1 mL desta solução e levar para 100 mL com água (solução de trabalho). A solução padrão de nitrato de sódio deverá ser preparada no momento da análise.

Curva padrão de nitrito de sódio:

Pipetar alíquotas de 0,25 - 0,5 0,75 1,0 1,5 2,0 e 2,5 mL da solução de nitrito de sódio a 10 mg/mL para balões volumétricos de 50 mL. Adicionar a cada um, 5 mL de solução de sulfanilamida a 0,5 %, aguardar 3 minutos e adicionar 3 mL de solução de cloreto de alfa-naftiletildenodiamina a 0,5 %, agitando após cada adição. Completar o volume e homogeneizar. Deixar em repouso por 30 minutos e ler a 540 nm contra um branco dos reagentes. Construir a curva de absorbância x concentração (mg nitrito de sódio/50 mL) e calcular o fator F de correção da curva.

3. Procedimento

Pesar 10 g de amostra homogeneizada em béquer de 50 mL. Transferir para erlenmeyer de 500 mL com o auxílio de 100 mL de água quente. Adicionar 5 mL de solução de tetraborato de sódio a 5 %. Deixar em banho-maria por 15 minutos, agitando freqüentemente. Esfriar à temperatura ambiente. Com o auxílio de um funil e bastão de vidro, passar o conteúdo do erlenmeyer, quantitativamente para balão volumétrico de 250 mL. Lavar bem o erlenmeyer com aproximadamente 50 mL de água quente (60 °C). Deixar esfriar e adicionar 5 mL de solução de ferrocianeto de potássio a 15 % e 5 mL de solução de sulfato ou acetato de zinco a 30 %. Agitar por rotação após a adição de cada reagente e completar o volume com água. Filtrar em papel de filtro qualitativo. Transferir uma alíquota de 20 mL do filtrado desproteínizado para um erlenmeyer de 125 mL. Adicionar 5 mL da solução tampão pH 9,6 9,7 e aproximadamente 20 g do cádmio esponjoso em cada erlenmeyer. Lavar as paredes do erlenmeyer com o mínimo de água. Colocar no agitador por 15 minutos, no mínimo e deixar sedimentar. Filtrar o sobrenadante em papel de filtro qualitativo, recolhendo diretamente em balão volumétrico de 100 mL. Lavar o erlenmeyer no mínimo 3 vezes com água, agitando por 2 minutos a cada lavagem. Sedimentar e filtrar. Lavar o papel de filtro e completar o volume com água. Pipetar 10 mL para balão volumétrico âmbar de 50 mL. Adicionar 5 mL da solução tampão pH 9,6-9,7. Adicionar 5 mL da solução de sulfanilamida a 0,5 % e agitar. Após 3 minutos adicionar 3 mL da solução de cloreto de alfa-naftiletildenodiamina a 0,5 % e completar o volume com água. Após 15 minutos fazer a leitura a 540 nm. O resultado obtido refere-se ao teor de nitritos totais.

4. Cálculos

$$\text{mg/mL de nitritos totais} = \frac{A \times p}{25 \times F}$$

p

Onde:

A = absorbância da amostra;

F = fator da curva de nitrito de sódio;

p = massa da amostra em gramas

$$\text{mg/mL de nitrato} = (\text{nitrito totais} - \text{nitrito}) \times 1,231$$

Onde:

1,231 = fator de inversão dos nitritos em nitratos

Obs.:

1) Os nitritos são determinados a partir do filtrado desproteínizado e prosseguindo como descrito na metodologia de nitritos.

2) Usar água isenta de nitritos.

BIBLIOGRAFIA

CAMPOS, G.; CUNHA, M.R.R. Redução de nitrito a nitrato através de cádmio pelo método de coluna e da agitação mecânica. Belo Horizonte: fundação Ezequiel Dias, s.d.(199-)(mimiog).

LARA, W.H; TAKAHASHI, M.Y; SILVEIRA, N. Determinação de nitritos e nitratos em conservas de carne. Revista do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo v.38.n.2 p 161-166.1978

MERCK. Reativos. Diagnostica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.]. 1993. 1584p

SEM, N.P.; DONALDSON, B. Improved colorimetric method for determining nitrate and nitrite in foods. Journal Association of Anal. Chem., v.61,n.6,p.1389-1394, 1978.

W.H. TAKAHASHI; M.Y; SILVEIRA, N. Determinação de nitritos e nitratos em conservas de carne. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo. v.38, n.2, p.161-166. 1978.

NITRITOS

1. Princípio

Baseia-se na reação de diazotação de nitritos com ácido sulfanílico e copulação com cloridrato de alfa-naftilamina em meio ácido, formando o ácido alfa-naftilamino-p-azobenzeno-p-sulfônico de coloração rósea. O produto resultante é determinado espectrofotometricamente a 540 nm.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria;

Espectrofotômetro.

2.2 Vidraria, utensílios e outros:

Balões volumétricos de 50 e 250 mL;

Béquer de 50 mL;

Erlenmeyers de 250 ou 500 mL;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Pipeta graduada de 5 mL;

Pipetas volumétricas de 5, 10 e 20 mL.

2.3. Reagentes:

Solução de tetraborato de sódio decahidratado ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) a 5 %;

Solução de ferrocianeto de potássio trihidratado ($K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$) a 15 % (p/v);

Solução de sulfato de zinco heptahidratado ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) ou acetato de zinco dihidratado ($(CH_3COO)_2Zn \cdot 2H_2O$) a 30 % (p/v);

Solução de sulfanilamida ($C_6H_8N_2O_2$) a 0,5 % (p/v):

Dissolver 1,25 g de sulfanilamida em 250 mL de solução de ácido clorídrico (1+1). A solução é estável por 1 a 2 meses;

Solução da cloreto de alfa-naftiletilenodiamina ($C_{12}H_{16}N_2$) a 0,5 % (p/v):

Dissolver 0,5 g de cloreto de alfa-naftiletilenodiamina em 100 mL de água deionizada. Estocar em frasco âmbar sob refrigeração. A solução deve ser desprezada quando apresentar alteração da coloração;

Solução padrão estoque de nitrito de sódio ($NaNO_2$) p.a.:

a) Usando nitrito de prata ($AgNO_2$) p.a.:

Pesar 0,5 g de nitrito de prata e dissolver em 100 mL de água quente. Transferir a solução, quantitativamente, para balão volumétrico de 1000 mL. Pesar 0,25 g de cloreto de sódio, adicionar ao balão, completar o volume e homogeneizar. Deixar decantar. Pipetar 5 mL do sobrenadante para balão volumétrico de 100 mL e completar o volume; 1 mL desta solução corresponde a 10 mg de nitrito de sódio.

b) Usando nitrito de sódio:

Pesar 0,5 g de nitrito de sódio de pureza mínima de 99 % previamente seco por 24 horas em dessecador, transferir para balão volumétrico de 500 mL e completar o volume. Pipetar 1 mL da solução para balão volumétrico de 100 mL e completar o volume, 1 mL desta solução corresponde a 10 mg de nitrito de sódio.

Curva padrão de nitrito de sódio:

Pipetar alíquotas de 0,25 0,5 0,75 1,0 - 1,5 2,0 e 2,5 mL da solução de nitrito de sódio a 10 mg/ml para balões volumétricos de 50 mL. Adicionar, a cada um, 5 mL de solução de sulfanilamida a 0,5 %, aguardar 3 minutos e adicionar 3 mL de solução de cloreto de alfa-naftiletilenodiamina a 0,5 %, agitando após cada adição. Completar o volume e homogeneizar. Deixar em repouso por 30 minutos e ler a 540 nm contra um branco dos reagentes. Calcular o fator F de correção da curva.

3. Procedimento

Pesar 10 g de amostra homogeneizada em béquer de 50 mL. Transferir para erlenmeyer de 500 mL com o auxílio de 100 mL de água deionizada quente. Adicionar 5 mL solução de tetraborato de sódio a 0,5 %. Deixar em banho-maria por 15 minutos, agitando frequentemente. Esfriar à temperatura ambiente. Com o auxílio de um funil e bastão de vidro, passar o conteúdo do erlenmeyer, quantitativamente, para balão volumétrico de 250 mL. Lavar bem o erlenmeyer com aproximadamente 50 mL de água deionizada quente (60°C). Deixar esfriar. Adicionar 5 mL de solução de ferrocianeto de potássio a 15 % e 5 mL de solução de sulfato ou acetato de zinco a 30 %. Agitar por rotação após a adição de cada reagente e completar o volume com água. Filtrar em papel de filtro qualitativo. Transferir 10 mL do filtrado para balão volumétrico de 50 mL Adicionar 5 mL de solução de sulfanilamida a 0,5%, deixar reagir por 3 minutos, adicionar 3 mL de solução de cloreto de alfa-naftiletilenodiamina a 0,5 %, agitando após cada adição. Completar o volume com água deionizada e homogeneizar. Deixar em repouso por 30 minutos e ler a 540 nm. Fazer um branco correspondente.

4. Cálculos

$$\frac{m \text{ g/mL nitrito de sódio} \times A \times 25 \times F}{p}$$

Onde:

A = absorvância da amostra;

F = fator da curva de nitrito de sódio;

p = massa da amostra em gramas

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.2,p. 17: Salsicharia.

MERCK. Reativos. Diagnóstica. Produtos químicos. 1992/93. [S.I.], 1993. 1584p.

NITROGÊNIO TOTAL E PROTÍDIOS

Método - Kjeldahl

1. Princípio

Baseia-se na transformação do nitrogênio da amostra em sulfato de amônio através da digestão com ácido sulfúrico p.a. e posterior destilação com liberação da amônia que é fixada em solução ácida e titulada. Pode-se expressar os resultados em protídios, multiplicando-se a porcentagem do nitrogênio total por fatores específicos.

2. Material

2.1. Equipamentos:

Aparelho ou bioco digestor e destilador macro ou micro-Kjeldahl;

Balança analítica.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

Balão de Kjeldahl de 800 mL ou tubo de Kjeldahl de 100 mL;

Béquer de 250 mL;

Buretas de 25 ou 50 mL;

Erlenmeyers de 125 ou 250 mL;

Espátula;

Gral de porcelana com pistilo;

Papel indicador universal de pH;

Papel de pesagem (papel vegetal livre de nitrogênio);

Pipeta graduada de 1 mL;

Pipetas volumétricas de 2 e 10 mL;

Provetas de 50, 100 e 250 mL;

Tenaz metálica ou pinça.

2.3. Reagentes:

Ácido sulfúrico (H_2SO_4) p.a.;

Anti-espumante (talco, parafina ou silicone);

Zinco granulado;

Mistura catalítica:

a) Sulfato de potássio (K_2SO_4) p.a., sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4) p.a. ou bissulfato de potássio (KHSO_4) p.a.;

b) Sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) p.a.;

c) Misturar (a) e (b) na proporção de 10:1, triturando em gral de porcelana até obter um pó fino.

Solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 50 % (p/v);

Solução de ácido bórico (H_3BO_3) a 4 % (p/v).

Pesar 4 g de ácido bórico p.a., transferir para um béquer de 250 mL, adicionar 80 mL de água e aquecer sob agitação branda até dissolução. Resfriar, transferir para balão volumétrico de 100 mL e completar com água. Filtrar se necessário

Indicador misto:

Pesar 0,132 g de vermelho de metila ($\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2$) e 0,06 g de verde de bromocresol ($\text{C}_{21}\text{H}_{14}\text{Br}_4\text{O}_5\text{S}$). Dissolver em 200mL de álcool etílico a 70% (v/v). Filtrar se necessário e guardar em frasco âmbar;

Obs.: O indicador misto poderá ser incorporado à solução de ácido bórico a 4% na proporção de 8mL por litro.

Solução padrão de ácido sulfúrico (H_2SO_4) 0,1N ou solução padrão de ácido clorídrico (HCl) 0,1 N.

Zinco metálico granulado.

3. Procedimento

3.1 Produtos de salsicharia, enlatados e gelatina:

Micro-Kjeldahl: 0,25 g;

Macro-Kjeldahl :1,00 g.

Digestão ou mineralização: Pesar em balança analítica ou pipetar volumetricamente a amostra de acordo com os itens 3.1 e 3.2, transferir para o tubo de Kjeldahl. Adicionar 2,5 de mistura catalítica e 7mL de ácido sulfúrico p.a. Aquecer em bloco digestor, a principio, lentamente de 50 °c por uma hora ou dependendo das instruções do fabricante do bloco digestor . Em seguida elevar gradativamente até atingir 400 °C .

Quando o liquido se tornar limpido e transparente , de tonalidade azul-esverdeada, retirar do aquecimento, deixar esfriar e adicionar 10mL de água .

Obs: Para produtos muito gordurosos , digerir a amostra com adição

anti-espumante.

Destilação:

Acopiar ao destilador o enlenmeyer contendo 20 mL de solução de ácido bórico a 4% com 4 ou 5 gotas de solução de indicador misto . Adaptar o tubo de Kjeldahl ao destilador e adicionar a solução de hidróxido de sódio a 50% até que a mesma se torne negra (cerca de 20ml). Proceder à destilação testando com papel indicador de pH até que não corra mais reação alcalina. A solução receptora deve ser mantida fria durante a destilação.Títular com solução de ácido sulfúrico 0,1N ou solução de ácido clorídrico 0,1N até viragem do indicador.

B) Digestão ou mineralização:

Macro-Kjeldahl

Pesar em balança analítica ou pipetar volumetricamente a amostra de acordo com os itens 3.1 e 3.2 e transferir para balão Kjeldahl.

Adicionar 5g de mistura catalítica de 20 mL de ácido sulfúrico p.a e algumas pérolas de vidro ou pedaços de porcelana . Aquecer no digestor, a principio lentamente e depois fortemente até emissão de vapores brancos .

Quando o líquido se tornar límpido, de tonalidade azul-esverdeada, retirar do digestor, deixar esfriar e adicionar 300mL de água .

Destilação

Colocar 3 a 4 grânulos de zinco metálico no balão de digestão. Adicionar solução de hidróxido de sódio a 50% até que a solução de ácido bórico a 4% e 4 a 5 gotas de indicador misto . Títular com solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou até a viragem do indicador .

4. Cálculos

$$\% \text{ nitrogênio total} = \frac{V \times N \times f \times 0,014 \times 100}{p}$$

p

% protídios = % nitrogênio total x F

onde :

V = mililitros de solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou Solução de ácido clorídrico 0,1N gastos na titulação , apos a correção do Banco .

N= normalidade teórica da solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido clorídrico 0,1N .

f= fator de correção da solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução clorídrico 0,1N .

p= massa da amostra em gramas .

F= fator de conversão da relação nitrogênio/proteína, de acordo com o produto:

Carnes e derivados F= 6,25,

Gelatina F= 5,55 .

Obs:

1. Fazer uma prova em branco com as reagentes:
2. Verificar as condições do aparelho de destilação com solução padrão de sulfato de amônio (NH_4
 SO_4) p.a, cuja a recuperação deve ser no mínimo 99,5% em nitrogênio

BIBLIOGRAFIA

Brasil Ministerio da Agricultura Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratorio Nacional Referência Animal . Métodos analíticos Oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes :

II- Métodos físicos e químicos Brasília 1981. Cap.2, 3-5: Salsicharia .

MERCK Reativos .Diagnóstica Produtos quimicos 1992/93 [S.I.] , 1993. 1584p.

NORMAS analíticas do instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v.1. Cap 4, p.44-45: Determinações Gerais.

pH

1. Princípio

Fundamenta-se na medida da concentração de íons hidrogênio da amostra.

3. Material

1. Equipamentos:

Agitador magnético;

Balança analítica;

PHmetro.

3. Vidraria, utensílios e outros:

Bastão de vidro;

Béqueres de 100 a 150mL;

Pipeta volumétrica de 10mL;

Proveta de 100mL.

2.3. Reagentes:

Solução tampão pH 7;

Solução tampão pH 4.

5. Procedimento

Ajustar o pHmetro com as soluções tampão pH 4 e 7.

Medir o pH da amostra preparada conforme os itens 3.1 ou 3.2.

3.1. Carne "in natura"

Pesar cerca de 50g de amostra e homogeneizar com 20mL de água recentemente fervida e posteriormente resfriada.

3.2. Gelatina

Pesar 2,5g de amostra e solubilizar em água quente adicionando cerca de 100mL.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL Ministério da Agricultura, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para o controle de produto de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap.1.,p2: Carne bovina "in natura".

PONTO DE FUSÃO

1. Princípio

Fundamenta-se na propriedade da gordura de passar do estado sólido ao líquido em determinada faixa de temperatura, dependendo da sua composição em ácidos graxos.

3. Material

1. Equipamentos:

Estufa,

Refrigerador.

3. Vidraria, utensílios e outros:

Béquer de 250 mL;

Bico de Bunsen;

Funil;

Papel de filtro qualitativo;

Termômetro com divisões de 0,01 °C e escala de leitura de 0 a 50 °C;

Termômetro com divisões de 0,1 °C e escala de leitura de 0 a 100 °C;

Tubo capilar aberto de 1 x 100 mm;

Tubo de ensaio ou tubo de Tiehie.

5. Preparo da amostra

Pesar cerca de 50g de várias porções da amostra, fundir em estufa a 50-60 °C e filtrar com papel de filtro qualitativo.

Procedimento:

Introduzir a gordura fundida e filtrada em tubo capilar aberto de 1 x 100 mm, formando uma coluna de 1 a 2 cm de altura. Deixar em refrigerador por 4 a 6 horas para solidificar. Aquecer um béquer com água até que a temperatura alcance cerca de 10 °C abaixo do ponto de fusão da amostra. Colocar em um tubo de Tiehie o capilar, contendo a gordura, preso ao termômetro por um anel de borracha, ficando a coluna da amostra na altura do bulbo do termômetro e o tubo totalmente coberto pelo banho. Continuar o aquecimento de modo que a temperatura aumente 0,5 °C por minuto. Anotar a temperatura na qual a gordura se torna inteiramente transparente. Tanto a água do béquer como a do tubo de ensaio devem ser agitados constantemente no decorrer da determinação.

Obs: O ponto de fusão poderá também ser determinado em aparelho para determinação de ponto de fusão, obedecendo as instruções de cada equipamento.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes

II- Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. Cap. 8, p 5-6: Banha.

OFFICIAL methods of analysis 14th. ed. Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 1984, Cap. 28, p. 505: Oils and Fats.

RESÍDUO MINERAL FIXO

1. Princípio

Fundamenta-se na eliminação da matéria orgânica e inorgânica volátil a temperatura de 55° C. O produto obtido é denominado de resíduo mineral fixo.

3. Material

1. Equipamentos:

Balança analítica;

Banho-maria ou placa aquecedora;

Forno mulfia.

3. Vidraria, utensílios e outros:

Bico de Bunsen;

Cadinho de porcelana;

Dessecador com sílica geol ou cloreto de cálcio anidro;

Pinça de metal;

Pipeta graduada de 1mL;

Pipeta volumétrica de 10mL.

2.3. Reagentes

Água oxigenada (H₂O₂) a 3% (v/v) (10 volumes).

5. Procedimento

Aquecer o cadinho de porcelana em forno mufla a 550 °C durante 30 minutos, esfriar em dessecador e tarar.

Pesar em balança analítica a amostra homogeneizada, conforme os itens 3.1 e 3.2. Levar o conjunto ao bico de Bunsen até a carbonização completa e a seguir ao forno mufla não ultrapassando 550 °C para evitar perda de cloretos. Insinerar até obter cinzas claras. Esfriar em dessecador e pesar. Não havendo clareamento das cinzas, adicionar 2 a 3 gotas de água, secar em placa aquecedora ou estufa à 105 °C e levar ao forno mufla. Esfriar em dessecador e pesar.

1. Produtos de salsicharia, carnes mecânicamente separadas, enlatados, charques e gelatinas:

Pesar de 2 a 5g de amostra e fazer secagem prévia em estufa a 80° C em 2 horas.

3. Extrato de carne:

Pipetar volumetricamente 10mL da solução estoque 10% (p/v) para cadinho de porcelana tarado.

Evaporar em banho-maria ou placa aquecedora.

7. Cálculos

% resíduo minério fixo = $\frac{100 \times p}{P}$

p

Onde:

P = diferença em gramas entre a massa do cadinho com amostra antes e após calcinação;

P = massa da amostra em gramas.

Obs: reservar o resíduo mineral fixo para determinação dos cloretos, cálcio e fósforo.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Laboratório Nacional de Referência Animal, Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II- Métodos físicos e químicos Brasília 1981, Cap. 2, p.15: Salsicharia.

MERCK Reativos. Diagnostica. Produtos químicos, 1992/1993. [S.I.] 1993. 1584 p.

TURBIDEZ

Método Espectrofotométrico

1. Princípio

Fundamenta-se na intensidade da radiação transmitida através das partículas em suspensão.

3. Material

1. Equipamentos;

Balança analítica;

Fotômetro ou espectrofotômetro.

2.2. Vidraria, utensílios e outros:

1. Procedimento

Preparar uma solução da amostra a 25% fazer a leitura da transmitância em espectrofotômetro a 600mm, usando água como branco.

3. Cálculos

Calcular a turbidez da amostra levando em conta que 95% de transmitância corresponde a 25% de turbidez e que 90% de transmitância corresponde a 50% de turbidez.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL . Ministerio da Agricultura . Secretaria Nacional de Referência Animal. Métodos Analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes ;

II- Métodos físicos e químicos . Brasília , 1981. Cap.14,p.1 : Sal.

UMIDADE E VOLÁTEIS

1. Princípio

Fundamenta-se na perda de água e substâncias voláteis a uma temperatura determinada.

3. Material

1. Equipamentos:

Balança analítica;

Placa aquecedora;

Estufa.

2.2. Vidraria utensílios e outros:

Bastão de vidro;

Béquer de 250mL;

Copo de alumínio de 250mL;

Dessecador com sílica gel ou cloreto de cálcio anidro;

Pérolas de vidro com 3mm diâmetro;

Pesa filtro ou cápsula (de aço inoxidável, alumínio, porcelana ou níquel):

Pinça ou tenaz metálico.

5. Procedimento

Colocar ou pesa filtro ou cápsula, copo de alumínio ou béquer em estufa a 105 °C durante 1 hora. Esfriar em dessecador e pesar. Pesar a amostra e levar à estufa conforme os itens 3.1 a 3.5 de acordo com a natureza do produto. Esfriar em dessecador e pesar. Repetir as operações de hora em hora até o peso constante. As operações de pesagem devem ser feitas o mais rápido possível e a secagem deve ser conduzida sem que haja escurecimento da amostra.

1. Produtos cárneos (produtos de salsicharia e enlatados, charque e produtos

curados e gelatina):

Peso da amostra: 5g:

Temperatura da estufa:

Tempo até a primeira pesagem: 3 horas.

3.2. Extrato de carne:

Pipetar volumetricamente 10mL (1g) da solução estoque a 10% para cápsula, contendo pérolas de vidro previamente dessecada homogeneizando com auxílio de bastão de vidro. Levar ao banho-maria ou placa aquecedora, com temperatura controlada até secura.

Temperatura da estufa: 105 °C.

Tempo até a primeira pesagem: 5 horas

3.3. Carne mecânicamente separada

Peso da amostra: 5g;

Temperatura da estufa 85 °C

Tempo até a primeira pesagem: 18 horas.

3.4 Toucinho banha sebo e óleos:

Utilizar copo de alumínio ou béquer,

Peso da amostra: 5g;

Tempo até a primeira pesagem: 1 hora

3.5 Bile concentrada

Pipetar volumetricamente 10 mL (1g) da solução estoque a 10% para cápsula , contendo pércias de vidro previamente dessecadas, homogenizando com auxílio de bastão de vidro . Levar ao banho-maria ou placa aquecedora com temperatura controlada até secura .

Temperatura da estufa 105 °c ;

Tempo até a primeira pesagem : 5 horas.

4. Cálculos

% umidade e volateis = $\frac{100 \times p}{p}$

p

Onde :

p= perda de massa em gramas ;

p= massa da amostra em gramas ou massa da amostra em gramas na alíquota .

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura .Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária . Laboratorio Nacional de Referência Animal . Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes :

II- Métodos físicos e químicos .Brasília, 1981. Cap.2.p.1 Salsicharia ;Cap 4,p.1 :Extrato de Carne .

OFFICIAL methods of anlysis 14th ed. Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 1984 .
Cap 24 , p431:

Meat and meat products .

SOLUÇÕES PADRÃO

Solução de ácido clorídrico (HCl) 1N

Preparo da Solução padrão

Medir 85 mL de ácido clorídrico p.a. e trasferir para um balão volumétrico de 1000mL, completando o volume com água .

Fatoração

Colocar em estufa 270 °c por 1hora cerca de 15g de carbonato de sódio anidro (NaCO_3) p.a . Resfriar em dessecador , pesar exatamente 13g do carbonato de sódio p.a padrão primário , transferir uma liquota de 25mL, volumetricamente ,para erlenmyer de 250mL , adicionar 2 gotas de solução de alaranjado de metila a 0,2% .

Títular esta suloção com solução de ácido clorídrico 1N, com agitação, até a solução de carbonato de

sódio torna-se fracamente rósea . Aquecer , com agitação até ebulição, Esfriar e continuar a titulação .Repetir a tonar-se fracamente roséa Aquece , com agitação até ebulição . Esfriar e continuar a titulação. Repetir a operação até que a colaboração rósea não seja afetada pela ebulição constante. Calcular o fator de correção usando no mínimo a média de 3 determinações.

Cálculos

Fator de correção = p

$0.053 \times V \times N$

Onde:

p = massa em gramas de carbonato de sódio na alíquota usada para titulação;

V = mL de solução de ácido clorídrico gasto na titulação 1N;

N = normalidade da solução padrão 1N.

Obs: o fator deve estar entre 0,9 a 1,1.

Fatoração da solução de ácido clorídrico 0,1N e da solução de ácido sulfúrico 0,1N com íris (Hidroximetilanometano) ($C_4H_{11}NO_3$).

Deixar o reativo Tris (Hidroximetilanometano) p.a. padrão primário, por uma hora em estufa à 110 °C e esfriar em dessecador. Pesar exatamente 0,12114g, adicionar 20mL de água, acrescentar 3 gotas da solução de vermelho de metila e titular com solução de ácido clorídrico 0,1N. Calcular o fator de correção usando no mínimo a média de 3 determinações.

Cálculos

Fator de correção = p

$0,12114 \times V \times N$

Onde:

P = massa em gramas de Tris;

V = mL de solução de ácido clorídrico 0,1N ou da solução de ácido sulfúrico 0,1N gastos na titulação;

N = normalidade da solução padrão.

Solução de ácido oxálico ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$)1N.

Preparo da solução padrão

Pesar exatamente 63g de ácido oxálico p.a. e transferir para o frasco âmbar com rolha esmerilhada e adicionar água suficiente para 1000mL da solução. Agitar até a dissolução total.

Fatoração.

Transferir com auxílio de pipeta volumétrica 25mL da solução de ácido oxálico para o frasco erlenmeyer de 500mL, adicionar 200mL de água transferir lenta e cuidadosamente pelas paredes do frasco 10mL de ácido sulfúrico p.a., agitar, aquecer e conservar à temperatura entre 50 e 60 °C, durante a titulação com a solução de permanganato de potássio (KMnO_4) 1N, até o aparecimento da cor rósea persistente durante 30 segundos.

Cálculos

$$\text{Fator de correção} = \frac{V_1 \times f}{V_2}$$

$$V_2$$

Onde:

V_1 = mL de solução de permanganato de potássio 1N gastos na titulação;

F = fator de correção da solução de permanganato de potássio 1N;

V_2 = mL de solução de ácido oxálico usados para a titulação.

Solução de ácido (H_2SO_4) 1N

Preparo da solução padrão

Pesar 40g do sal dissódico de ácido etilenodiaminotetracético p.a para balão volumétrico de 1000mL, dissolver com água e completar o volume, guardar em frasco de polietileno.

Solução tampão de borato

Dissolver 40g de borato de sódio ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) p.a e 10g de hidróxido de sódio (NaOH) p.a em água suficiente para 1000mL

Fatoração

Pesar exatamente 0,2g de carbonato de cálcio (CaCO_3) p.a. padrão primário, previamente seco a 270 °C durante 1 hora, transferir para erlenmeyer de 250 mL, adicionar solução de ácido clorídrico (1+1) até a dissolução do carbonato e ferver para eliminar o gás carbônico. Esfriar e neutralizar com solução de hidróxido de amônio (1+1). Usando 2 gotas de solução de vermelho de metila a 0,1% (p/v) como indicador, adicionar 1mL da solução tampão de borato e titular com solução de EDTA usando o indicador a seguir.

Indicadores-Negros de eriocromo T ou calcon ou calceína mista

Cálculos

$$\text{Fator de correção} = p$$

$$0,10 \times V \times M$$

Onde :

P = massa em gramas de carbonato de cálcio;

V = mL de solução de EDTA gastos na titulação;

M = molaridade da solução padrão.

Solução de hidróxido de potássio (KOH) 1N

Preparo de solução-padrão.

Pesar em 56g de hidróxido de potássio p.a. e transferir para balão volumétrico de 1000mL, completar o volume com água recentemente fervida e resfriada, adicionar à solução gotas de solução saturada de hidróxido de bário ($\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) p.a. até não formar mais precipitado. Conservar o frasco fechado por 12 horas, decantar o líquido claro para o frasco de polietileno e manter protegida do gás carbônico.

Fatoração

Transferir volumetricamente 25mL da solução padrão de hidróxido de potássio preparar para erlenmyer de 250mL e adicionar 50mL de água recentemente fervida e resfriada e 2 gotas de indicador vermelho de metila a 0,1% (p/v). Titular com solução de ácido clorídrico 1N. A viragem passa do amarelo para o róseo.

Cálculos

Fator de correção = $V_1 \times f$

V_2

Onde:

V_1 = mL da solução de ácido clorídrico 1N gastos na titulação .

f = fator de correção da solução de ácido clorídrico 1N .

V_2 = mL de solução de hidróxido de potássio usados para titulação .

Solução de hidróxido de sódio (NaOH)1N

Preparo da solução estoque de hidróxido de sódio.

Preparar uma solução de hidróxido de sódio (1+1) com água recentemente fervida e acondicionar em frasco de polietileno. Deixar decantar os carbonatos por cerca de 10dias .

Preparo de solução padrão

Transferir 54mL do sobrenadante da solução estoque de hidróxido de sódio para balão volumétrico de 1000 mL e completa o volume com água recentemente fervida e resfriada .

Fatoração

Pesar exatamente 5g de biftalato de potássio ($\text{C}_8\text{H}_5\text{KO}_4$)p.a padrão primário, previamente seco em estufa a 110 °c por 2 horas . Transferir para enlenmeyer de 250 mL e dissolver em 75 mL de água recentemente fervida .

Adicionar 2 gotas de solução de fenolftaleína a 1% (p/v) e titular com solução de hidróxido de sódio 1N .

Cálculos

Fator de correção= p

$0,2042 \times V \times N$

Onde:

p = massa em gramas de biftalato de pótassio .

V = mL de solução padrão de hidróxido de sódio gastos na titulação .

N = normalidade da solução padrão .

Solução de Iodo (I_2) 1N

Preparo da solução padrão

Pesar 200g de iodeto de pótassio (K)p.a. e transferir para balão volumétrico de 1000mL com 40mL com 40mL de água .

Pesar 127g de iodo e transferir para balão contendo o iodeto de pótassio para a dissolução do iodo e completar o volume . Conservar em lugar fresco e com ausência de luz.

Fatoração

Transferi volumetricamente 25mL da solução padrão de erlenmeyer de 25mL e adicionar 75mL de água e titular com solução de tiosulfato de sódio ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$) 1N até a coloração amarelo-claro, adicionar 2 mL de solução de amido a 1% (n/v) e completar a titulação lentamente até o total descoramento da solução .

Cálculos

Fator de correção= $\frac{V_1 \times f}{V_2}$

V_2

Onde:

V_1 = mL da solução de tiosulfato de sódio 1N gastos na titulação ;

f = fator de correção da solução de tiosulfato de sódio 1N ;

V_2 = mL da solução de iodo usados para a titulação .

Nitrato de mercúrio (III) ($Hg(NO_3)_2 \cdot H_2O$) 0,1N

Preparo da solução padrão

Pesar exatamente 17,5g de nitrato de mercúrio (III) p.a e dissolver em mistura de 5mL de ácido nítrico (HNO₃)p.a. com 500mL de água, transferir para balão volumétrico de 1000mL e completar o volume .

Fatoração

Pesar exatamente 0,1g de cloreto de sódio (NaCl)p.a. padrão primário, previamente seco à 110 °c por 2 horas .

Dissolver em aproximadamente 75mL de água e acidificar com solução de ácido nítrico (1+4). Adicionar 1 mL de solução alcóolica difenilcarbazona (C₁₃H₁₂N₄O) a 0,1% (p/v) e titular com a solução padrão preparada até a coloração róseo violácea .

Cálculos

Fator de correção= $\frac{p}{58,5 \times V \times N}$

Onde :

p = massa em miligramas de cloreto de sódio;

V= mL da solução de nitrato de mercúrio (II) gastos na titulação ;

N= normalidade da solução padrão .

Solução de nitrato de prata (AgNO₃) 1N

Preparo da solução padrão

Pesar 170 g de nitrato de prata p.a . de transferir para balão volumétrico âmbar de 1000mL com rolha esmerilhada e completar com água .

Fatoração

Titular de preferência , por via potenciométrica. Não dispondo de equipamento, proceder da seguinte maneira: Transferir uma porção de cloreto de sódio (NaCl)p.a. padrão primário , para cadinho de porcelana de 50mL ,comprimir o sal na parede do cadinho e aquecer em mufla a 300 °C , por cerca de 2 horas .Resfriar em dessecador e transferir rapidamente para pesa-filtro (o cloreto de sódio é higroscópico) .Pesar cerca de 1,45g de sal para erlenmeyer de 100mL e adicionar cerca de 25 mL de água e 1mL de solução de cronato de pótassio (K²CrO₄) a 5%(p/v) como indicador . Titular com solução nitrato de prata 1N até o aparecimento de cor castanhos avemelhada.

Cálculos

Fator de correção= $\frac{p}{0,585 \times V \times N}$

Onde:

p = massa em gramas de cloreto de sódio usados para titulação ;

V = mL da solução de nitrato de prata gastos na titulação ;

N = normalidade da solução padrão .

Solução de permanganato de pótassio (KMnO_4)1N

Preparo da solução padrão

Pesar 32g de permanganato de pótassio p.a. e transferir para béquer de 1500mL, adicionar 1100mL de água e levar à ebulição até que o volume seja 110mL , esfriar e deixar em repouso por 2 a 3 dias . Filtrar através de cadinho de vidro sintenzado de porosidade fina , previamente lavado com ácido sulfúrico(H_2SO_4)p.a. e depois com água recentemente destilada . A solução poderá também ser filtrada atravez de lâ de vidro preparado do mesmo modo que o cadinho . Deixar envelhecer por mais uma semana , guardar em frasco âmbar protegido da luz .

Fatoração

Secar o oxalato de sódio ($\text{C}_2\text{Na}_2\text{O}_4$)p.a. padrão primário , em estufa a 110 °c por 2 horas e pesar em forno de 2g.

Transferir para ernmleyer, dissolver com 250mL de água , adicionar 7mL de ácido sulfúrico p.a. e aquecer até cerca de 70 °C . Titular com a solução padrão até o aparecimento da coloração rósea persistente por 15segundos .

A temperatura final da solução não deve ser menor que 60 °C .

Cálculos

Fator de correção = p

$0,067 \times V \times N$

Onde:

p = massa em gramas de cloreto de sódio usados para titulação ;

V = mL da solução de permanganato de pótassio gastos na titulação ;

N = normalidade da solução padrão .

Solução de tiosulfato de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)1N

Preparo da solução padrão

Pesar 250g de tiosulfato de sódio pentahidratad p.a. e transferir para o balão volumétrico de 1000mL, com água recentemente fervida e resfriada . Adicionar 0,01g de iodeto de mercúrio II (HgI_2)p.a. para estzbilizar a solução , completar o volume e acondicionar em frasco âmbar .

Fatoração

Pesar 1,5g de dicromato de pótassio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)p.a. padrão primário, previamente seco em estufa de 140 a 150 °C durante 1 hora e transferir para erlenmeyer de 500mL contendo 100mL de água , 30g de iodeto de

pótassio (kl)

p.a. e 60 mL de ácido clorídrico (HCl) p.a. deixar em repouso por 5 minutos em frasco fechado em ausência de luz.

Titular ou iodo liberado com solução de tiosulfato de sódio até coloração amarelo-claro, adicionar 2 mL de solução de amido ($C_6H_{10}O_5$)n a 1% (p/v), continuar a titulação até a coloração mudar de azul esverdeado para verde pálido.

Cálculos

Fator de correção = p

$0,049 \times V \times N$

Onde:

p = massa em gramas de dicromato de potássio;

V= mL da solução de tiosulfato de sódio gastos na titulação ;

N= normalidade da solução padrão .

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II-Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. 122p.

NORMAS analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físicos e químicos para análises de alimentos 3.ed.São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 533p.

MERCK. Indicadores ácidos e bases. (catálogo)

MERCK, Reativos, Diagnostica. Produtos químicos.1992/93.[S.I.], 1993. 1584p.

MORITA, T; ASSUNPÇÃO, R.M.V. Manual de solução reagentes e solventes: Pdronização, preparação, purificação.2 ed.São Paulo: Edgard Blucher, 1976. 627p.

VOGEL, A.I. Análise inorgânica quantitativa: incluindo análise instrumental elementar. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.690p.

SOLUÇÕES TAMPÃO

Solução tampão pH4 de biftalato de potássio ($C_8H_5KO_4$) 0,05MpH4,00 (20 °C); 4,01 (25 °C) e 4,02 (30 °C).

Preparo de solução tampão

Secar o biftalato de potássio em estufa a 110 °C por 60 minutos. Esfriar em dessecador e pesar $10,21 \pm 0,05$ g.

Dissolver em água, transferir quantitativamente para balão volumétrico de 1000mL e completar o volume.

Validade de 3 meses a temperatura de geladeira.

Solução tampão pH7 de fosfato equimolar 0,05 M pH 6,88 (20 °C); 6,86 (25 °C); e 6,85 (30 °C).

Preparo da solução tampão

Secar hidrogenofosfato de potássio (KH_2PO_4) e hidrogenofosfato dissódico ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) em estufa a 130 °C por 2 horas e esfriar em dessecador. Pesar 3,40 g de dihidrogenofosfato de potássio e 3,55 de hidrogenofosfato dissódico. Dissolver em água, transferir quantitativamente para balão volumétrico de 1000mL e completar o volume. Validade de 3 meses a temperatura de geladeira.

PREPARO DE SOLUÇÕES INDICADORAS

Solução de alaranjado de metila ($\text{C}_{14}\text{H}_{14}\text{N}_3\text{NaO}_3\text{S}$)

Solução de alaranjado de metila a 0,1% (p/v) intervalo de viragem pH 3,1 a 4,4, respectivamente, vermelha a amarelo. Pesar 0,1g de alaranjado de metila e dissolver em água quente suficiente para 100mL da solução.

Solução de amido ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$)_n a 1% (p/v)

Pesar 1 g de amido e transferir para béquer de 250 mL, adicionar cerca de 15mL de água para formar uma pasta.

Acrescentar água fervente, suficiente para completar 100 mL mantendo em ebulição até resultar uma solução transparente. Esfriar. Usar sempre uma solução recentemente preparada.

Calceína mista

Misturar 0,2 g de calceína ($\text{C}_{30}\text{H}_{26}\text{N}_2\text{O}_{13}$), 0,12 g de timolftaleína ($\text{C}_{28}\text{H}_{30}\text{O}_4$) e 20 g de nitrato de potássio (KNO_3) p.a.

Calcon ($\text{C}_{20}\text{H}_{13}\text{N}_2\text{NaO}_5\text{S}$)

Misturar 1 g de calcon em 100 g de sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4)p.a. ou de cloreto de sódio (NaCl)p.a.

Solução de fenolftaleína ($\text{C}_{29}\text{H}_{14}\text{O}_4$) a 1% (p/v)

Intervalo de viragem pH 8,2 a 9,8 respectivamente incolor a vermelho. Pesar cerca de 1 g de fenolftaleína e dissolver em álcool etílico ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) a 95 % (v/v) suficiente para 100 mL da solução. Conservar sob refrigeração.

Solução de Lugol

Triturar em gral de vidro de 10 g de iodeto de potássio (KI) p.a. com 5 g de iodo (I_2) p.a. pesados em balança, adicionando pequenas quantidades de água durante a operação e transferir a solução para balão volumétrico de 100 mL. Completar o volume com água.

Negro de eriocromo-T ($\text{C}_{20}\text{H}_{12}\text{N}_3\text{NaO}_7\text{S}$)

Misturar 0,5 g de negro de eriocromo-T e 100 g de cloreto de sódio p.a. em gral de porcelana.

Solução de vermelho de fenol ($\text{C}_{19}\text{H}_{14}\text{O}_5\text{S}$) a 0,1% (p/v)

Intervalo de viragem pH 6,4 a 8,2 de amarelo para vermelho.

Pesar 0,1 g de vermelho de fenol, adicionar 2,85mL de solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N e triturar para solubilizar. Completar o volume até 100 mL com água.

Solução de vermelho de metila ($C_{15}H_{15}N_3O_2$) a 0,2% (p/v)

Intervalo de viragem pH 4,2 a 6,3, respectivamente, vermelho e amarelo. Pesar 0,2 g de vermelho de metila e dissolver em álcool etílico (C_2H_5OH) a 95% (v/v) para 100 mL da solução.

Solução de azul de metileno ($C_6H_{18}ClN_3S.H_2O$) a 0,2% (p/v)

Intervalo de viragem pH 4,2 a 6,3, respectivamente, vermelho a amarelo. Pesar 0,2 g de vermelho de metila e dissolver em álcool etílico (C_2H_5OH) a 95% (v/v) para 100 mL da solução.

Solução de azul metileno ($C_6H_{18}ClN_3S.H_2O$) a 1% (p/v)

Pesar 1 g de azul de metileno ($C_6H_{18}ClN_3S.H_2O$) a 1% (p/v).

Obs: todas as soluções indicadoras deverão ser conservadas em frasco âmbar.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:

II-Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981. 122p.

NORMAS analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físicos e químicos para análises de alimentos 3.ed.São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 533p.

MERCK, Indicadores ácidos e bases. (catálogo)

MERCK, Reativos, Diagnostica. Produtos químicos.1992/93.[S.I.], 1993. 1584p.

THE MERCK index. 10 ed. New Jersey, 1983.22p.

MORITA, T; ASSUNPÇÃO, R.M.V. Manual de solução reagentes e solventes: Pdronização, preparação, purificação.2 ed.São Paulo: Edgard Blucher, 1976. 627p.

VOGEL, A.I. Análise inorgânica quantitativa: incluindo análise instrumental elementar. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.690p.

D.O., 27/07/1999

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO.
SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA.**

ANEXO I

REGULAMENTO TÉCNICO DA INSPEÇÃO TECNOLÓGICA E HIGIÊNICO-SANITÁRIA
DE CARNE DE AVES

1. DEFINIÇÕES:

INSTALAÇÕES: refere-se ao setor de construção civil do estabelecimento propriamente dito e das dependências anexas, envolvendo também sistemas de água, esgoto, vapor e outros.

EQUIPAMENTOS: refere-se a maquinaria e demais utensílios utilizados nos estabelecimentos.

RIISPOA: Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal, aprovado pelo Decreto N° 30.691, de 29.03.1952, que regulamentou a Lei N° 1.283, de 18.12.1950, alterado pelo Decreto N° 1.255, de 25.06.1962, alterado pelo Decreto N° 1.236, de 02.09.1994, alterado pelo Decreto N° 1.812, de 08.02.1996, alterado pelo Decreto N° 2.244, de 04.06.1997, regulamentado pela Lei N° 7.889, de 23.11.1989.

DIPOA: Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, da Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

SIF: Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura, exercido pelo DIPOA (em cada estabelecimento industrial).

AVES: entenda-se como as aves domésticas de criação:

a. Gênero Gallus: galeto, frango, galinha e galos.

b. Gênero Meleagridis: peru e peru maduro.

c. Gênero Columba: pombos.

d. Gênero Anas: pato e pato maduro.

e. Gênero Anser: ganso e ganso maduro.

f. Gênero Perdix: perdiz, chucar, codorna.

g. Gênero Phasianus: faisão

h. Numida meleagris: galinha D'Angola ou Guiné.

CARNE DE AVES: entende-se por carne de aves, a parte muscular comestível das aves abatidas, declaradas aptas à alimentação humana por inspeção veterinária oficial antes e depois do abate.

CARÇAÇA: entende-se pelo corpo inteiro de uma ave após insensibilização ou não, sangria, depenagem e evisceração, onde papo, traquéia, esôfago, intestinos, cloaca, baço, órgãos reprodutores e pulmões tenham sido removidos. É facultativa a retirada dos rins, pés, pescoço e cabeça.

CORTES: entende-se por corte, a parte ou fração da carcaça, com limites previamente especificados pelo DIPOA, com osso ou sem osso, com pele ou sem pele, temperados ou não, sem mutilações e/ou dilacerações.

RECORTES: entende-se por recorte a parte ou fração de um corte.

MIÚDOS: entende-se como miúdos as vísceras comestíveis: o fígado sem a vesícula biliar, o coração sem o saco pericárdio e a moela sem o revestimento interno e seu conteúdo totalmente removido.

RESFRIAMENTO: é o processo de refrigeração e manutenção da temperatura entre 0°C (zero grau centígrado) a 4°C (quatro graus centígrados positivos) dos produtos de aves (carcaças, cortes ou recortes, miúdos e/ou derivados), com tolerância de 1°C (um grau) medidos na intimidade dos mesmos.

PRÉ-RESFRIAMENTO: é o processo de rebaixamento da temperatura das carcaças de aves, imediatamente após as etapas de evisceração e lavagem, realizado por sistema de imersão em água gelada e/ou água e gelo ou passagem por túnel de resfriamento, obedecidos os respectivos critérios técnicos específicos.

CONGELAMENTO: é o processo de refrigeração e manutenção a uma temperatura não maior que -12°C, dos produtos de aves (carcaças, cortes ou

recortes, miúdos ou derivados) tolerando-se uma variação de até 2°C (dois graus centígrados), medidos na intimidade dos mesmos.

TEMPERADO: é o processo de agregar ao produto da ave condimentos e/ou especiarias devidamente autorizados pelo DIPOA, sendo posteriormente submetido apenas a refrigeração (resfriamento ou congelamento)

DESINFECÇÃO: designa a operação realizada depois de uma limpeza completa e destinada a destruir os microrganismos patogênicos, bem como reduzir o número de microrganismos a um nível que não permita a contaminação do produto alimentício, utilizando-se agentes químicos e/ou físicos higienicamente satisfatórios.

Se aplica ao ambiente, pessoal, veículos e equipamentos diversos que podem ser direta ou indiretamente contaminados pelos animais e produtos de origem animal.

ROTULAGEM: entende-se como o processo de identificação do alimento através do rótulo.

RÓTULO: é toda a inscrição, legenda, imagem ou toda a matéria descritiva ou gráfica que esteja escrita, impressa, estampada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento (Artigo 795 – RIISPOA, alterado pelo Decreto N° 2.244 de 04.06.97, publicado no DOU em 05.06.97).

EMBALAGEM: qualquer forma pela qual o alimento tenha sido acondicionado, empacotado ou envasado.

EMBALAGEM PRIMÁRIA: qualquer embalagem que identifica o produto primariamente.

EMBALAGEM SECUNDÁRIA: ou "plano de marcação" entende-se pela identificação de continentes de produtos já totalmente identificados com rótulo primariamente, sejam quais forem a natureza da impressão e da embalagem.

CONTINENTE: todo o material que envolve ou condiciona o alimento, total ou parcialmente, para comércio e distribuição como unidade isolada.

CLASSIFICAÇÃO: entende-se o critério científico ou comercialmente adotado para estabelecer a classe do alimento, como tal indicado no respectivo padrão de identificação e qualidade.

LOTE DE AVES: entende-se um grupo de aves da mesma procedência e alojados em um mesmo local e/ou galpão.

COMESTÍVEL: entende-se como toda matéria-prima e/ou produto utilizado como alimento humano.

NÃO COMESTÍVEL: entende-se como toda a matéria-prima e/ou produtos adulterados, não inspecionados ou não destinados ao consumo humano.

ENCARREGADO DA IF: é o Médico Veterinário responsável pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) no estabelecimento registrado no DIPOA.

Todas as definições acima mencionadas, bem como todas as disposições constantes na presente norma estão em consonância com o Código Internacional Recomendado de Práticas de Higiene para a Elaboração de Carne de Aves (CAC/RCP 14-1976) CODEX ALIMENTARIUS.

ANEXO II

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS RELACIONADOS COM A TÉCNICA DE INSPEÇÃO "ANTE MORTEM" E "POST MORTEM"

1. LOCALIZAÇÃO

O matadouro deverá ser instalado no centro de um terreno, elevado cerca de 1 m (um metro), afastado dos limites da via pública, preferentemente a 5 m (cinco metros), com entradas laterais que permitam a movimentação e circulação independente de veículos transportadores de aves vivas e veículos transportadores de produtos, quando possível com entradas independentes. Deverá dispor de áreas suficientes para as instalações previstas nas presentes normas e ter pavimentadas as áreas de circulação e, as demais áreas não construídas, devidamente urbanizadas.

O funcionamento dos Matadouros de Aves localizados no perímetro urbano, além de atender ao disposto no item anterior, somente será autorizado depois de ouvida a autoridade de saúde pública, meio ambiente e a Prefeitura Municipal (Artigo 48 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, doravante denominado RIISPOA).

Não será autorizado o funcionamento ou construção de matadouro de aves quando localizado nas proximidades de outros estabelecimentos que, por sua natureza, possam prejudicar a qualidade dos produtos destinados à alimentação humana, que são processados nesses estabelecimentos de abate (artigos 64 e 65 do RIISPOA).

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS QUANTO AO EQUIPAMENTO.

Os equipamentos e utensílios serão preferentemente de constituição metálica. Permitir-se-á o emprego de material plástico adequado, jamais admitindo-se o uso dos de madeira e dos recipientes de alvenaria. Os equipamentos e utensílios, tais como: mesas, calhas, carrinhos e outros continentes que recebam produtos comestíveis, serão de chapa de material inoxidável, preferentemente, as ligas duras de alumínio ou ainda outro material que venha a ser aprovado pelo Serviço de Inspeção Federal. Caixas e bandejas ou recipientes similares, quando não de chapa de material inoxidável, poderão ser de plásticos apropriados às finalidades. De um modo geral, as superfícies que estejam ou possam vir a estar em contato com as carnes, incluindo soldaduras e juntas, devem manter-se lisas.

Os equipamentos fixos, tais como: escaldadores, depenadeiras, calhas de evisceração, pré-resfriadores, tanques, esteiras transportadoras, etc., deverão ser instalados de modo a permitir a fácil higienização dos mesmos e das áreas circundantes, guardando-se um afastamento mínimo de 1,20 m (um metro e vinte centímetros) das paredes e 0,30 m (trinta centímetros) do piso, com exceção da trilhagem aérea que deverá guardar sempre a distância mínima de 0,30 m (trinta centímetros) das colunas ou paredes, especificamente, a calha de evisceração, cujo afastamento das paredes não deve ser inferior a 2 m (dois metros) na lateral em que se posicionam os funcionários e a área de Inspeção Final, e 1 m (um metro) na lateral oposta quando nessa não houver manipulação.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS QUANTO ÀS INSTALAÇÕES.

Quanto à construção, suas características deverão atender as seguintes especificações:

3.1. PISO (artigo 33, item 3 e artigo 94 do RIISPOA).

3.1.1. Construído de material impermeável, liso e antiderrapante, resistente a choques, atritos e ataques de ácidos, com declive de 1,5 a 3% (um e meio a três por cento) em direção às canaletas, para a perfeita drenagem;

3.1.2. Na construção dos mesmos poderão ser usados materiais do tipo "gressit", "korodur", cerâmica industrial, cimento ou outros materiais, desde que aprovados pela Inspeção Federal;

3.1.3. Nas câmaras frigoríficas, a inclinação do piso será preferentemente no sentido das antecâmaras, permitindo-se a instalação de ralos sifonados na entrada das câmaras;

3.1.4. Deverão ser arredondados os ângulos formados pelas paredes entre si e por estas com o piso.

3.2. ESGOTO

3.2.1. Os esgotos de condução de resíduos não comestíveis deverão ser lançados nos condutores principais, através de piletas e sifões;

3.2.2. As bocas de descarga para o meio exterior deverão possuir grade metálica à prova de roedores, ou dispositivos de igual eficiência;

3.2.3. Não será permitido o retorno das águas servidas. Permitir-se-á a confluência da rede das águas servidas dos pré-resfriadores para condução de

outros resíduos não comestíveis, desde que comprovadamente tais conexões não promovam nenhum inconveniente tecnológico e higiênico-sanitário.

3.3. PAREDES, PORTAS E JANELAS (artigo 33, itens 4 e 15 do RIISPOA)

3.3.1. As paredes serão lisas, resistentes e impermeabilizadas, como regra geral, até a altura mínima de dois metros ou totalmente, quando necessário, com azulejos de cor clara ou similar material do tipo "gressit" ou outro material aprovado pela Inspeção Federal. Deverão ser rejuntados com cimento (ou massa apropriada) de cor branca ou clara, mantendo espaçamento mínimo entre si;

3.3.1.1. na construção de paredes, total ou parcial, não será permitida a utilização de material do tipo "elementos vazados" ou "combogó", nas áreas industriais de processamento, inclusive na plataforma de recepção de aves e graxarias, uma vez que são de difícil higienização e propiciam a retenção de poeira, detritos, etc.;

3.3.2. As portas de acesso de pessoal e de circulação interna deverão ser do tipo vaivém, com largura mínima de 1,20 m (um metro e vinte centímetros), com visor de tela ou vidro, dotadas ou não de cortinas de ar, a critério da Inspeção Federal;

3.3.2.1. o material empregado na construção das portas deverá ser não oxidável, impermeável e que seja resistente às higienizações;

3.3.3. As janelas serão de caixilhos metálicos não oxidáveis, instaladas no mínimo 2 m (dois metros) do piso inferior, com parapeitos em plano inclinado (chanfrados) e impermeabilizados (ângulo de 45°), providas de telas milimétricas não oxidáveis, à prova de insetos, e removíveis, sendo dimensionadas de modo a propiciarem suficiente iluminação e ventilação naturais;

3.3.4. As cortinas de ar serão instaladas sempre que as aberturas (portas e óculos) se comuniquem diretamente com o meio exterior, ou quando servirem de ligação entre as dependências ou áreas com temperaturas diferentes.

3.4. TETO (artigo 33, item 5 do RIISPOA)

3.4.1. O forro será construído de laje de concreto, ou outro material de superfície lisa, resistente à umidade e vapores, aprovado pela Inspeção Federal;

3.4.2. Não será permitida a pintura do forro nas dependências onde as carcaças estiverem sendo manipuladas e que ainda não receberam a proteção da embalagem;

3.4.3. O forro será dispensado nos casos em que a cobertura for de estrutura metálica, refratária ao calor solar e proporcionar perfeita vedação à entrada de insetos, pássaros, etc.

3.5. ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO (artigo 33, itens 2 e 15 do RIISPOA)

3.5.1. Todas as seções deverão possuir iluminação e ventilação naturais adequadas, através de janelas e/ou aberturas, sempre providas de tela à prova de insetos, exceto exceções previstas no presente regulamento;

3.5.2. A iluminação artificial, também indispensável, far-se-á por "luz fria", observando-se que, nas "linhas de inspeção" e na "inspeção final", os focos luminosos serão dispostos de maneira a garantir perfeita iluminação da área, possibilitando exatidão dos exames. Com iluminação mínima de 500 LUX, medidos na posição das carcaças, sem ocasionar sombras na cavidade tóraco-abdominal;

3.5.3. Não será permitido o emprego de luz que mascare ou determine falsa impressão da coloração das carcaças e miúdos;

3.5.4. Nas seções onde são produzidas, preparadas e armazenadas carnes e derivados de ave, as lâmpadas devem obrigatoriamente ter protetores.

3.5.5. Em caso de necessidade, supletivamente, poderão ser instalados exaustores, considerando-se como satisfatória uma capacidade de renovação do ar ambiente na medida de 3 (três) volumes por hora;

3.6. PÉ DIREITO (artigo 34 - item 2 do RIISPOA)

3.6.1. Todas as dependências do abate deverão ter "pé direito" mínimo de 4,00 m (quatro metros);

3.6.2. Desde que as dependências onde manipulam produtos comestíveis sejam climatizadas e as operações nelas executadas assim o permitirem, o "pé direito" poderá ser reduzido para 3,00 m (três metros).

4. PARTICULARIDADES QUANTO ÀS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

4.1. RECEPÇÃO DE AVES

4.1.1. Será instalada em plataforma coberta, devidamente protegida dos ventos predominantes e da incidência direta dos raios solares;

4.1.2. A critério da Inspeção Federal, essa seção poderá ser parcial ou totalmente fechada, atendendo as condições climáticas regionais, desde que não haja prejuízo para a ventilação e iluminação;

4.1.3. Deverá dispor de área suficiente, levando-se em conta a velocidade horária do abate e as operações ali realizadas.

Quando não for possível o abate imediato, permitir-se-á a espera em local específico com cobertura e ventilação e, conforme o caso, umidificação ambiente;

4.1.4. Será dotada de dispositivo que permita fácil movimentação dos contentores e/ou estrados, os quais, após vazios, deverão ser encaminhados para a seção própria.

Não será permitida armazenagem dos contentores e/ou estrados após higienizados e desinfetados, no mesmo local dos contentores e/ou estrados das aves vivas;

4.1.5. Não será permitida a higienização de veículos transportadores de aves vivas nas áreas de descarga junto a plataforma de recepção, exceto para os casos de emprego de instalações móveis de vedação completa do veículo, caracterizado como sistema fechado, dotado de escoamento e canalização própria de resíduos.

4.2. INSENSIBILIZAÇÃO E SANGRIA

4.2.1. A insensibilização deve ser preferentemente por eletronarcore sob imersão em líquido, cujo equipamento deve dispor de registros de voltagem e amperagem e esta será proporcional à espécie, tamanho e peso das aves, considerando-se ainda a extensão a ser percorrida sob imersão.

A insensibilização não deve promover, em nenhuma hipótese, a morte das aves e deve ser seguida de sangria no prazo máximo de 12 (doze) segundos.

Outros métodos poderão ser adotados, como insensibilização por gás, desde que previamente aprovados pelo DIPOA, e que estejam em consonância com os dispositivos do Art. 135 do RIISPOA, alterado pelo Decreto 2244 de 04.06.97.

Permite-se o abate sem prévia insensibilização apenas para atendimento de preceitos religiosos ou de requisitos de países importadores.

4.2.2. A sangria será realizada em instalação própria e exclusiva, denominada "área de sangria", voltada para a plataforma de recepção de aves, totalmente impermeabilizada em suas paredes e teto. A operação de sangria será efetuada com as aves contidas pelos pés, em ganchos de material inoxidável, apoiados em trilhagem aérea mecanizada.

O comprimento do túnel corresponderá ao espaço percorrido pela ave, no tempo mínimo exigido para uma sangria total, ou seja, 3 (três) minutos, antes do qual não será permitida qualquer outra operação.

4.2.3. Deverá ser levado em conta, também, o tempo que as aves deverão permanecer dependuradas pelos pés, antes da sangria, para que haja fluxo de sangue à cabeça;

4.2.4. Na área, o sangue deverá ser recolhido em calha própria, de material inoxidável ou alvenaria, totalmente impermeabilizada com cimento liso, denominada "calha de sangria". O fundo ou piso da calha deverá apresentar

declividade acentuada em direção aos pontos coletores, onde serão instalados 2(dois) ralos de drenagem: 1(um), destinado ao sangue e outro à água de lavagem;

4.2.5. O sangue coletado deverá ser destinado para industrialização, como não comestível, ou outro destino conveniente, a critério da Inspeção Federal;

4.2.6. A partir da sangria, todas as operações deverão ser realizadas continuamente, não sendo permitido o retardamento ou acúmulo de aves em nenhuma de suas fases, até a entrada das carcaças nas câmaras frigoríficas;

4.2.7. A seção de sangria deverá dispor, obrigatoriamente, de lavatórios acionados a pedal (ou outro mecanismo que impeça o uso direto das mãos), com esterilizadores de fácil acesso ao operador;

4.2.8. A sangria deverá estar separada fisicamente da recepção das aves e, preferentemente, possuir acesso independente de operários.

4.3. ESCALDAGEM E DEPENAGEM

4.3.1. Deverão ser realizadas em instalações próprias e/ou comuns às duas atividades, completamente separadas através de paredes, das demais áreas operacionais;

4.3.1.1. O ambiente deverá possuir ventilação suficiente para exaustão do vapor d'água proveniente da escaldagem e da impureza em suspensão. Recomenda-se o emprego de "lanternins", coifas ou exaustores, quando a ventilação natural for insuficiente. O forro poderá ser dispensado nessa dependência;

4.3.2. A escaldagem deverá, obrigatoriamente, ser executada logo após o término da sangria, sob condições definidas de temperatura e tempo, ajustados às características das aves em processamento (frango, galinha, galo, peru, etc.), não se permitindo a introdução de aves ainda vivas no sistema;

As aves poderão ser escaldadas pelos seguintes processos:

4.3.2.1. por pulverização de água quente e vapor;

4.3.2.2. por imersão em tanque com água aquecida através de vapor;

4.3.2.3. outro processo aprovado previamente pelo DIPOA;

4.3.3. Quando a escaldagem for executada em tanque, o mesmo deverá ser construído de material inoxidável, proibindo-se o uso de qualquer outro material impermeabilizante nas suas superfícies internas. Outrossim, deverá apresentar sistema de controle de temperatura e renovação contínua de água, de maneira que em cada turno de trabalho (8 horas) seja renovado o correspondente ao seu volume total. A juízo da Inspeção Federal, a água do tanque de escaldagem poderá ser totalmente removida nos intervalos de trabalho, quando se fizer necessário;

4.3.4. Deverá ser previsto equipamento adequado e/ou área destinada à escaldagem de pés e cabeças e a retirada da cutícula dos pés, quando se destinarem a fins comestíveis, observando-se o mesmo critério quanto à renovação contínua de água e frequência de sua remoção total;

4.3.5. A depenagem deverá ser mecanizada, executada com as aves suspensas pelos pés e processadas logo após a escaldagem, sendo proibido o seu retardamento;

4.3.5.1. Não será permitido o acúmulo de penas no piso, devendo para tanto, haver uma canaleta para o transporte contínuo das penas para o exterior da dependência. As características e dimensões dessa canaleta poderão variar de acordo com o tipo de equipamento instalado, ser ou não construída no próprio piso, de forma que permita adequado transporte de penas e fácil higienização;

4.3.6. Quando forem removidos pés e/ou cabeças na seção de escaldagem e depenagem, será obrigatória a instalação de um "Ponto de Inspeção", observados os requisitos mínimos necessários, antes dessas operações.

4.4. EVISCERAÇÃO

4.4.1. Os trabalhos de evisceração deverão ser executados em instalação própria, isolada através de paredes da área de escaldagem e depenagem,

compreendendo desde a operação de corte da pele do pescoço, até a "toilette final" das carcaças.

Nessa seção poderão também ser efetuadas as fases de pré-resfriamento, gotejamento, embalagem primária e classificação, desde que a área permita a perfeita acomodação dos equipamentos e não haja prejuízo higiênico para cada operação;

4.4.2. Antes da evisceração, as carcaças deverão ser lavadas em chuveiros de aspersão dotados de água sob adequada pressão, com jatos orientados no sentido de que toda a carcaça seja lavada, inclusive os pés. Em sistemas de evisceração não automatizados, esses chuveiros poderão ser localizados no início da calha de evisceração ou na entrada da sala de evisceração;

4.4.3. A evisceração não automatizada será, obrigatoriamente, realizada com as aves suspensas em ganchos de material inoxidável, presos em trilhagem aérea mecanizada, sob a qual deverá ser instalada uma calha de material inoxidável, não corrosível, de superfície lisa e de fácil higienização, de modo que as vísceras não comestíveis sejam captadas e carregadas para os coletores, ou conduzidos diretamente para a seção de subprodutos não comestíveis (graxaria);

Os equipamentos automatizados para evisceração (extração de cloaca, corte abdominal e eventração) deverão obedecer os requisitos previstos no Anexo II, item 2, do presente Regulamento.

As operações de evisceração automatizadas ou não, deverão ainda, observar os cuidados necessários para evitar o rompimento de vísceras e o contato das carcaças com superfícies contaminadas;

4.4.4. A trilhagem aérea será disposta sobre a calha a uma altura tal que não permita, em hipótese alguma, que as aves aí despenduradas possam tocar na calha ou em suas águas residuais;

4.4.5. Todas operações que compõem a evisceração e ainda a "Inspeção de Linha" deverão ser executadas ao longo dessa calha, cujo comprimento deverá ser no mínimo de 1(um) metro por operário para atender a normal execução dos trabalhos que nela se desenvolvem, a saber:

4.4.5.1. cortes da pele do pescoço e traquéia;

4.4.5.2. extração de cloaca;

4.4.5.3. abertura do abdômen;

4.4.5.4. eventração (exposição das vísceras);

4.4.5.5. inspeção sanitária;

4.4.5.6. retirada das vísceras;

4.4.5.7. extração dos pulmões;

4.4.5.8. "toilette" (retirada do papo, esôfago, traquéia, etc.);

4.4.5.9. lavagem final (externa e internamente);

4.4.6. Não será permitida a retirada de órgãos e/ou partes de carcaças antes que seja realizada a inspeção post-mortem, excetuando-se o disposto na alínea 4.3.6 do subitem 4.3 (escaldagem e depenagem);

4.4.7. A calha de evisceração deverá apresentar declive acentuado para o ralo coletor, a fim de permitir remoção contínua dos resíduos para o exterior da dependência, de modo a evitar acúmulo na seção;

4.4.8. A largura dessa calha, de borda a borda, será de no mínimo 0,60 m (sessenta centímetros), observando-se que o afastamento da sua borda até o ponto de projeção da nora sobre a calha seja, no mínimo, de 0,30 m (trinta centímetros);

4.4.9. A calha disporá de água corrente, sob pressão adequada, fornecida através de um sistema de canos perfurados, localizados na parte interna e ao longo da calha, com finalidade de propiciar constante limpeza e contínua remoção dos resíduos para os coletores;

4.4.9.1. o DIPOA poderá aprovar sistemas alternativos de higienização da calha de evisceração, desde que observe os preceitos higiênicos do equipamento;

4.4.10. A calha de evisceração disporá de pontos de água localizados em suas bordas na proporção mínima de 1 (um) para cada 2 (dois) operários, destinados à lavagem das mãos;

4.4.11. Na área destinada à abertura do abdômen, eventração, inspeção sanitária e retirada das vísceras, recomenda-se a instalação, paralela e ao longo do trilhamento, à altura da metade superior do gancho, de dispositivo a servir de apoio e guia, impedindo o movimento das carcaças e diminuindo a possibilidade do contato das vísceras com a carcaça;

4.4.12. A inspeção post-mortem, executada na seção de evisceração, disporá de:

4.4.12.1. área de "Inspeção de Linha", localizada ao longo da calha de evisceração, logo após a eventração. Deverá dispor de todo equipamento capaz de proporcionar eficiência, facilidade e comodidade das operações de inspeção sanitária, com adequada iluminação (mínima de 500 LUX), bem como, o espaço mínimo de 1 (um) metro por Inspetor, lavatórios e esterilizadores;

4.4.12.2. área para "inspeção final", contígua à calha de evisceração, dotada de focos luminosos em número suficiente, dispostos de forma a garantir perfeita iluminação. Preconiza-se, igualmente, iluminação entre 500 a 600 LUX;

4.4.12.3. sistema de ganchos de material inoxidável, em trilhagem aérea ou não, instalado de modo a permitir fácil desvio das carcaças suspeitas e eficiente trabalho de inspeção sanitária;

4.4.12.4. carrinhos, chutes ou recipientes de aço inoxidável, dotados de fechamento, destinados à colocação das carcaças e vísceras condenadas, identificados total ou parcialmente pela cor vermelha e, ainda, com a inscrição "condenado";

4.4.12.5. resfriadores contínuos com água gelada ou água mais gelo, destinados ao recebimento de carcaças ou partes de carcaças liberadas pela Inspeção;

4.4.13. Além desses equipamentos descritos anteriormente, deverá estar à disposição da Inspeção, balança destinada ao controle de absorção de água pelas carcaças, na operação de pré-resfriamento, bem como termômetro para controle de temperatura;

4.4.14. As vísceras não comestíveis serão lançadas diretamente na calha de evisceração e conduzidas aos depósitos coletores ou diretamente para a seção de subprodutos não comestíveis (graxaria). As vísceras comestíveis serão depositadas em recipientes de aço inoxidável, material plástico ou similar, após previamente preparadas e lavadas;

4.4.15. Os pés e pescoço com ou sem cabeça, quando retirados na linha de evisceração para fins comestíveis, deverão ser imediatamente pré-resfriados, em resfriadores contínuos por imersão, obedecendo ao princípio da renovação de água contracorrente e à temperatura máxima de 4°C. O pré-resfriamento dos pés e pescoço, com ou sem cabeça, deverá ser realizado em seção adequada (Anexo II, item 4.4.1);

4.4.16. Os miúdos (moela, coração e fígado) deverão ser processados em seção própria e com fluxo adequado.

As moelas devem ser abertas, para permitir perfeita lavagem interna e remoção total da cutícula. Deverá ser retirado o saco pericárdio (coração), assim como a vesícula biliar (fígado). Os miúdos (moela, coração e fígado) devem ser pré-resfriados, imediatamente, após a coleta e preparação. Acúmulo de miúdos para processamento não será permitido;

4.4.17. A gordura cavitária e de cobertura da moela, poderá ser utilizada para fins comestíveis, quando retirada durante o processo de evisceração, antes da retirada e abertura da moela e ainda sob o mesmo tratamento dos miúdos comestíveis;

4.4.18. Os pulmões serão, obrigatoriamente, retirados, através do sistema de vácuo ou mecânico, preconizando-se a instalação de sistema de higienização dos instrumentos utilizados. Nos sistemas à vácuo, o equipamento para pressão negativa e os depósitos de pulmões serão instalados fora da seção;

4.4.19. A lavagem final por aspersão das carcaças após a evisceração, deve ser efetuada por meio de equipamento destinado a lavar eficazmente as superfícies internas e externas.

As carcaças poderão também ser lavadas "internamente" com equipamento tipo "pistola", ou similar, com pressão d'água adequada.

4.4.19.1. Exige-se a instalação de hidrômetro para controle do volume da água consumida, de no mínimo 1,5 (um e meio) litros por carcaça, quando trata-se de pré-resfriamento por imersão em água;

4.4.19.2. A localização do equipamento para lavagem por aspersão das carcaças (interna e externamente), quando tratar-se de pré-resfriamento por imersão em água, deverá ser após a evisceração e imediatamente anterior ao sistema de pré-resfriamento, não se permitindo qualquer manipulação das carcaças após o procedimento de lavagem;

4.4.19.3. Não será permitida a entrada de carcaças no sistema de pré-resfriamento por imersão que contenham no seu interior água residual de lavagem por aspersão e/ou qualquer tipo de contaminação visível nas suas superfícies externas e internas.

4.4.20. O recolhimento de ovários de aves (reprodutoras ou poedeiras comerciais) será permitido desde que:

4.4.20.1. A coleta somente será realizada após a liberação das aves por parte da Inspeção Federal (SIF)

4.4.20.2. A coleta deverá ser feita observando todos os princípios básicos de higiene, recomendadas pela Inspeção Federal (SIF);

4.4.20.3. O produto deverá ser resfriado, imediatamente, após a coleta, a uma temperatura máxima de 4°C;

4.4.20.4. O produto deverá ser armazenado e transportado sob refrigeração (0°C) e destinado, exclusivamente, para pasteurização.

4.5. PRÉ-RESFRIAMENTO

4.5.1. Poderá ser efetuado através de:

4.5.1.1. aspersão de água gelada;

4.5.1.2. imersão em água por resfriadores contínuos, tipo rosca sem fim;

4.5.1.3. resfriamento por ar (câmaras frigoríficas);

4.5.1.4. outros processos aprovados pelo DIPOA.

4.5.2. A renovação de água ou água gelada dos resfriadores contínuos tipo rosca sem fim, durante os trabalhos, deverá ser constante e em sentido contrário à movimentação das carcaças (contracorrente), na proporção mínima de 1,5 (um e meio) litros por carcaça no primeiro estágio e 1,0 (um) litro no último estágio.

No sistema de pré-resfriamento por aspersão ou imersão por resfriadores contínuos, a água utilizada deve apresentar os padrões de potabilidade previstos no Artigo 62 do RIISPOA, não sendo permitida a recirculação da mesma.

A temperatura da água do sistema de pré-resfriamento por imersão não deve ser superior a 4°C.

Se existirem diversos tanques, a entrada e a saída de água utilizada em cada tanque deve ser regulada, de modo a diminuir progressivamente no sentido do movimento das carcaças, sendo que a água renovada no último tanque não seja inferior a:

- 1 (um) litro por carcaça, para carcaças com peso não superior a 2,5 (dois quilos e meio);

- 1,5 (um e meio) litros por carcaça, para carcaças com peso entre 2,5 (dois quilos e meio) a 5,0 (cinco quilos);

- 2 (dois) litros por carcaça para carcaças com peso superior a 5 (cinco) quilos.

4.5.2.1. a água utilizada para encher os tanques ou estágios dos resfriadores por imersão (4.5.1.2) pela primeira vez, não deve ser incluída no cálculo dessas quantidades;

4.5.2.2. o gelo adicionado ao sistema de pré-resfriamento por imersão (4.5.1.2), deve ser considerado nos cálculos das quantidades definidas para renovação constante de água no sistema;

4.5.3. Nos tanques de pré-resfriamento por imersão (4.5.1.2) com emprego de etanoglicol, amônia e/ou similares, a renovação deve ser igualmente contínua, nos termos do item "4.5.2" acima, e com água gelada;

4.5.4. A água de renovação do sistema de pré-resfriamento por imersão (4.5.1.2) poderá ser hiperclorada, permitindo-se no máximo 5 ppm de cloro livre;

4.5.5. A temperatura da água residente, medida nos pontos de entrada e saída das carcaças do sistema de pré-resfriamento por imersão (4.5.1.2), não deve ser superior a 16°C e 4°C, respectivamente, no primeiro e último estágio, observando-se o tempo máximo de permanência das carcaças no primeiro, de trinta minutos.

4.5.6. Cada tanque do sistema de pré-resfriadores contínuos por imersão deve ser completamente esvaziado, limpo e desinfetado, no final de cada período de trabalho (oito horas) ou, quando se fizer necessário, a juízo da Inspeção Federal;

4.5.7. O reaproveitamento da água nos pré-resfriadores contínuos por imersão poderá ser permitido, desde que venha a apresentar novamente os padrões de potabilidade exigidos, após adequado tratamento;

4.5.8. A temperatura das carcaças no final do processo de pré-resfriamento, deverá ser igual ou inferior a 7°C. Tolerar-se a temperatura de 10°C, para as carcaças destinadas ao congelamento imediato;

4.5.9. Os miúdos devem ser pré-resfriados em resfriadores contínuos, por imersão, tipo rosca sem fim, obedecendo a temperatura máxima de 4°C e renovação constante da água, no sentido contrário aos movimentos dos mesmos, na proporção mínima de 1,5 (um e meio) litros por quilo;

4.5.10. Quando empregada a injeção de ar nos tanques de pré-resfriamento por imersão (4.5.1.2) para efeito de movimentação de água (borbulhamento), deverá o mesmo ser previamente filtrado;

4.5.11. O sistema de pré-resfriamento em resfriadores contínuos por imersão (4.5.1.2), deve dispor de equipamentos de mensuração que permitam o controle e registro constante:

4.5.11.1. da temperatura da água do tanque, nos pontos de entrada e saída das carcaças (termômetro);

4.5.11.2. do volume de água renovada no primeiro e último estágio do sistema (hidrômetro ou similar).

4.6. GOTEJAMENTO

Destinado ao escoamento da água da carcaça decorrente da operação de pré-resfriamento. Ao final desta fase, a absorção da água nas carcaças de aves submetidas ao pré-resfriamento por imersão, não deverá ultrapassar a 8% de seus pesos.

O gotejamento deverá ser realizado, imediatamente após o pré-resfriamento, com as carcaças suspensas pelas asas ou pescoço, em equipamento de material inoxidável, dispondo de calha coletora de água de gotejamento, suspensa e disposta ao longo do transportador.

Processos tecnológicos diferenciados que permitam o escoamento da água excedente nas carcaças de aves decorrente da operação de pré-resfriamento por imersão em água poderão ser autorizados, desde que aprovados pelo DIPOA.

4.7. CLASSIFICAÇÃO E EMBALAGEM

4.7.1. A classificação poderá ser efetuada antes ou após a embalagem;

4.7.2. As mesas para embalagem de carcaças serão de superfície lisa, com bordas elevadas e dotadas de sistema de drenagem. Visando maior rendimento e comodidade das operações, recomenda-se a instalação de uma transportadora do tipo esteira (ou equipamento similar), de aço inoxidável, ou de material do tipo

"borracha sanitária", que deverá ser resistente, sem bordas desfiáveis e de cor clara;

4.7.3. Os miúdos e/ou partes de carcaças, quer sejam ou não comercializados no interior das mesmas, receberão embalagem própria, sendo, obrigatoriamente, a cabeça e pés embalados individualmente;

4.7.4. As carcaças deverão, de preferência, passar da seção de embalagem para a antecâmara, através de óculo (portinhola), provido de "cortina de ar" ou, na ausência deste, de tampa móvel, evitando-se, não somente a perda desnecessária de frio mas também a circulação desnecessária de carrinhos e continentes outros, entre essas seções;

4.7.5. Carcaças ou partes de carcaças de aves destinadas a instituições tais como, hospitais, asilos, colégios, quartéis, fábricas, hotéis e restaurantes, poderão receber embalagem coletiva (a granel), devidamente identificada, com dispensa do invólucro individual, desde que sejam destinadas a preparo local;

4.7.6. Uma vez embaladas primariamente, o acondicionamento de carcaças em embalagens secundárias, será feito em continentes novos e de primeiro uso, onde tal operação deverá ser feita em dependências à parte da seção de embalagem primária;

4.7.7. Poderá ser permitida, a critério da Inspeção Federal, para fins de acondicionamento e/ou transporte, a reutilização de caixas ou recipientes construídos de material que possibilite adequada higienização;

4.7.8. Carcaças, partes de carcaças e miúdos de aves devem ser comercializadas devidamente embaladas e rotuladas conforme o disposto no Capítulo II - Rotulagem - Seção I - Rotulagem em geral - do RIISPOA e alterações;

5. SEÇÃO DE CORTES DE CARCAÇAS

5.1. Os estabelecimentos que realizarem cortes e/ou desossa de aves devem possuir dependência própria, exclusiva e climatizada, com temperatura ambiente não superior a 12°C;

5.2. Os cortes poderão também ser efetuados na seção de embalagem primária e classificação de peso, desde que esta seja climatizada e isolada das demais seções e de maneira tal que não interfiram com o fluxo operacional de embalagem e classificação:

5.2.1. A seção destinada a cortes e/ou desossa de carcaças deve dispor de equipamento de mensuração para controle e registro da temperatura ambiente;

5.2.2. A seção deve dispor de lavatórios e esterilizadores (Anexo II, item 11.1, letra b) distribuídos adequadamente;

5.2.2.1. Deve existir sistema de controle e registro da esterilização de utensílios durante os trabalhos na seção;

5.2.3. A operação de acondicionamento em embalagem secundária dos cortes e ou partes, deverá ser realizada em local específico e independente de outras seções;

5.2.4. A temperatura das carnes manipuladas nesta seção não poderá exceder 7°C.

5.3. Os estabelecimentos que realizam a produção de carne temperada de ave, devem observar o seguinte:

5.3.1. Possuir dependência exclusiva para o preparo de tempero e armazenagem dos condimentos. A localização desta dependência deve observar o fluxograma operacional do estabelecimento e permitir fácil acesso dos ingredientes;

5.3.2. Dispor de área destinada ao preparo do produto e posterior acondicionamento. Permitir-se-á a realização desta operação junto a Seção de Cortes e Desossa, desde que não interfira no fluxo operacional da Seção, como também não comprometa sob o aspecto higiênico-sanitário;

5.3.3. Atender aos demais dispositivos constantes na Seção de Cortes e Desossa.

5.4. Para o caso de seções de industrialização de produtos cozidos, defumados, curados, esterilizados e outros, estas deverão obedecer o contido nas instruções específicas expedidas pelo DIPOA.

5.5. Para a produção de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de aves deverá ser obedecido o contido nas instruções específicas emitidas pelo DIPOA.

6. INSTALAÇÕES FRIGORÍFICAS

6.1. Este conjunto é constituído de antecâmara(s), câmara(s) de resfriamento, câmara(s) ou túnel de congelamento rápido, câmara(s) de estocagem e local para instalação do equipamento produtor de frio;

6.2. Essas instalações serão proporcionais à capacidade de abate e produção;

6.3. As antecâmaras servirão apenas como área de circulação, não sendo permitido o seu uso para outros fins e deverão ser climatizadas;

6.4. Excepcionalmente, a operação de retirada das carcaças dos continentes onde foram congeladas, para o acondicionamento em sacos ou outros continentes secundários, poderá ser permitida, desde que a área assim o comporte e sem prejuízo das operações normais;

6.5. Nas câmaras de resfriamento, não será permitida a estivagem de carcaças, entendendo-se como tal, a deposição das carcaças sem seus recipientes (caixas, bandejas, etc.);

6.6. As carcaças depositadas nas câmaras de resfriamento, deverão apresentar, temperatura ao redor de -1°C (menos um grau centígrado) a 4°C , tolerando-se no máximo, variação de um grau centígrado;

6.7. A estocagem de aves congeladas deverá ser feita em câmaras próprias, com temperatura nunca superior a -18°C (dezoito graus centígrados negativos);

6.8. Mesmo temporariamente ou por razões de ordem técnica, não será permitido o congelamento de aves nas câmaras de estocagem, quando carcaças congeladas anteriormente, aí estiverem depositadas;

6.9. As carcaças de aves congeladas não deverão apresentar, na intimidade muscular, temperatura superior a -12°C (doze graus centígrados negativos), com tolerância máxima de 2°C (dois graus centígrados);

6.10. As instalações frigoríficas deverão apresentar, ainda, as seguintes características:

6.10.1. antecâmara com largura mínima de 2,00 m (dois metros);

6.10.2. paredes de fácil higienização, resistentes aos impactos e/ou protegidos parcialmente por estrutura metálica tubular, destinada a amortecer os impactos dos carrinhos sobre as mesmas;

6.10.3. sistema de iluminação do tipo "luz fria", com protetores à prova de estilhaçamento;

6.10.4. portas com largura mínima de 1,20 m (um metro e vinte centímetros) de vão livre, de superfície lisa e de material não oxidável;

6.10.5. dispor de termômetro e, quando exigidos, de outros aparelhos de mensuração e registro;

6.10.6. excepcionalmente, serão permitidos estrados de madeira nas câmaras de estocagem de congelados, para depósito de produtos com embalagem secundária.

7. SEÇÃO DE EXPEDIÇÃO (PLATAFORMA DE EMBARQUE)

Destinada à circulação dos produtos das câmaras frigoríficas para o veículo transportador, podendo ser dispensada, quando a localização da antecâmara permitir o acesso direto ao transporte.

7.1. Terá as seguintes características:

7.1.1. área dimensionada, unicamente, para pesagem, quando for o caso, e acesso ao transporte, não sendo permitido aí o acúmulo de produtos;

7.1.2. totalmente isolada do meio ambiente através de paredes, dispondo somente de aberturas (portas ou óculos) nos pontos de acostamento dos veículos

transportadores, bem como entrada (portal) de acesso à seção para o pessoal que aí trabalha. Nessas aberturas, recomenda-se a instalação de "cortinas de ar", visando atenuar a entrada de ar quente do meio ambiente;

7.1.3. proteção (cobertura), mínima de 3 (três) metros, para os veículos transportadores, na área de acostamento, bem como canaletas para drenagem dos resíduos no piso.

7.2. Deverá dispor de gabinete de higienização para o pessoal que trabalha exclusivamente na área frigorífica.

8. TRANSPORTE (Artigo 904 - RIISPOA)

8.1. O transporte deve ser compatível com a natureza dos produtos, de modo a preservar sempre suas condições tecnológicas e, conseqüente manutenção da qualidade, sem promiscuidade, e/ou outras condições que os comprometam;

8.2. Os veículos empregados no transporte de carcaças e miúdos deverão possuir carrocerias construídas de material adequado, a par do isolamento apropriado e revestimento interno de material não oxidável, impermeável e de fácil higienização e dotados de unidade de refrigeração;

8.3. Tolera-se a utilização de veículo dotado de carroceria isotérmica, somente, para o transporte de curta distância e duração, que não permita a elevação da temperatura nos produtos em mais de 2°C (dois graus centígrados);

8.4. As portas obedecerão aos mesmos detalhes de revestimento e se fecharão hermeticamente;

8.5. Quando o piso for protegido por estrado, estes serão desmontáveis, a fim de permitir sua perfeita higienização.

9. INSTALAÇÕES DESTINADAS AO FABRICO DE SUBPRODUTOS NÃO COMESTÍVEIS (GRAXARIA)

9.1. Serão localizadas em prédio separado ao de matança, no mínimo 10,0 m (dez metros), dispendo de equipamento adequado e suficiente à transformação de resíduos provenientes do abate, inclusive carcaças e peças condenadas.

A condução dos resíduos para esta seção deve ser, preferentemente, por gravidade, através de condutores fechados, isolando-se do meio ambiente, ou por propulsores mecânicos.

A seção deve dispor de tanques de colheita, para separação e carregamento dos digestores, de maneira que os resíduos não sejam depositados diretamente sobre o piso;

9.2. Poderá ser dispensada, nos casos em que o volume de resíduos industrializáveis não comportar, a instalação de aparelhagem para sua transformação, entendendo-se como aqueles estabelecimentos que não atinjam a matança diária de 10.000 (dez mil) aves, ou ainda, por força de leis municipais ou estaduais que impeçam sua instalação, e em outros casos, julgados isoladamente pela Divisão de Operações Industriais - Seção de Carnes e Derivados, por ocasião da aprovação do projeto de construção. Para estes estabelecimentos, a juízo da Inspeção Federal, será permitido o encaminhamento dos resíduos a outros estabelecimentos sob regime de Inspeção Federal e dotados de maquinaria própria à sua transformação, desde que sejam continuamente removidos da indústria de origem e transportados em veículos apropriados, de uso exclusivo e dotados de dispositivo de fechamento hermético, com a observação de todos os preceitos higiênico- sanitários e sem prejuízo da qualidade final dos produtos a serem obtidos;

9.3. Mesmo naqueles estabelecimentos em que o volume de resíduos não comporta a instalação de aparelhagem para o seu aproveitamento, deverá ser prevista, por ocasião da apresentação dos projetos, área destinada à futura instalação, ditada pela necessidade resultante do aumento de volume dos resíduos ou exigências de ordem higiênico sanitárias;

9.4. Os estabelecimentos que não possuírem graxaria, deverão instalar forno crematório, construído de alvenaria ou outro material apropriado, destinado à

incineração de carcaças condenadas pela Inspeção, bem como de aves chegadas mortas ou que tenham morrido na plataforma de recepção;

9.5. A área de recepção de resíduos, junto ao carregamento dos digestores ou autoclaves, deverá ser totalmente isolada por paredes de alvenaria do restante das operações (descarga, moagem, etc.), observando-se que a construção seja orientada no sentido de que, em hipótese alguma, os operários que trabalham na área de recepção e carregamento tenham acesso às demais fases do processamento;

9.6. A farinha, quer na sua fase de preparação ("crackling" ou tancage), quanto na fase final, não poderá ser lançada ou depositada diretamente sobre o piso. A estocagem, quando feita em sacos, deverá ser sobre estrados, em área isolada, seca e ventilada.

10. OUTRAS INSTALAÇÕES

10.1. O gelo utilizado na indústria, especialmente no pré-resfriamento de carcaças e miúdos, deverá ser produzido com água potável, preferentemente, no próprio estabelecimento. O equipamento deverá, preferentemente, ser instalado em seção à parte, localizado o mais próximo possível do local de utilização;

10.2. Para os recipientes destinados ao transporte de carcaças, partes de carcaças e miúdos, tais como bandejas e carrinhos, deverá haver seção própria e exclusiva para sua higienização, dotada de água quente (85°C) e vapor. Os contentores ou recipientes já higienizados, deverão ser depositados em local próprio, isolados do piso e separado do local de recepção e higienização;

10.3. Para o material de embalagem primária, deverá haver dependência própria e exclusiva, podendo ou não ficar junto ao prédio industrial, o que será definido por ocasião da apreciação dos projetos.

O local para depósito e/ou montagem de caixas de papelão (embalagem secundária) deverá ser específico e separado, com fluxo adequado de abastecimento.

Não se permite o depósito de embalagens diretamente no piso;

10.4. A "casa de caldeira" será construída afastada 3 (três) metros de qualquer construção, além de atender às demais exigências da legislação específica;

10.5. As instalações destinadas à lavagem e desinfecção de veículos transportadores de aves vivas e engradados, serão localizadas no próprio estabelecimento, em área que não traga prejuízo de ordem higiênico sanitária;

10.6. Quando a lavagem de veículos transportadores de produtos for realizada no estabelecimento, as instalações deverão ser independentes e afastadas das destinadas a higienização dos transportadores de aves vivas e engradados;

10.7. As dependências auxiliares, não industriais, tais como: vestiários e refeitório, sede da Inspeção Federal e escritórios, depósito de produtos químicos, serão construídas em prédios separados da matança, de preferência juntos ou próximos a entrada principal da indústria, obedecendo:

10.7.1. Os vestiários serão independentes, para cada sexo, com instalações proporcionais ao número de empregados. As áreas destinadas à troca de roupas devem ser equipadas com dispositivos para guarda individual de pertences e quando dispor de armários, serão estes de estrutura metálica ou outro material adequado de fácil limpeza e suficientemente ventilados. Esta seção será isolada daquela destinada a instalações sanitárias (WC e chuveiros). Independente do tipo de dispositivo utilizado para guarda individual de pertences, deve ser observada a perfeita separação da roupa comum, dos uniformes de trabalho;

10.7.1.1 Os operários que manipulam carnes frescas devem vestir roupa de trabalho limpa no início de cada dia de trabalho, ou quando se fizer necessário;

10.7.1.2. Dispor de vestiários, lavatórios e sanitários separados para o pessoal que manipule aves vivas e resíduos não comestíveis;

10.7.1.3. Para os homens os mictórios obedecerão a proporção de 1 (um) para 30 (trinta) e os vasos sanitários de 1 (um) para 20 (vinte); para as mulheres

a proporção de 1 (um) para 15 (quinze). Os chuveiros, providos de água fria e quente e localizados em separado dos sanitários, deverão atender á proporção de 1 (um) para cada grupo de 20 (vinte) operários;

10.7.1.4. Todos os sanitários, lavatórios e outras instalações sanitárias deverão ser mantidas higienizadas e em estado de conservação satisfatório;

10.7.2. O refeitório será instalado convenientemente, de acordo com a legislação específica, e o seu uso será obrigatório por todos aqueles que façam suas refeições no estabelecimento, proibindo-se que outras dependências ou áreas dos estabelecimentos sejam usadas para tal finalidade;

10.7.3. A sede da Inspeção Federal disporá de sala(s) de trabalho, laboratório, arquivo(s), vestiários e instalações sanitárias, em número e dimensões suficientes às necessidades dos trabalhos;

10.7.3.1. Será construída com acesso exclusivo e independente de qualquer outra dependência do estabelecimento.

10.8. Almojarifado e oficinas serão construídos e localizados em áreas que não prejudiquem os trabalhos industriais, avaliando-se sua adequabilidade por ocasião da apresentação dos projetos;

10.9. A rede de esgoto industrial deverá estar ligada a tubos coletores e estes a um sistema geral de escoamento, dotado de canalização e instalações para retenção de gorduras, resíduos e corpos flutuantes, bem como para depuração artificial e tratamento, se for o caso, com desaguadouro em curso de água perene, ou outro sistema, sempre sujeito à aprovação da autoridade sanitária competente:

10.9.1. Os coletores gerais serão constituídos por condutores fechados ou tubulações de diâmetro apropriado, dotados de caixas de inspeção;

10.9.2. A rede de esgoto sanitário, sempre independente da de esgoto industrial, também estará sujeita à aprovação da autoridade sanitária competente.

11. EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES HIGIÊNICO SANITÁRIAS

Destinar-se-ão a propiciar higiene do ambiente, do pessoal e das operações desenvolvidas no matadouro, antes, durante e após os trabalhos, de forma a se assegurar a qualidade higiênico-sanitária dos produtos.

11.1. Estes equipamentos compreendem:

11.1.1. Esterilizadores: São caixas de aço inoxidável providas na parte superior de uma fenda longitudinal para receber facas, tesouras e "alicates" e pequenas aberturas circulares para a introdução dos fuzis. Na parte inferior (fundo), deverão dispor de um botão de descarga para a limpeza da caixa. Serão obrigatoriamente instalados na área de sangria, de abertura do abdômen, nas linhas de inspeção "post mortem" e na seção de cortes e desossa. Desde que necessário, a obrigatoriedade poderá ser estendida a outras áreas, a juízo da Inspeção Federal;

11.1.2. Lavatórios: Serão instalados nos gabinetes de higienização, vestiários e sanitários, recinto das salas de manipulação (estrategicamente localizados, de modo a facilitar o uso dos mesmos pelos operários em trabalho), pontos de acesso às seções e onde se fizerem necessários, a critério da Inspeção Federal. Suas torneiras serão acionadas a pedal ou outros mecanismos que impeçam o uso direto das mãos e deve possuir ainda recipiente para sabão líquido e toalhas descartáveis (ou outro dispositivo para secagem das mãos).

11.1.3. Bebedouros: Serão instalados no interior das diversas dependências, acionadas a pedal e localizados adequadamente;

11.1.4. Instalação de água e vapor:

11.1.4.1. Para lavagem do piso e paredes, bem como para lavagem e desinfecção de equipamentos, recomenda-se a instalação de misturadores de água e vapor, em pontos convenientes das salas, com engate rápido para mangueiras apropriadas;

11.1.4.2. A água consumida em todo o estabelecimento, qualquer que seja o seu emprego, deverá apresentar obrigatoriamente as características de potabilidade especificadas no artigo 62, do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de

Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Será compulsoriamente clorada com garantia de sua inocuidade microbiológica, independente de sua procedência (água de superfície, represadas, nascentes, poços comuns ou tubulares profundos, rede pública de abastecimento). A cloração obrigatória, aqui referida, não exclui, obviamente, o prévio tratamento químico (floculação, sedimentação, filtração e neutralização), tecnicamente exigido para certas águas impuras, notadamente as de superfície e de cuja necessidade julgará a Inspeção Federal;

11.1.4.3. O consumo médio de água em matadouros avícolas poderá ser calculado tomando-se por base o volume de 30 (trinta) litros por ave abatida, incluindo-se aí o consumo de todas as seções do matadouro. Permitir-se-á volume médio de consumo inferior, desde que preservados os requisitos tecnológicos e higiênico-sanitários previstos na presente Norma, mediante aprovação prévia do DIPOA.

11.1.4.4. Deverá ser instalado mecanismo de alarme sonoro junto ao sistema de dosagem de cloro da água de abastecimento industrial.

11.1.5. Gabinete de higienização: É o local destinado a higienização das mãos, dotado de dispositivo para lavagem e desinfecção de botas, adequado ao número de funcionários e estrategicamente localizado

ANEXO III

HIGIENE DO AMBIENTE DA INSPEÇÃO ANTE MORTEM E POST MORTEM

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1. Exigir-se-á a higienização dos pisos, paredes, equipamentos, maquinários e instrumentos de trabalho, especialmente das dependências que manipulem produtos comestíveis, imediatamente após o término dos trabalhos industriais ou entre turnos;

1.2. As dependências internas, bem como a área circundante do estabelecimento, serão mantidas livres de insetos, de roedores, cães e outros animais, cuidando-se, particularmente, dos focos de moscas e baratas;

1.3. O maquinário, carros, tanques, mesas, continentes e demais utensílios, serão convenientemente identificados de modo a evitar qualquer confusão entre os destinados a produtos comestíveis e, os utilizados no transporte ou depósito de produtos não comestíveis e condenados;

1.4. O pessoal que manipula produtos condenados ficará obrigado a desinfecção das mãos, instrumentos e vestuários, com substâncias apropriadas. O mesmo se aplica aos operários que lidam com a matéria prima de graxaria (resíduos);

1.5. Todas as vezes que for necessário, a Inspeção Federal determinará a substituição, raspagem, pintura e reforma de pisos, paredes, tetos, equipamentos, etc.

2. HIGIENE DAS INSTALAÇÕES

2.1. Lavador de caminhões e engradados:

2.1.1. As instalações destinadas à lavagem e desinfecção de caminhões transportadores de aves vivas e engradados, deverão prever tratamento independente de suas águas residuais antes de serem lançadas no esgoto geral;

2.1.1.1. A lavagem será feita com dispositivos com água sob pressão e a desinfecção realizada, preferentemente, com pulverizadores (aspersão);

2.1.1.2. Para a desinfecção, os agentes empregados serão aqueles indicados pelo Serviço de Defesa Sanitária Animal, do Ministério da Agricultura;

2.1.1.3. Nos casos de verificação de doenças infecto contagiosas, serão aplicadas, rigorosamente, as medidas preconizadas no Art. 92 parágrafo 3º do RIISPOA.

2.2. Plataforma de recepção de aves:

2.2.1. De um modo geral, a higienização dessa área compreenderá a remoção dos excrementos (e demais sujidades), lavagem e desinfecção;

2.2.2. A lavagem será executada com dispositivos de água sob pressão, até a melhor limpeza das superfícies;

2.2.3. As aves que morrerem na plataforma de recepção ou durante o transporte, serão encaminhadas, com presteza, em recipientes fechados e identificados, ao forno crematório ou à graxaria, sempre sob controle da Inspeção Federal.

2.3. Pisos, paredes e tetos, em geral:

2.3.1. Ao terem início os trabalhos da jornada, é indispensável que os pisos se apresentem irrepreensivelmente limpos em todos os pontos das salas e anexos. Esta limpeza, no decorrer das operações, deverá também ser mantida da melhor maneira possível. Para isto é mister a lavagem freqüente, principalmente das áreas mais propensas à ocorrência de sujidades, com água em volume suficiente e distribuída de maneira adequada. Todo cuidado deve ser tomado a fim de evitar-se respingos sobre as carcaças e miúdos. A remoção das sujidades para as canaletas e ralos e a secagem do piso por meio de rodos, deverá ser operação de natureza contínua. É importante evitar a estagnação das águas servidas, em qualquer ponto das seções, devendo constituir-se mesmo uma preocupação que o piso além de limpo, mantenha-se, tanto quanto possível, seco. As canaletas serão, constantemente, varridas e lavadas, uma vez que a remoção freqüente dos resíduos sólidos facilita a fluência e o escoamento da água de lavagem;

2.3.1.1. Terminados os trabalhos da jornada, o piso, os ralos e as canaletas serão submetidas a uma cuidadosa lavagem com água quente sob pressão;

2.3.2. As paredes também, findos os trabalhos do dia, receberão lavagem idêntica à do piso e, ocasionalmente, a juízo da Inspeção, uma higienização com detergentes;

2.3.3. O emprego de lâmpadas ultravioletas e a ozonização das câmaras com finalidade higiênica, será regulado por instrução própria.

3. HIGIENE DO EQUIPAMENTO

3.1. Todos os equipamentos do matadouro que tenham contato direto ou indireto com as carnes, deverão estar rigorosamente limpos ao terem início os trabalhos, condição sem a qual a Inspeção Federal não poderá autorizar o funcionamento da seção ou seções. Do mesmo modo, no decorrer das operações, a manutenção da higiene é questão de observância. Quando houver interrupção dos trabalhos para refeição, também deverá ser aplicado igual procedimento;

3.2. De um modo geral, a limpeza e desinfecção do equipamento serão levados a efeito com o emprego de água quente sob pressão e aplicada por dispositivos adequados que se acoplarão em bicos de misturadores de água e vapor. Além disso usar-se-ão sabões ou detergentes, soluções bactericidas diversas, desde que aprovadas, seguindo-se sua aplicação de eficiente enxaguadura;

3.3. A lavagem geral das salas e equipamentos somente será levada a efeito, depois que o recinto estiver inteiramente livre de produtos comestíveis;

3.4. Não permitir o uso de utensílios em geral com cabos de madeira. As escovas utilizadas para limpeza de pisos e paredes não poderão, em hipótese alguma, serem usadas para limpeza de qualquer equipamento;

3.5. Especial atenção deverá ser dada aos seguintes equipamentos:

3.5.1. Escaldadores: Deverão ser completamente esgotados ao final de cada jornada de trabalho, ou quando se fizer necessário, a juízo da Inspeção Federal, removendo-se, totalmente, os resíduos aí acumulados e higienizando-os devidamente;

3.5.2. Depenadeiras: De idêntica forma, deverão ser convenientemente limpas, observando-se a remoção total das penas aderidas em suas superfícies e "dedos" depenadores;

3.5.3. Todos os equipamentos automáticos (para corte de cloaca, corte e desarticulação de pescoço, corte abdominal, eventração e/ou outros), deverão dispor de eficiente sistema de higienização contínua, durante todo o processamento;

3.5.4. Limpador de moelas: A higienização do limpador de moelas deverá ser auxiliada com o uso de jatos d'água sob pressão;

3.5.5. Extrator de pulmões: Suas tubulações e os depósitos deverão prever facilidade de remoção dos pulmões aí contidos e adequada limpeza dos equipamentos;

3.5.6. Resfriadores contínuos ("CHILLER"): Após totalmente esgotados, suas superfícies deverão ser esfregadas com o auxílio de escovas, cuidando-se, particularmente, de suas peças internas;

3.5.7. Esteira transportadora de carcaças e miúdos: Sempre que usadas, deverão prever sistema de lavagem contínua com água preferentemente morna.

3.5.8. Motores: Todas as máquinas terão seus motores devidamente protegidos e blindados, para a eficiência da limpeza e segurança dos operários;

3.5.9. Recipientes:

3.5.9.1. os recipientes em geral, tanto os reservados aos produtos comestíveis como aos produtos não comestíveis, logo que fiquem cheios, deverão ter seu conteúdo imediatamente removido para o destino conveniente;

3.5.9.2. a capacidade dos recipientes nunca deverá ser excedida, a fim de prevenir o transbordamento da matéria sobre o piso;

3.5.9.3. os recipientes destinados ao transporte e acondicionamento de produtos comestíveis jamais poderão ser utilizados para outra finalidade;

3.5.9.4. quando as condições de trabalho não permitirem a mecanização do transporte de resíduos (inclusive condenados) para a graxaria, os recipientes deverão ser higienizados com água quente e vapor, quando do seu retorno, em área destinada a esse fim;

3.5.9.5. os recipientes de condenados serão submetidos a rigorosa desinfecção ao término dos trabalhos;

3.5.10. Trilhos aéreos, correntes e ganchos:

3.5.10.1. a limpeza dos trilhos aéreos será necessária para remoção das crostas formadas por sangue, penas, detritos, etc., e realizada com auxílio de água e escovas de "nylon", cujo equipamento deverá estar localizado no retorno dos transportadores aéreos;

3.5.10.2. na inspeção post mortem, os ganchos utilizados para a inspeção final, deverão ser adequadamente higienizados;

3.5.11. Esterilizadores: A água no interior das caixas, quando em uso, deverá estar à temperatura mínima de 85°C (oitenta e cinco graus centígrados), observando-se ainda que o tempo de imersão do instrumental deverá durar pelo menos 3 (três) minutos. Por esta razão, os operários deverão dispor de facas e/ou tesouras em duplicata. Exigir-se-á a limpeza diária desses esterilizadores, com jatos de vapor e a renovação da água deverá ser contínua e quando isto não for possível, pelo menos 2 (duas) vezes por turno;

3.5.12. Caminhões transportadores de produtos:

3.5.12.1. os veículos transportadores de produtos, em seguida ao seu emprego, deverão ser lavados com água (preferentemente quente) e detergentes, e ainda desinfetados, cumprindo à inspeção verificar, no momento do embarque, as condições de atendimento a esses requisitos higiênicos;

3.5.12.2. quando esses veículos forem lavados no próprio estabelecimento, deverá dispor de local ser apropriado e exclusivo (completamente distinto das instalações existentes para lavagem de veículos transportadores de aves), devendo a água ser empregada sob pressão, em torno de 1 (uma) atmosfera.

4. HIGIENE DAS OPERAÇÕES:

Entre as inúmeras operações que se desenvolvem no estabelecimento, merecem destaque especial, sob o ponto de vista higiênico, as seguintes:

4.1. Sangria:

4.1.1 Remoção freqüente de sangue e água, de maneira que a área apresente sempre o melhor estado de limpeza;

4.1.2. Rigoroso respeito ao que foi prescrito com referência ao tempo de sangria e início da escaldagem;

4.1.3. Funcionamento perfeito do esgoto da canaleta, para rápida vazão de sangue;

4.1.4. Os equipamentos e instrumentos de sangria devem ser higienizados adequadamente, com a necessária frequência.

4.2. Extração da cloaca: Deverá ser efetuada de tal forma que não se faça a ablação da cloaca (separação) dos aparelhos digestivos e urogenital que nela se abrem, com a finalidade de diminuir a contaminação das carcaças por fezes, que o processo tradicional de retirada total de cloaca fatalmente determina. Esta operação será feita com as aves suspensas pelos pés, executando-se a incisão "rodelar" da cloaca (pericloaca), deslocando-se da carcaça, sem contudo separá-la da porção final do intestino.

Os dispositivos automáticos ou mecanizados para execução desta operação deverão dispor de auto lavagem com água corrente sob pressão.

O dispositivo mecânico (pistola extrator de cloaca) deverá dispor do sistema para auto lavagem com água corrente, acionado a cada operação, evitando-se a descarga sobre as carcaças.

4.3. Corte abdominal: Deverá ser efetuado de tal forma que não rompa as vísceras e proporcione facilidade de exposição das mesmas.

Os dispositivos automáticos para execução desta operação devem dispor de sistema de auto lavagem, com água corrente sob pressão.

4.4. Interrupção dos trabalhos industriais: Somente poderão ocorrer quando todas as aves, já sangradas, tiverem seu processamento normal concluído e o reinício dos trabalhos só se efetuará com as instalações e equipamentos devidamente limpos.

4.5. Evisceração: Observar os cuidados higiênicos nos procedimentos da evisceração, especialmente, após a inspeção sanitária.

4.6. Manipulação de carnes e vísceras: Os procedimentos de manipulação de carnes e vísceras deverão obedecer os princípios básicos de higiene.

5. HIGIENE DO PESSOAL

A higiene dos operários é de primordial importância nos trabalhos do matadouro. As medidas até agora salientadas, referentes à higienização das instalações e equipamentos da indústria, estariam diminuídas ou mesmo anuladas no seu valor, se não fossem acompanhadas das alusivas ao pessoal. A esse respeito, devem constituir objeto de atenção constante da Inspeção Federal - IF: o estado de saúde dos que trabalham direta, ou indiretamente, com os produtos, o asseio e a adequação do seu vestuário e seus hábitos higiênicos, não apenas relacionados com suas próprias pessoas, como, também, com a maneira de se conduzirem na execução de suas tarefas.

O estabelecimento deve organizar programa de treinamento de pessoal em Higiene Industrial e o Serviço de Inspeção Federal - SIF deverá participar da concepção e execução do mesmo.

5.1. Condição de saúde: A Inspeção Federal deverá fazer observar, com o maior rigor, os preceitos ao artigo 92 do RIISPOA e seus parágrafos, a seguir transcritos na íntegra:

"Artigo 92 - Os operários que trabalham na indústria de produtos de origem animal serão portadores de carteiras de saúde fornecidas por autoridades sanitárias oficiais. Devem apresentar condições de saúde e ter hábitos higiênicos; anualmente, serão submetidos a exame, em repartição de saúde pública, apresentado à Inspeção Federal as anotações competentes em sua carteira, pelas

quais se verifique que não sofrem doenças que os incompatibilizem com os trabalhos de fabricação de gêneros alimentícios.

§ 1º - Na localidade onde não haja serviço oficial de Saúde Pública podem ser aceitos, a juízo do DIPOA, atestados fornecidos por médico particular.

§ 2º - A inspeção médica é exigida, tantas vezes quantas necessárias, para qualquer empregado dos estabelecimentos, inclusive seus proprietários, se exercerem atividades industriais.

§ 3º Sempre que fique comprovada a existência de dermatoses, de doenças infecto contagiosas ou repugnantes e de portadores inaparentes de salmonelas, serão eles imediatamente afastados do trabalho, cabendo à Inspeção Federal comunicar o fato à autoridade de Saúde Pública."

5.2 . Vestuários e instrumentos de trabalho:

5.2 .1. Será obrigatório o uso de uniforme branco pelos operários (para os homens: gorros, calça e camisa ou macacão, preferentemente protegidos por aventais; para as mulheres touca, calça e blusa ou macacão, este protegido por avental). Faculta-se o uso de uniforme de cor escura para trabalhadores de manutenção de equipamentos e que não manipulem produtos comestíveis. Não será permitido o uso de roupas de cor escura, por baixo do uniforme de trabalho.

Os funcionários que executam funções de higienização de instalações e equipamentos devem ser perfeitamente identificados para a finalidade de que haja uma melhor identificação.

5.2.2. Todas as vezes que os operários se ausentarem das seções de manipulação, durante o trabalho, deverão deixar à saída das mesmas os aventais e luvas, dependurados em cabides apropriados, bem como os utensílios de trabalho;

5.2.3. Para todos aqueles que trabalham no matadouro, é obrigatório o uso de botas de borracha ou material equivalente, preferentemente brancas ou claras e resistentes à higienização;

5.2.4. O uniforme de trabalho só poderá ser utilizado no próprio local. Toda vez que o operário tiver que se retirar do estabelecimento, deverá trocar previamente a roupa, guardando seu uniforme em local apropriado. Nos casos em que o estabelecimento não disponha de lavanderia própria, faculta-se a lavagem de uniformes por lavanderia industrial, sob responsabilidade da empresa;

5.2.5. O porte de equipamentos de trabalho (facas, ganchos e fuzis) será obrigatoriamente feito com a proteção de "bainha" metálica inoxidável (aço inoxidável ou duralumínio), vedando-se o uso daqueles confeccionados com couro ou outro material similar;

5.2.6. Será vedado o uso de qualquer protetor nos instrumentos de trabalho;

5.2.7. É vedado o uso de: esmalte nas unhas, anéis, brincos, pulseiras e outros adornos, bem como de relógio de pulso, para todos aqueles que manipulam diretamente com carcaças e miúdos ainda não protegidos (embalados);

5.2.8. Nas áreas de descanso, internas ou externas, serão instalados bancos, cadeiras, etc., proibindo-se que os operários uniformizados se sentem diretamente no chão, prumadas ou outros locais impróprios.

5.3. Hábitos higiênicos: É exigida dos operários a apresentação ao serviço com as unhas aparadas e sem panos amarrados nas mãos, à guisa de proteção. Ao ingressarem nas dependências industriais e ao saírem dos sanitários, serão compelidos a lavarem as mãos, com água e sabão líquido e a seguir, proceder a desinfecção em recipiente estrategicamente localizado, utilizando-se produtos aprovados pelo DIPOA, exigindo-se de outra parte, o cumprimento dos artigos 84 e 85 do RIISPOA.

6. HIGIENIZAÇÃO (LAVAGEM E DESINFECÇÃO)

A higienização de todo o estabelecimento, incluindo instalações, equipamentos e utensílios, deve constar de programa específico disposto em memorial descritivo de todos os procedimentos, frequência e métodos de avaliação

da eficiência, detalhado por seção, especificando, ainda, todas as substâncias empregadas para tal finalidade.

A lavagem e desinfecção das instalações, equipamentos e utensílios, deve obedecer o seguinte:

- 6.1. Pré lavagem com água sob pressão para remoção de sólidos;
- 6.2. Remoção física por ajuda mecânica ou uso de detergentes;
- 6.3. Lavagem para a remoção de detergentes e sólidos;
- 6.4. Aplicação de desinfetantes, quando necessário e, sempre procedido de completa enxaguagem;
- 6.5. Os procedimentos de lavagem e desinfecção geral do estabelecimento, deverão ser executados quando os ambientes estiverem livres dos produtos comestíveis;
- 6.6. As soluções empregadas na higiene das instalações, do equipamento e do pessoal, devem sempre ser aquelas registradas no Ministério da Saúde e ter seu uso autorizado pelo DIPOA;
- 6.7. Todo cuidado deverá ser tomado no manuseio das soluções concentradas de desinfetantes, evitando seu contato com as mucosas oculares e nasais, principalmente;
- 6.8. Nos intervalos, não superiores a 1 (uma) hora, para refeição e descanso dos operários, permite-se somente a lavagem das seções, equipamentos e utensílios, com água sob pressão.
- 6.9. O SIF deve conhecer a natureza, periodicidade e resultados decorrentes do programa de Higiene Industrial desenvolvido pelo estabelecimento.
- 6.10. O Veterinário do SIF deverá proceder a análise regular dos resultados do programa de Higiene Industrial do estabelecimento e realizar os exames complementares que forem necessários.
- 6.11. Os resultados serão objetos de relatório, cujas conclusões e recomendações serão levadas ao conhecimento do estabelecimento.

7. O estabelecimento deverá desenvolver o Controle de Insetos e Roedores, como parte do programa de Higiene do Ambiente Industrial.

7.1. Deverá ser providenciado um relatório mensal, com dados diários, sobre o acompanhamento dos pontos e dispositivos de controle;

7.2. A análise dos relatórios do programa de controle e os procedimentos complementares serão atribuição do SIF.

ANEXO IV INSPEÇÃO ANTEM

1. É atribuição específica do Médico Veterinário, encarregado da Inspeção Federal, e compreende o exame visual dos lotes de aves destinadas ao abate, bem como o conjunto de medidas adotadas para a habilitação das mesmas ao processamento industrial.

2. A inspeção ante mortem tem como objetivo:

2.1. Evitar o abate de aves com repleção do trato gastrointestinal e, conseqüentemente, possíveis contaminações durante o processamento industrial (artigo 227 do RIISPOA). Para tanto, as aves que chegarem ao abate, deverão cumprir a suspensão da alimentação por um período mínimo de 6 (seis) a 8 (oito) horas;

2.2. Conhecer o histórico do lote, através do Boletim Sanitário, para evitar o abate em conjunto de aves que tenham sido acometidas de doenças que justifiquem o abate em separado, através de matança de emergência imediata (artigo 123 - RIISPOA);

2.3. Detectar doença que não seja possível a identificação no exame post mortem, especialmente, as que afetam o sistema nervoso;

2.4. Identificar lotes de aves com suspeitas de problemas que, comprovadamente, justifiquem redução na velocidade normal de abate, para exame mais acurado;

2.5. Possibilitar a identificação de lotes de aves que tenham sido tratados com antibióticos (através do Boletim Sanitário) para efeito de seqüestro, objetivando a realização de análises laboratoriais, com vistas a possível presença de resíduos na carne.

3. A inspeção ante mortem será realizada junto à plataforma de recepção, que deve possuir área específica e isolada para realização de necrópsia, quando for necessário.

3.1. A seção de necrópsia deve dispor de equipamentos e utensílios necessários para a finalidade, inclusive, recipientes próprios para colheita de materiais para remessa a laboratório. Deve dispor ainda de recipiente de aço inoxidável, com fechamento hermético, para colocação de aves e/ou despojos após a necropsia;

3.2. Quando a área de necropsia for contígua à plataforma, deve ser perfeitamente isolada desta e do corpo industrial, de modo a não permitir interferência na recepção de aves e no fluxograma operacional da indústria;

3.3. As aves necropsiadas devem ser incineradas em forno crematório, ou processadas juntas com subprodutos não comestíveis;

3.4. O forno crematório, neste caso, será isolado da indústria, preferentemente na área próxima à graxaria;

4. Juntamente com a prévia notificação de abate, ou acompanhamento cada lote de aves, as firmas deverão encaminhar à Inspeção Federal o Boletim Sanitário, no qual deve conter os seguintes dados: (artigo 129 do RIISPOA).

4.1. Procedência das aves, constando o nome e endereço da granja produtora e o número do lote ou galpão;

4.2. Nº de aves (inicial e final);

4.3. Doenças detectadas no lote;

4.4. Tipo de tratamento a que o lote foi submetido, especificando o agente terapêutico usado e duração do tratamento;

4.5. Data de suspensão de ração com antibiótico e/ou coccidiostáticos;

4.6. Data e hora de retirada de alimentação;

4.7. Outros dados julgados necessários;

4.8. Assinatura do Médico Veterinário responsável pelo plantel.

5. Os lotes nos quais foram detectadas aves com suspeita ou, comprovadamente, portadoras de doenças que justifiquem o abate em separado, deverão ser abatidos no final da matança normal, sob cuidados especiais (Matança de Emergência Mediata). Dependendo do caso, as carnes poderão ser declaradas próprias ou impróprias para o consumo.

6. Quando houver necessidade da realização da Matança de Emergência Imediata, esta deverá ser cercada de todos os cuidados higiênicos e sanitários e ao término será procedida completa higienização e, quando necessitar, desinfecção das instalações, equipamentos e utensílios, bem como renovação total da água dos pré-resfriadores e escaldadeiras.

7. Em lotes nos quais forem comprovadamente detectadas aves com zoonoses, o Médico Veterinário do SIF/DIPOA poderá autorizar o sacrifício ao final da matança, se forem observadas precauções para reduzir ao máximo os riscos de propagação dos agentes causadores e atendidas as demais disposições expedidas pelo órgão oficial de Defesa Sanitária, devendo neste caso as carnes serem condenadas.

8. Não será permitido o abate de aves submetidas a tratamento com medicamentos e que não tenha sido obedecido o prazo recomendado entre a suspensão da aplicação e data de abate.

9. Na Inspeção ante mortem deverão também ser observadas as condições de transporte de aves vivas, com atenção para a lotação ideal das gaiolas.

ANEXO V INSPEÇÃO *POST MORTEM*

1. É efetuada individualmente durante o abate, através de exame visual macroscópico de carcaças e vísceras e, conforme o caso, palpação e cortes.

2. Os locais ou pontos da seção de matança onde se realizam esses exames são denominados "Linhas de Inspeção" e devem ser localizadas ao longo da calha de evisceração, dispondo das seguintes condições:

2.1. Iluminação adequada, conforme especificado no Anexo II, subitem 3.5, alínea 3.5.2;

2.2. Espaçamento mínimo de 1 (um) metro para cada Inspetor;

2.3. Dispositivos para lavagem e esterilização de instrumentos e lavatórios de mãos;

2.4. Sistema de controle e registro da ocorrência de afecções e destinação de carcaças e vísceras.

3. Somente após o término da inspeção post mortem, haverá retirada, e/ou processamento de carcaças e/ou parte e miúdos.

4. Permite-se a instalação de outro(s) ponto(s) de inspeção das carcaças fora da calha de evisceração ou outra operação desta natureza.

5. Deverá existir sistema de identificação das aves que apresentarem problemas de ordem sanitária e que necessitem exames complementares, a serem realizados na área de inspeção final (Anexo II, item 4, alínea 4.4.12) e que, devem ser, imediatamente, desviadas da linha de abate (Inspeção Final).

5.1. A inspeção de linha é realizada por pessoal treinado especificamente para tal função, mas o juízo final sobre a comestibilidade das carnes e vísceras, cabe única e exclusivamente ao veterinário oficial.

5.2. A identificação de cada carcaça e vísceras desviadas da linha de abate para a inspeção final deverá ser mantida até o exame final do Veterinário do SIF estar completado.

6. O veterinário oficial responsável pela Inspeção Federal junto ao matadouro se incumbem também, da missão de especificar a velocidade da nória na linha de evisceração, de maneira que durante todo o abate seja possível a normal realização dos exames post mortem.

6.1. É importante ressaltar que a referida velocidade deve estar regulada de forma a permitir a realização de uma adequada inspeção sanitária, e não somente em consonância com a capacidade aprovada de suas instalações e equipamentos, observando-se ainda, as numerosas variáveis com relação à sanidade de cada lote de aves;

6.2. Assim, quando da Inspeção ante ou post mortem forem detectadas afecções nas aves, que indiquem a necessidade de exames mais acurados, a velocidade de abate ficará condicionada a perfeita execução dos trabalhos;

6.3. A velocidade de abate tem implicação sobre todos os trabalhos, abrangendo os aspectos tecnológicos, higiênicos e sanitários. Assim sendo, deverá estar ajustada à área útil de trabalho, à capacidade do equipamento e ao número e qualificação técnica dos operários encarregados das diferentes tarefas.

7. Os exames realizados nas linhas de inspeção são procedidos por uma fase dita preparatória, que tem por finalidade, apresentar à inspeção de carcaças e vísceras em condições de serem eficientemente examinadas, facilitando a visualização interna e externa e ainda, de preservar, sob o ponto de vista higiênico, as porções comestíveis. A perfeita execução desta operação é de responsabilidade da empresa.

8. A Inspeção post mortem de aves se realiza em três etapas ou "Linhas de Inspeção", a saber:

8.1. Linha A - Exame interno:

8.1.1. Realiza-se através da visualização da cavidade torácica e abdominal (pulmões, sacos aéreos, rins, órgãos sexuais), respeitando o tempo mínimo de 2 (dois) segundos por ave.

8.2. Linha B - Exame de vísceras:

8.2.1. Visa o exame do coração, fígado, moela, baço, intestinos, ovários e ovidutos nas poedeiras;

8.2.2. Realiza-se através da visualização, palpação, conforme o caso, verificação de odores e ainda incisão;

8.2.3. Assim, no exame dos órgãos verifica-se o aspecto (cor, forma, tamanho), a consistência, e em certas ocasiões, o odor;

8.2.4. Na execução do exame em questão, deve ser respeitado o tempo mínimo de 2 (dois) segundos por aves.

8.3. Linha C - Exame externo:

8.3.1. Realiza-se através da visualização das superfícies externas (pele, articulações, etc.). Nessa linha efetua-se a remoção de contusões, membros fraturados, abscessos superficiais e localizados, calosidades, etc. Preconiza-se, também, o tempo mínimo de 2 (dois) segundos por ave para a realização deste exame.

9. Tabela Numérica de Funcionários de Linhas de Inspeção em Relação à Velocidade de Abate na Linha de Evisceração

9.1. Tipos de Estabelecimentos em função da Capacidade e Velocidade de Abate

Tipo 1 - Velocidade de até 1.000 aves/hora

Tipo 2 - Velocidade de 1.000 a 2.000 aves/hora

Tipo 3 - Velocidade de 2.000 a 3.000 aves/hora

Tipo 4 - Velocidade de 3.000 a 4.000 aves/hora

Tipo 5 - Velocidade de 4.000 a 5.000 aves/hora

9.2. Abate em velocidades acima de 5.000 aves/hora será disciplinado por instruções específicas, complementares ao presente Regulamento.

9.3. O número de funcionários especificados na Tabela abaixo, será referente, tão somente, às necessidades junto às linhas de inspeção, não computando outras necessidades, devendo, portanto, ser observado o disposto na Portaria n.º 082, de 27 de fevereiro de 1976.

Devem ainda ser observadas particularidades de cada indústria, constituindo-se, portanto, em referência básica e não absoluta.

LINHAS DE INSPEÇÃO	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS				
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5
LINHA A Exame Interno	1	1	1	2	3
LINHA B Exame Vísceras	-	-	1	1	2
LINHA C Exame Externo	-	1	1	1	1

SUBSTITUTO DAS LINHAS	1	1	1	1	1
--------------------------	---	---	---	---	---

ANEXO VI
ESQUEMA DE TRABALHO DO SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL
NOS MATADOUROS DE AVES

1. ANTES DO INÍCIO DA MATANÇA

1.1. Inspeção ANTE MORTEM

1.1.1. Recebimento e conferência do Boletim Sanitário, observando-se o correto atendimento ao disposto no item 4 do Capítulo III;

1.1.2. Observar a sanidade das aves, bem como as demais disposições do item acima referido para efeito de autorização e início da matança.

1.2. Escalação do pessoal para as linhas de inspeção, pelo veterinário responsável;

1.3. Verificação das condições higiênicas das instalações e dos equipamentos da sala de matança: pisos e sistemas de drenagem, paredes, tetos, instalações sanitárias anexas, pias (com sabão e papel toalha), mesas em geral, recipientes, carrinhos (inclusive sua identificação), linha aérea, gancheiras e esterilizadores;

1.4. Verificação do normal funcionamento dos dispositivos de higienização: esterilizadores de facas e mangueiras de vapor;

1.5. Verificação da apresentação dos trabalhadores, quanto:

1.5.1. A correção e limpeza do uniforme de serviço (inclusive gorros), com duas ou mais trocas por semanas, facultando-se o uso de aventais plásticos ou transparentes;

1.5.2. A ausência de feridas purulentas nas mãos e braços, protegidos ou não por esparadrapo, gaze, etc.;

1.5.3. As condições higiênicas das mãos (unhas aparadas e limpas, sem esmalte, dedeira ou qualquer outra proteção de pano ou couro).

1.6. Verificação da apresentação dos funcionários da Inspeção Federal, quanto à correção de conservação do uniforme oficial.

2. DURANTE OS TRABALHOS DE MATANÇA

2.1. Comprovar que os engradados e os veículos são lavados e desinfetados após seu uso.

2.2. Comprovar que o atordoamento está sendo feito corretamente, considerando-se a intensidade do choque, em consonância com o peso médio das aves e velocidade de abate;

2.3. Verificação do tempo mínimo de sangria, antes de cujo cumprimento, nenhum trabalho pode ser efetuado no animal. Idem, quanto à técnica da operação de sangria, de modo a assegurar o escoamento máximo de sangue;

2.4. Verificação da manutenção da limpeza da área de sangria e demais dependências da Sala de Matança, bem como da metódica remoção de produtos e resíduos da sala;

2.5. Verificação do estado e funcionamento dos esterilizadores situados nos diversos pontos da sala; se possuem carga completa de água limpa (renovada sempre que necessário) e em temperatura nunca inferior a 85°C, jamais permitindo-se seu uso para finalidade estranhas; observação da frequência e da oportunidade do seu uso pelos funcionários da IF e operários, com especial atenção à sangria, corte abdominal e linhas de inspeção;

2.6. Para prevenir contaminação das carcaças, vísceras ou qualquer outra porção destinada a fins comestíveis e a conseqüente e imperativa condenação, exercer o controle, com especial atenção, do cumprimento das seguintes exigências:

2.6.1. Funcionamento adequado do chuveiro de lavagem externa de carcaças, ao entrar na zona limpa, para se proceder a evisceração;

2.6.2. O uso adequado da pistola de cloaca, evitando o seccionamento de porções intestinais, e a sistemática auto lavagem da mesma;

2.6.3. O corte abdominal é de suma importância, pois dele depende as condições de apresentação da carcaça e vísceras à inspeção sanitária, ressaltando-se que nesta tarefa é onde ocorre o maior número de contaminações;

2.6.4. Não permitir a lavagem do piso com mangueiras, quando houver animais sendo trabalhados, para evitar respingos contaminadores sobre as carcaças e a trilhagem, ou altura de mesas permitirem esse risco.

2.7. Verificação do trabalho dos funcionários da IF nas linhas de inspeção: execução integral e correta dos exames, de acordo com as técnicas estabelecidas, corretos procedimentos nas rejeições efetuadas nas próprias linhas e das apreensões de peças para Inspeção Final; observância das causas assinaladas nos quadros marcadores; observância dos cuidados higiênicos, quando da condenação ou apreensão de peças (lavagem de mãos, desinfecção de facas);

2.8. Verificação do cumprimento, por parte dos operários, da lavagem das mãos e desinfecção de facas durante os trabalhos de evisceração;

2.9. Verificação do uso correto dos recipientes de produtos comestíveis;

2.10. Verificação do comportamento higiênico dos operários; lavagem das mãos com água e sabão toda vez que ingressarem na sala, vindos dos gabinetes sanitários ou de outra dependência do estabelecimento: hábitos higiênicos (não escarrar, não cuspir, não fumar); lavagem e higienização das botas, com solução desinfetante;

2.11. Verificação das condições das pias: se estão limpas, desentupidas, providas de sabão líquido e de toalhas descartáveis;

2.12. Manutenção de limpeza e organização dos trabalhos da área de Inspeção Federal;

2.13. Verificação de eficiência da lavagem externa de carcaças na saída da calha de evisceração. A carcaça deve entrar no sistema de pré resfriamento livre de sujidades ou outro material estranho;

2.14. Controle do perfeito funcionamento do sistema de pré resfriamento por imersão em água observando os seguintes itens:

2.14.1. Temperaturas corretas nos diversos estágios;

2.14.2. Renovação constante de água, na proporção preconizada, e no sentido contrário ao movimento de carcaças e miúdos;

2.14.3. Controle da hipercloração da água de renovação do sistema, dentro dos parâmetros recomendados;

2.14.4. Controle da correta temperatura das carcaças e miúdos à saída do sistema.

2.15. Controle do índice de absorção de água pelas carcaças de aves submetidas ao pré-resfriamento por imersão em água, dentro do limite permitido.

Entende-se por índice de absorção o percentual de água adquirida pelas carcaças de aves durante o processo de matança e demais operações tecnológicas, principalmente no sistema de pré resfriamento por imersão, uma vez que pequeno percentual de água absorvida ocorre durante a escaldagem, depenagem e diversas lavagens na linha de evisceração (em média até 3%).

O sistema de controle da absorção de água em carcaças de aves submetidas ao pré-resfriamento por imersão deve ser eficiente e efetivo, sem margem a qualquer prejuízo na qualidade do produto final.

Os métodos oficiais para o referido controle são o Método de Controle Interno, realizado em nível de processamento industrial pela IF local, e o Método do Gotejamento para controle de absorção de água em carcaças congeladas de aves submetidas ao pré-resfriamento por imersão.

2.15.1. Método de Controle Interno: O controle aqui especificado refere-se à água absorvida durante o pré resfriamento por imersão que está diretamente relacionado principalmente com a temperatura da água dos resfriadores, tempo de permanência no sistema, tipo de corte abdominal, injeção de ar no sistema (borbulhamento) e outros fatores menos significativos.

A quantidade de água determinada por este método exprime-se em percentagem do peso total da carcaça de ave no limite máximo de 8% de seus pesos.

2.15.2. Técnica: Baseia-se na comparação dos pesos das carcaças devidamente identificadas, antes e depois do pré resfriamento por imersão:

2.15.2.1. N° de carcaças: no mínimo 10 carcaças em cada teste;

2.15.2.2. Separar as carcaças a serem testados após a saída do último chuveiro da calha de evisceração;

2.15.2.3. Prover o prévio escoamento da água retida nas cavidades;

2.15.2.4. Pesar, individual ou coletivamente, as carcaças a serem testadas, determinando assim o peso inicial (Pi);

2.15.2.5. Identificar as carcaças em teste antes de entrarem no sistema de pré resfriamento por imersão;

2.15.2.6. Retirar as carcaças em teste para pesagem somente após o gotejamento das mesmas;

2.15.2.7. Pesar, individualmente ou coletivamente, as carcaças em teste, determinando assim o peso final (Pf);

2.15.2.8. A diferença (D) entre o peso inicial (Pi) e o peso final (Pf) multiplicada por 100 e dividida pelo peso inicial (Pi), determina o percentual de água absorvida (A) durante o processamento. $D \times 100$

FÓRMULA:
$$\frac{A = D \times 100}{Pi} \quad D = Pf - Pi$$

2.15.2.9. Frequência dos testes: recomenda-se no mínimo 1 (um) teste para cada turno de trabalho (quatro horas).

B - Método do Gotejamento ("DRIP TEST"): O presente método é utilizado para determinar a quantidade de água resultante do descongelamento de carcaças congeladas. Se a quantidade de água resultante, expressa em percentagem do peso da carcaça, com todas os miúdos/partes comestíveis na embalagem, ultrapassar o valor limite de 6%, considera-se que a(s) carcaça(s) absorveu(eram) um excesso de água durante o pré-resfriamento por imersão em água.

Definição: A quantidade de água determinada por este método exprime-se em percentagem do peso total da carcaça congelada com os miúdos / partes comestíveis.

Fundamento: A carcaça congelada, com ou sem os miúdos/partes comestíveis, é descongelada em condições controladas, que permitam calcular o peso da água perdida.

Equipamentos e Utensílios: Uma balança capaz de pesar até 5kg com uma precisão de mais ou menos 1g. Sacos de plásticos, com dimensões suficientes para poderem conter a carcaça, munidos de um sistema de fechamento seguro.

Um recipiente com um banho de água controlado termostaticamente, com equipamento em que possam ser colocadas as carcaças do modo descrito para carcaça a examinar. O banho de água deve conter um volume de água não inferior a 8 vezes o volume abaixo da carcaça a testar, devendo a água ser mantida a uma temperatura de 42°C, mais ou menos 2°C.

Papel de filtro ou papel absorvente.

Procedimento: Manter as aves em uma temperatura de -12°C até o momento da análise. Enxugar o lado externo da embalagem de modo a eliminar todo o líquido e gelo. Pesar arredondando para o inteiro mais próximo. Com isso obtém-se a medida "M0". Retirar a ave congelada de dentro da embalagem (com as vísceras), enxugar a embalagem e pesá-la, obtendo a medida "M1". Obtém-se o peso da ave abatida subtraindo-se "M1" de "M0". Colocar a ave abatida, mais as vísceras, se houver, dentro de uma embalagem plástica (saco) com abertura no abdômen da ave voltado para o fundo da embalagem. A embalagem contendo a ave e vísceras deve ficar imersa no banho de água a temperatura de 42°C, de tal maneira que a água não penetre no interior da mesma. A embalagem deverá ficar

imersa em água até que a temperatura do centro da ave atinja 4°C. Para a determinação do tempo de imersão, utiliza-se a seguinte tabela:

Peso da ave mais vísceras (em gramas)	Tempo de imersão (em minutos)
Até 800	65
801 a 900	72
901 a 1.000	78
1.001 a 1.100	85
1.101 a 1.200	91
1.201 a 1.300	98
1.301 a 1.400	105
1.401 a 1.500	112
1.501 a 1.600	119
1.601 a 1.700	126
1.701 a 1.800	133
1.801 a 1.900	140
1.901 a 2.000	147
2.001 a 2.100	154
2.101 a 2.200	161
2.201 a 2.300	168

Acima de 2300 gramas, mais 7 minutos por 100g adicionais ou parte. Após o período de imersão, retirar a embalagem plástica do banho. Abrir um orifício na parte inferior, de modo que a água liberada pelo descongelamento possa escorrer, em seguida, a embalagem e seu conteúdo deverão ficar durante uma hora a temperatura ambiente entre 18 e 25°C. Retirar a ave descongelada da embalagem e as vísceras e deixar escoar. Retirar as vísceras e enxugar. Pesá-la juntamente com as vísceras e sua embalagem. Obtém-se, assim, a medida "M2". Pesá-la com a embalagem que continha as vísceras, obtendo-se assim a medida "M3".

Cálculos:

$$\% \text{ de líquido perdido da ave congelada} = \frac{M0-M1-M2}{M0-M1-M3} \times 100$$

OBS: Para lotes com pesos diferentes, colocar primeiro no banho as aves mais pesadas. Para cada 100g menos, deixa-se passar 7 minutos, coloca-se então o próximo lote e assim por diante. No final todas as aves sairão ao mesmo tempo.

Avaliação do Resultado:

Se, para a amostra de 6 carcaças, a quantidade média de água resultante do descongelamento for superior a 6%, considera-se que a quantidade de água absorvida durante o pré-resfriamento por imersão ultrapassa o valor limite.

- 2.16. Controle de volume da água renovada dos resfriadores contínuos;
- 2.17. Controle da cloração da água de abastecimento;
- 2.18. Controle da velocidade e do volume da matança;
- 2.19. Providências tomadas pelo Médico Veterinário, no sentido da correção das deficiências ou irregularidades constatadas, relacionadas aos assuntos tratados nos itens anteriores.

3. APÓS OS TRABALHOS DE MATANÇA:

3.1. Lavagem geral com água quente, sob pressão, com detergente adequado:

- 3.1.1. Pisos, paredes;
- 3.1.2. Equipamentos em geral;
- 3.1.3. Trilhagem aérea.

4 .ÁREA FRIGORÍFICA:

4.1. Armazenamento:

4.1.1. Registro e controle das temperaturas de câmaras;
4.1.2. Registro e controle do produto armazenado;
4.1.3. Aspecto higiênico (lavagem e desinfecção das câmaras e antecâmaras);

4.1.4. Verificação das condições adequadas de armazenamento: Estrados;
Distribuição adequada dos produtos armazenados;
Condições de embalagem do produto armazenado.

4.2. Cortes e Desossa:

4.2.1. Registro e controle da temperatura do ambiente (não superior a 15°C);

4.2.2. Observância dos preceitos higiênicos, quando da realização dos trabalhos industriais;

4.2.3. Controle e registro das temperaturas dos esterilizadores e carnes;

4.3. Expedição:

4.4. Verificação das condições higiênicas e funcionais do veículo;

4.4.1. Verificação da temperatura do produto para embarque.

5. OUTROS CONTROLES:

5.1. Controle do Programa de combate à insetos e roedores:

5.1.1. Mapeamento dos locais;

5.1.2. Frequência;

5.1.3. Tipo de sistema utilizado;

5.1.4. Características do produto utilizado;

5.1.5. Relatório de eficiência e medidas adotadas a partir das conclusões obtidas pelos relatórios.

5.2. Controle do programa de lavagem e desinfecção de depósitos de água de abastecimento:

5.2.1. Frequência;

5.2.2. Tipo de sistema utilizado;

5.2.3. Características do produto utilizado.

5.3. Controle da relação dos produtos químicos armazenados e utilizados na indústria:

5.3.1. Local de armazenagem;

5.3.2. Critérios de segurança;

5.3.3. Memorial descritivo da utilização de cada produto.

5.4. Controle de produtos e rótulos registrados.

5.5. Controle de resultados de análises laboratoriais oficiais.

5.6. Controle de registro de ocorrências diárias em formulários apropriados, com o registro das providências adotadas.

5.7. Controle de saúde dos funcionários da indústria e Inspeção Federal.

OBS: Os modelos de formulários e mapas a serem utilizados nas IIFF serão padronizados e disciplinados pelo DIPOA.

ANEXO VII
INSPEÇÃO ANTE MORTEM

CONTROLE DA PROCEDÊNCIA DAS AVES, VEÍCULO E A CORRELAÇÃO COM A
INSPEÇÃO POST MORTEM

ESTABELECIMENTO:

SIF:

DATA:

TURNO:

LOTE	PRODUTOR	MUNICÍPIO	VEÍCULO	Nº DE AVES	MORTOS

RESPONSÁVEL: PLANTÃO

SIF:

ANEXO VIII
MOVIMENTO MENSAL DE DESTINAÇÃO DAS AVES ABATIDAS PASSADAS PELA
INSPEÇÃO FINAL

ESTABELECIMENTO:

SIF:

MUNICÍPIO:

Código	Causas de Apreensão	DESTINO DAS AVES ABATIDAS			
		TOTAL	%	PARCIAL	%
Afecção	CONDENAÇÃO				
	Abcesso				
	Aerossaculite				
	Artrite				
	Aspecto Repugnante				
	Caquexia				
	Celulite				
	Colibacilose				
	Contaminação				
	Contusão/Fratura				
	Dermatoses				
	Escaldagem Excessiva				
	Evisceração Retardada				
	Neoplasia (Tumor)				
	Salpingite				
	Sangria Inadequada				

	Septicemia				
	Síndrome Ascítica				
	Síndrome Hemorrágica				
	TOTAL				

OBS: Outras causas de apreensão e condenação não especificadas acima deverão ser relacionadas nos espaços em branco. Deverão existir tantos espaços em branco quanto necessários.

TOTAL DE AVES MORTAS:

TOTAL DE AVES ABATIDAS:

DATA: ASS. FUNCIONÁRIO:

ANEXO IX DESTINOS E CRITÉRIOS DE JULGAMENTO EM AVES

ABCESSOS

(Artigo 233 do RIISPOA)

Artigo 233 (RIISPOA) - "Os abcessos e lesões supuradas, quando não influírem sobre o estado geral, ocasionam rejeição da parte alterada."

AEROSSACULITE

As carcaças de aves com evidência de envolvimento extensivo dos sacos aéreos com aerossaculite ou aquelas com comprometimento sistêmico, deverão ser condenadas totalmente. As carcaças menos afetadas, podem ser rejeitadas parcialmente após a remoção e condenação completa de todos os tecidos envolvidos com a lesão, incluindo o exsudato. As vísceras sempre serão condenadas totalmente, em caso de aerossaculite.

PROCESSOS INFLAMATÓRIOS (Artrite, Celulite, Dermatite, Salpingite e Colibacilose)

Qualquer órgão ou outra parte da carcaça que estiver afetado por um processo inflamatório deverá ser condenado e, se existir evidência de caráter sistêmico do problema, a carcaça e as vísceras na sua totalidade deverão ser condenadas.

TUMORES

(Artigos 234 e 197 do RIISPOA)

Qualquer órgão ou outra parte da carcaça que estiver afetada por um tumor deverá ser condenada e quando existir evidência de metástase, ou que a condição geral da ave estiver comprometida pelo tamanho, posição e natureza do tumor, a carcaça e as vísceras serão condenadas totalmente.

Artigo 197 (RIISPOA) - "Tumores malignos - são condenadas as carcaças, partes de carcaça ou órgão que apresentem tumores malignos, com ou sem metástase."

Artigo 234 (RIISPOA) - "A presença de neoplasias acarretará rejeição total, exceto no caso de angioma cutâneo circunscrito, que determina a retirada da parte lesada."

ASPECTO REPUGNANTE

(Artigos 172 e 236 do RIISPOA) - Síndrome Hemorrágica

Artigo 172 (RIISPOA) - "Carnes Repugnantes - são assim consideradas e condenadas as carcaças que apresentem mau aspecto, coloração anormal ou que exalem odores medicamentosos, excrementiciais, sexuais ou outros considerados anormais."

Artigo 236 (RIISPOA) - "Devem ser condenadas as aves, inclusive de caça, que apresentem alterações putrefativas, exalando odor sulfídrico-amoniaco, revelando crepitação gasosa à palpação ou modificação de coloração da musculatura."

CAQUEXIA

(Artigo 232 do RIISPOA) "Os animais caquéticos devem ser rejeitados, sejam quais forem as causas a que esteja ligado o processo de desnutrição".

CONTAMINAÇÃO

(Artigo 165 do RIISPOA) "Carcaças contaminadas - as carcaças ou partes de carcaças que se contaminarem por fezes durante a evisceração ou em qualquer outra fase dos trabalhos devem ser condenadas.

§1º Serão também condenadas as carcaças, partes de carcaça, órgãos ou qualquer outro produto comestível que se contamine por contato com os pisos ou de qualquer outra forma, desde que não seja possível uma limpeza completa.

§2º Nos casos do parágrafo anterior, o material contaminado pode ser destinado à esterilização pelo calor, a juízo da Inspeção Federal, tendo-se em vista a limpeza praticada."

CONTUSÃO / FRATURAS

(Artigo 235 do RIISPOA)

Artigo 235 (RIISPOA) - "As lesões traumáticas, quando limitadas, implicam apenas na rejeição da parte atingida."

Artigo 173 (RIISPOA) - "Parágrafo Único - Quando as lesões hemorrágicas ou congestivas decorrem de contusões, traumatismo ou fratura, a rejeição deve ser limitada às regiões atingidas."

DERMATOSES

As carcaças de aves que mostram evidência de lesão na pele, e/ou carne das mesmas, deverá ser rejeitada a parte atingida, ou quando a condição geral da ave foi comprometida pelo tamanho, posição ou natureza da lesão, as carcaças e vísceras serão condenadas.

ESCALDAGEM EXCESSIVA

As lesões mecânicas extensas, incluindo as devidas por escaldagem excessiva, determinam a condenação total das carcaças e vísceras.

EVI SCERAÇÃO RETARDADA

(Artigo 236 do RIISPOA)

Procedimentos: "Configura-se a partir de 30 minutos da decorrência da sangria."

Adota-se o seguinte critério:

1. Entre 30 e 45 minutos agilizar a evisceração na linha, mesmo improvisada. Observar atentamente os órgãos internos e caracteres organolépticos da carcaça. Caso haja comprometimento da carcaça e vísceras, sob o aspecto organoléptico, deve-se proceder a condenação. Caso contrário, libera-se o conjunto;

2. Entre 45 e 60 minutos, condena-se totalmente os órgãos internos e procede-se uma avaliação minuciosa das carcaças, adotando-se o seguinte critério:

2.1 Liberação;

2.2 Aproveitamento condicional das carcaças (tratamento pelo calor);

2.2 Condenação total das carcaças quando os caracteres organolépticos estiverem alterados.

3. Após 60 minutos:

3.1 Condenar órgãos internos;

3.2 Avaliação minuciosa e criteriosa da carcaça sob o ponto de vista organoléptico e adotando o seguinte critério, dependendo do grau de comprometimento dos caracteres organolépticos:

3.2.1 Aproveitamento condicional;

3.2.2 Condenação total.

SANGRIA INADEQUADA

(Artigo 236 do RIISPOA)

MAGREZA

Artigo 169 (RIISPOA) - "Carnes magras - animais magros, livres de qualquer processo patológico, podem ser destinados a aproveitamento condicional (conserva ou salsicharia)."

Artigo 231 (RIISPOA) - "As endo e ectoparasitoses, quando não acompanhadas de magreza, determinam a condenação das vísceras ou das partes alteradas."

SEPTICEMIA

Artigo 229 (RIISPOA) - "Todas as aves que no exame ante ou post mortem apresentem sintomas ou forem suspeitas de tuberculose, pseudo-tuberculose, difteria, cólera, varíola, tifo aviária, diarreia branca, paratifose, leucoses, peste, septicemia em geral, psitacose e infecções estafilocócicas em geral, devem ser condenadas."

SÍNDROME ASCITE (Circular SECAR/DIPOA/CIPOA Nº 160/91, 07/10/91)

DOENÇAS ESPECIAIS

(Artigo 229 do RIISPOA)

As carcaças de aves que mostram evidências de qualquer doença caracterizada pela presença, na carne ou outras partes comestíveis da carcaça, de organismos ou toxinas, perigosos ao consumo humano, devem ser condenadas totalmente.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 32, DE 3 DE DEZEMBRO DE 2010

O SECRETÁRIO SUBSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso das atribuições que lhe conferem os arts.10 e 42 do Anexo I do Decreto nº 7.127, de 4 de março de 2010, tendo em vista o disposto na Instrução Normativa nº 8, de 11 de março de 2009, e o que consta do Processo nº 21000.007847/2010-75, resolve:

Art. 1º Estabelecer os parâmetros para avaliação do Teor Total de Água Contida nos Cortes de Frangos, resfriados e congelados, na forma dos Anexos I, II, III, IV e V à presente Instrução Normativa.

Art. 2º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º Fica revogada a [Instrução Normativa nº 12, de 26 de julho de 2010](#).

JOSÉ GUILHERME TOLLSTADIUS LEAL

ANEXO I

PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DO TEOR TOTAL DE ÁGUA CONTIDA EM PEITO E EM MEIO PEITO DE FRANGO

Parâmetros	Limite Inferior	Limite Superior
Umidade (%)	67,16	75,40
Proteína (%)	17,81	22,05
Relação Umidade/Proteína	3,28	3,92

ANEXO II

PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DO TEOR TOTAL DE ÁGUA CONTIDA EM CARNE DO PEITO DE FRANGO SEM PELE

Parâmetros	Limite Inferior	Limite Superior
Umidade (%)	73,36	75,84
Proteína (%)	21,05	24,37
Relação Umidade/Proteína	3,03	3,55

ANEXO III

PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DO TEOR TOTAL DE ÁGUA CONTIDA EM COXA DE FRANGO

Parâmetros	Limite Inferior	Limite Superior
Umidade (%)	65,33	72,69
Proteína (%)	14,40	17,96
Relação Umidade/Proteína	3,83	4,71

ANEXO IV

PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DO TEOR TOTAL DE ÁGUA CONTIDA EM SOBRECOXA DE FRANGO

Parâmetros	Limite Inferior	Limite Superior
Umidade (%)	61,09	70,97
Proteína (%)	13,50	18,18
Relação Umidade/Proteína	3,64	4,72

ANEXO V

PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DO TEOR TOTAL DE ÁGUA CONTIDA EM COXA COM SOBRECOXA DE FRANGO

Parâmetros	Limite Inferior	Limite Superior
Umidade (%)	62,82	70,70
Proteína (%)	14,36	18,08
Relação Umidade/Proteína	3,59	4,67

D.O.U., 07/12/2010 - Seção 1



Ofício Circular Nº 38 /2010/DIPOA/SDA

Brasília, 08 de novembro de 2010

Do: Diretor do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA

Às: Superintendências Federais da Agricultura

Com vistas aos Chefes de SIPOA/SISA/SIFISA

Assunto: Revisão do Ofício Circular/DIPOA nº010/2005.

Senhor Superintendente,

O presente documento tem por objetivo revogar e substituir o Ofício Circular/DIPOA nº 010/2005, com vistas a atualizar procedimentos identificados como relevantes no controle de absorção de água em carne de aves.

Os Programas de Autocontrole de Prevenção e Controle de Adição de Água aos Produtos – **PPCAAP** dos estabelecimentos deverão atender novos requisitos em relação aos seguintes itens:

- Monitoramento do tempo de permanência de carcaças no primeiro tanque de pré-resfriamento, descrito no item 2.3 deste documento;

- Medidas Corretivas mínimas a serem adotadas em casos de desvios:

- item 5.2 - Tempo de permanência das carcaças no primeiro estágio
- item 5.3 - Método de Controle Interno.

- Os itens alterados quanto ao monitoramento:

- Item 3.3 - Monitoramento da relação umidade/proteína para cortes
- Item 4.2 – Monitoramento de produtos cárneos temperados

- Os itens alterados quanto às verificações oficiais:

- item 3.2.3 - Verificação Oficial referente ao *Drip Test*.
- Item 3.3 - Verificação Oficial da relação umidade/proteína para cortes



- item 4.4 – Verificação Oficial de Produtos Cárneos Temperados
- item 6 – Registros e aplicação de penalidades

1. Programa de Prevenção e Controle da Adição de Água aos Produtos (PPCAAP)

1.1. Todas as empresas deverão submeter aos SIPOA, SISA e SIFISA até 03 de janeiro de 2011 a revisão do seu Programa de Prevenção e Controle da Adição de Água aos Produtos (PPCAAP) onde estarão descritos os controles executados para fins de prevenção de falhas no processo que resultem em fraudes econômicas, decorrentes dos diferentes processos produtivos nos estabelecimentos que produzem/comercializam carne de aves e derivados, principalmente os relacionados ao aumento na quantidade de água e salmoura agregada à carcaça, cortes e demais produtos de carne de aves, atendendo as novas diretrizes constantes no presente Ofício Circular.

A partir da data supracitada, as empresas que não apresentaram seus Programas terão a aceitação do seu PPCAAPs anteriores automaticamente revogada, devendo ser autuadas mediante detecção de qualquer não conformidade relacionada ao Programa.

Os entrepostos e fábricas de conserva que recebem matéria-prima para manipulação, com a incorporação de tempero, deverão igualmente apresentar seu PPCAAP para aceitação dentro do prazo supracitado.

1.2. Devem ser estabelecidos no programa os limites máximos de água/salmoura incorporada aos produtos, as medidas preventivas implementadas para evitar desvios, as formas de monitoria dos limites, a frequência e métodos de análise incluindo Método de Controle Interno, *Drip Test* e pesagem do produto para verificação da adição de salmoura, e as medidas corretivas para processos e produtos que apresentarem desvios e as formas de registro.

1.3. Antes dos PPCAAPs serem submetidos à análise dos SIPOA, SISA e SIFISA, estes devem ser analisados pelos SIFs locais, tendo como base o Check list anexo, dando o parecer previamente ao encaminhamento ao SIPOA, SISA e SIFISA.



1.4. O Programa deve ser assinado e carimbado pelo responsável pelo setor de garantia da qualidade (deve constar o nº de registro no conselho de classe ao qual o profissional está vinculado) e por representante legal da empresa.

1.5. O representante legal da empresa, por meio do seu corpo técnico, será responsável pela aplicação de procedimentos de controle e monitoramento de processo e pelo atendimento aos limites, que não podem ser contraditórios aos parâmetros fixados pelas normas vigentes.

1.6. Ao SIF caberá a verificação oficial da adequada execução do PPCAAP do estabelecimento, mediante avaliação dos procedimentos de controle do monitoramento, tomada de ações corretivas e verificações desenvolvidas pela empresa. O SIF deverá registrar as verificações realizadas em formulários estabelecidos no Ofício Circular nº 12/2010/GAB/DIPOA.

2. Parâmetros de controle do processo de pré-resfriamento considerados obrigatórios

2.1 .Controle de Temperaturas

O monitoramento das temperaturas da água do sistema de pré-resfriamento deve ser realizado obrigatoriamente por meio de termorregistadores contínuos, instalados em pontos que não coincidam diretamente com a entrada de gelo ou água gelada no sistema

2.1.1 Limites máximos:- No ponto de entrada das carcaças no pré-chiller: 16°C;

- No ponto de saída das carcaças no chiller: 4°C .

Obs: Caso haja tanque intermediário este deve obedecer às mesmas temperaturas anteriores, conforme o objetivo da sua utilização. Ou seja, o tanque utilizado como chiller, até 4° C; sendo utilizado como pré-chiller, até 16°C (lembrando que o tempo máximo de permanência de 30 minutos deve considerar todos os tanques utilizados como pré-chiller).



2.2. *Renovação contínua de água contra corrente*

Conforme Portaria 210/98 - No caso da existência de mais de um tanque constituindo a etapa de pré-resfriamento, cada tanque deve (individualmente) obedecer à vazão de renovação de água conforme preconizado na Portaria 210/98.

Obs.: O programa deve prever o monitoramento da renovação contínua de água do pré-resfriamento de miúdos.

2.3 *Permanência das carcaças no primeiro tanque de pré-resfriamento (pré-chiller)*

- O tempo máximo de permanência das carcaças de aves no pré-chiller é de 30 minutos.
- É proibida a manutenção de carcaças de aves nos tanques de resfriamento (chiller e pré-chiller) durante os intervalos de trabalho.
- O monitoramento do tempo de permanência das carcaças no primeiro estágio deverá ser realizado concomitantemente ao teste de absorção, devendo o tempo ser cronometrado desde o momento do ingresso das carcaças do teste de absorção até a saída de todas estas carcaças do primeiro estágio de pré-resfriamento.

Esta medida impede que ocorra a situação da constatação de desvios no tempo de permanência das carcaças no primeiro estágio sem que haja o controle de absorção nos produtos compreendidos neste intervalo de tempo.

2.4 *Borbulhamento*

Quando empregada a injeção de ar nos tanques de pré-resfriamento por imersão o ar deve ser previamente filtrado; havendo a necessidade de higienização e/ou troca destes filtros periodicamente conforme sua necessidade (sendo descrito detalhadamente em programa de autocontrole específico).

Obs.: A empresa deverá esclarecer de que forma utiliza os resultados de absorção para o aumento ou diminuição do borbulhamento.



2.5 Gotejamento

O tempo e a forma de gotejamento devem ser definidos e monitorados pela indústria, devendo ter um tempo mínimo que garanta a manutenção do índice de absorção de água pela carcaça dentro do limite máximo permitido, independente da existência de outras linhas de produção.

2.6 Frequência mínima de monitoramento

2.6.1 Os estabelecimentos de abate deverão monitorar os parâmetros de controle obrigatórios no de pré-resfriamento, em intervalos não superiores a 2 (duas) horas.

2.6.2 O intervalo mínimo de verificação do monitoramento, efetuada pela empresa, deve ser de quatro horas.

2.7 Frequência mínima de verificação oficial

2.7.1 O Serviço de Inspeção Federal deverá verificar os parâmetros de temperatura da água do pré chiller próximo à sua entrada, temperatura da água do chiller próximo à sua saída, consumo de água e tempo de permanência das carcaças no pré chiller, **diariamente** no mínimo duas vezes por turno, registrando no formulário VO EI 17.3 junto com as verificações do teste de absorção. É facultado a empresa interessada acompanhar as análises.

3. Avaliações laboratoriais obrigatórias de produtos e processos

3.1 *Teste de Absorção (Método de Controle Interno):*

3.1.1 Descrição do método:

Conforme Portaria 210/98.

3.1.2 Aplicação:

Para monitoramento e verificação da quantidade agregada de água durante o processo de pré-resfriamento das carcaças, mesmo quando destinadas para cortes.



3.1.3. Freqüência

Monitoramento:

Os estabelecimentos de abate deverão realizar o teste de absorção, pelo método de controle interno, em intervalos não superiores a 2 (duas) horas.

No caso de haver mais de uma linha de pré-resfriamento por imersão devem ser abrangidas todas as linhas a cada 2 (duas) horas.

Verificação Oficial:

O Serviço de Inspeção Federal deverá realizar o teste de absorção (Método de Controle Interno) de forma pareada aos testes da empresa, como verificação pelo menos duas vezes por turno de funcionamento, em linhas de pré-resfriamento, horários, e intervalos aleatórios, podendo ser abrangida apenas uma linha por verificação. A análise crítica dos resultados de verificação pelo SIF deve levar em consideração a aplicação adequada da técnica pela empresa e a verificação documental de todos os resultados obtidos pela mesma nas demais análises do dia.

3.2 – *Drip Test* (Teste de Gotejamento)

3.2.1 Descrição do Método

Conforme Instrução Normativa 20/1999.

3.2.2 Aplicação

Controle de Absorção nas carcaças destinadas à comercialização como congeladas com ou sem miúdos.

3.2.3 Frequência:

Monitoramento:

O Programa de Prevenção e Controle de Adição de Água aos Produtos deverá prever a coleta e análise de no mínimo 1 (uma) amostra (composta de 6 unidades) por turno.



Verificação Oficial:

O Serviço de Inspeção Federal deverá realizar o *Drip Test* de uma amostra semanal de 06 unidades de cada gênero de ave destinada à comercialização como carcaça congelada com ou sem miúdos.

A amostra deverá ser coletada aleatoriamente após congelamento, já embalada e estocada, para análise no laboratório da própria empresa. Cabe ressaltar que, no momento da coleta da amostra semanal composta de 06 unidades, deve-se coletar mais 18 unidades que irão compor a prova (06 unidades), contraprova da empresa (06 unidades) e contraprova do SIF (06 unidades), para o caso de haver necessidade de confirmar em laboratório oficial a violação de limite crítico constatada na avaliação indicativa realizada no laboratório da empresa.

Além disto, em caso de violação na análise indicativa, deve ser lavrado RNC e o lote referente à amostra suspeita deve permanecer sob Apreensão Cautelar, até que se obtenha o resultado do laboratório oficial.

Ainda como verificação, o SIF deve acompanhar o monitoramento de 20% dos *Drip Tests* realizados semanalmente pela empresa. Como medida complementar, no caso do resultado da análise indicativa mencionada no primeiro parágrafo apresentar resultado acima dos limites, o SIF deverá aumentar de 20% para 40% esta verificação, de forma aleatória, até a emissão do laudo da análise realizada no laboratório oficial.

3.3 – *Teor Total de Água contida em Cortes de Aves:*

3.3.1 Descrição do Método

Conforme Instrução Normativa IN 09/2010(Parâmetros).

3.3.2 Aplicação

Cortes de aves (frango)

3.3.3 Frequência:

Monitoramento: A empresa deverá desenvolver um plano de amostragem para verificação dos produtos com parâmetros de avaliação do teor de água oficialmente definidos, que atenda ao volume produzido, devendo este ser representativo da produção total. O Programa deverá



prever a coleta e análise de no mínimo 1 (uma) amostra representativa por semana para cada produto.

Verificação Oficial: O SIPOA, SISA, SIFISA, deverá estabelecer cronograma mensal de encaminhamento de amostras aos laboratórios da rede oficial, de forma a contemplar todas as empresas que produzem e comercializam cortes de aves, de acordo com a disponibilidade de análise pelos Laboratórios Oficiais.

4. *Controle de Produtos Cárneos Temperados:*

Considerando o determinado no Ofício Circular Nº 008/DIPOA/SDA, que suspende a utilização da tecnologia de injeção para adição de tempero, devem ser monitorados os produtos temperados a partir de tambleamento ou outro autorizado pelo DIPOA.

4.1 Aplicação:

- Injeção: Carcaças e cortes de aves especiais conforme Resolução nº 01/2003 (Frango Especial Congelado e Frango Especial Resfriado) e aves de descarte, peru, pato, marreco e galinha d'angola, carcaças de aves destinadas à venda institucional.
- Tambleamento ou outro processo autorizado: demais produtos.

4.2 Frequência:

Monitoramento:

Para tecnologia de injeção de temperos devem ser fixados parâmetros como: pressão de injeção, velocidade de injeções/minuto, número de agulhas e diâmetro destas, por exemplo, relacionando-os ao peso das carcaças processadas.

Para outros métodos de adição de tempero, a empresa fiscalizada deverá fixar parâmetros auditáveis relativos à técnica empregada, como por exemplo, peso da batelada, tempo máximo de contato da matéria-prima com o tempero, volume de tempero utilizado, pressão e temperaturas utilizadas.

A empresa deve ter registros em planilhas de produção do volume de salmoura que será adicionado a cada batelada, quando o sistema utilizado for o tambleamento; ou unidade de medida de matéria-prima utilizada, quando se utiliza a injeção. Esse registro deve ser claro na porcentagem de salmoura a ser atingida no final de processo. Também deve ser feita a



pesagem da matéria-prima e do produto obtido depois do processamento de adição de salmoura (por tampleamento ou por injeção) onde a diferença de peso não deverá exceder o percentual previsto para o produto.

Esse monitoramento deve ser contínuo (por batelada quando em tampleamento e três vezes por turno quando por injeção) e deve garantir que nenhum produto seja comercializado com uma porcentagem de água/salmoura superior àquela prevista legalmente para o produto.

Verificação:

A empresa deverá desenvolver um plano de amostragem, para sua verificação, da adição de salmoura nos produtos mencionados que atenda ao volume produzido e ao tipo de processamento (tampleamento, injeção etc). A verificação efetuada pela empresa deve ser conforme seu plano de amostragem, porém com frequência nunca inferior a uma vez por turno.

4.3 Limites de salmoura agregada:

- Carcaça: conforme previsto na legislação vigente.
- Cortes/recortes/miúdos: porcentagem declarada no memorial descritivo da rotulagem aprovada do produto ou conforme legislação vigente.

O cálculo do percentual de salmoura injetado, para produtos autorizados, deverá ser realizado conforme Circular 009/08/DICAO/CGI/DIPOA.

4.4 Verificação Oficial:

Frequência mínima: semanal.

Amostragem mínima da verificação: no mínimo uma carcaça e um corte.

OBS: Para os produtos mencionados no item 4.1, para os quais está autorizada a utilização da tecnologia de injeção para adição de tempero, a Inspeção Federal deve verificar o monitoramento realizado pela empresa no mínimo **uma vez por turno**, sempre que houver sua produção e registrar no formulário de verificação oficial do autocontrole.

Caso a empresa utilize mais de um sistema para agregar salmoura aos produtos todos devem ser contemplados na verificação pelo SIF.



5. Medidas Corretivas mínimas a serem adotadas

5.1. Tempo de permanência das carcaças no primeiro estágio acima do limite fixado no PPCAAP:

- A empresa deve corrigir o processo diminuindo o tempo de permanência das carcaças no 1º estágio e comprovar o atendimento do limite de 8% de absorção nas carcaças obtidas durante o período de desvio.
- Caso a absorção apresente resultado acima de 8%, devem ser tomadas as ações previstas em 5.2

Quando da parada total do sistema de pré-resfriamento a empresa deverá iniciar imediatamente um teste de absorção e tomar ações conforme os resultados obtidos. Em caso de não realização deste teste os produtos devem ser considerados como estando em desvio do limite de 8% de absorção.

Deve-se ter atenção especial para situações quando a parada do sistema, ainda que não seja um grande período, acarrete em uma permanência no primeiro estágio que supere tempo máximo, as ações acima devem ser tomadas.

5.2. Carcaças com absorção acima de 8% de água no método de controle interno:

- Segregação de toda a produção compreendida entre a avaliação que detectou a irregularidade e o último monitoramento em conformidade, esta ação deve ser mantida até a obtenção de resultado conforme no teste de absorção.
- Destinação da produção à industrialização, produção de CMS ou outro processo a critério do DIPOA/SDA/MAPA, ficando excluída a possibilidade de destinação das carcaças para adição de salmoura ou tempero.
- A destinação das carcaças em desvio, para produção de cortes, será permitida somente se:
 - Os produtos ainda não tiverem sido congelados
 - A empresa introduza no PPCAAP e execute ações que garantam que o produto final (cortes) obtido, possua índice de água absorvida equivalente ao índice



obtido em produtos (cortes) oriundos de carcaças com absorção de água de até 8% no Método de Controle Interno.

- Obs: A empresa deve gerar dados auditáveis comprovando o atendimento do requisito supracitado previamente à comercialização dos produtos.

5.3. Percentual de água resultante do descongelamento de carcaças congeladas (*Drip Test*) acima do percentual permitido:

- A empresa deve segregar o lote e propor destinação para estas carcaças, não sendo permitido o descongelamento para produção de cortes.

5.4. Teor Total de Água contida em Cortes de Aves acima dos limites permitidos:

- A empresa deve segregar o lote e propor destinação para estes cortes que não a adição de salmoura.

5.5. Adição de salmoura e/ou tempero acima dos limites fixados no PPCAAP e na aprovação do memorial descritivo/rotulagem do produto:

Os produtos obtidos poderão ser destinados à elaboração de produtos industrializados cozidos, considerando a necessidade de atendimento da rotulagem do produto industrializado a ser obtido, à doação pública ou à produção de subprodutos não comestíveis.

6. **RECALL:** A empresa deve elaborar seu programa de recall, incluindo todo e qualquer produto elaborado que já esteja no comércio quando detectado desvio. Deve ser mencionada a forma de rastreabilidade dos mesmos e a destinação após o recall. Deve estar prevista a publicação do recall pela empresa, em veículo de comunicação.

7. Registros e aplicação de penalidades

7.1 Todos os registros gerados pela empresa que demonstrem a observação dos parâmetros fixados deverão estar à disposição da Inspeção Federal após os trabalhos. Os documentos de



registros de não conformidades que merecem pronta correção deverão ser encaminhados a IF após o monitoramento já integralmente preenchidos com a descrição das ações tomadas, para verificação oficial.

7.2 A Inspeção Federal deverá enviar mensalmente ao SIPOA, SISA, SIFISA as violações que devem estar consolidadas, conforme modelo anexo constante no anexo V, da Circular 012/2007/DICAO/CGI/DIPOA, mantendo cópia para análise das supervisões e auditorias a serem realizadas pelos órgãos superiores. Todas as violações devem ser consolidadas mensalmente pelo SIPOA/SISA/SIFISA e repassadas a DICAO, com detalhes que identifiquem perfeitamente a origem, natureza e extensão do desvio. Todos os registros de controle dos produtos, não conformidades, medidas corretivas, recursos, relatórios de liberação condicional e documentos semelhantes devem ser arquivados na IF pelo prazo mínimo de 2 (dois) anos.

7.3 O SIPOA/SISA/SIFISA deve estabelecer seu programa de combate à fraude, incluindo colheitas no varejo e nos próprios estabelecimentos produtores.

7.4 Cabe a Inspeção Federal local acompanhar e verificar todos os controles e procedimentos realizados pela indústria bem como aqueles que são de sua competência. Para as violações no *Drip test*, nas amostras coletadas pelo SIF e enviadas a laboratório oficial ou credenciado, este deve dar início aos procedimentos administrativos pertinentes a inobservância dos parâmetros e desvios de processo, lavrando Auto de Infração.

7.5 As amostras oficiais devem ser coletadas em triplicata, sendo duas amostras disponibilizadas ao Laboratório e a terceira permanece sob a guarda da empresa. Caso haja discrepância entre os resultados da amostra do SIF e a contraprova da empresa, a terceira amostra será utilizada como desempate.

7.6 No Auto de Infração fazer constar os prazos de 10 dias para apresentação de defesa escrita e de 48 horas para solicitação da análise de contraprova. Após o ciente da autuada no Auto de Infração, este deverá ser encaminhado ao SIPOA/SISA/SIFISA para que seja autuado processo administrativo. Juntamente o SIF deve encaminhar a solicitação da empresa para a



realização da análise de contraprova, caso requerido. Após ciência e agendamento da análise pelo Laboratório, a empresa deve ser oficialmente comunicada da data.

7.7 Cabe ao SIPOA/SISA/SIFISA verificar, durante as supervisões, todos os controles executados na indústria pelo SIF e empresa.

7.8 A aplicação de penas administrativas obedecerá aos critérios preconizados pelo Decreto 30691/52 e Lei nº 7.889, de 23 de novembro 1989.

8 Considerações Finais:

8.1. Durante o período concedido às empresas para apresentação da revisão de seus programas e ao SIPAG para avaliação e aceite dos PPCAAPs, aquelas empresas que após publicação do Ofício Circular nº 08/DIPOA/SDA adquiriram tábua com vistas a mudarem seu método de incorporação de salmoura aos produtos, devem submeter a descrição de seu novo processo para avaliação prévia pelo SIF local, que emitirá parecer que se restringirá à declaração de substituição dos equipamentos. O número do documento de declaração da substituição deve ser inserido nos processos de aprovação de rótulos.

8.2. Após o dia 30/11/2010 o SIPOA/SISA/SIFISA deve informar sobre a apresentação ou não dos novos programas pelas empresas nos processos de registros de rótulos. As empresas que não tiverem apresentado o referido documento até a data determinada terão seus registros de rótulos indeferidos.

8.3. Os produtos destinados exclusivamente à exportação deverão atender o presente Of. Circ., entretanto, quando as exigências divergirem das expostas acima as empresas devem contemplar em seus programas de embasamento para certificação os procedimentos de monitoramento, verificação, ações corretivas e preventivas para comprovar o atendimento à legislação do país de destino.



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA - SDA
DEPARTAMENTO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL- DIPOA



8.4. Os produtos que possuem Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade deverão estar em conformidade com este. Os demais devem estar em conformidade com o descrito em suas respectivas aprovações.

8.5. No caso de reincidência em violações, todos os registros gerados pela empresa devem ser avaliados, bem como o plano proposto para o autocontrole deve ser revisto pela empresa e apresentado ao SIF.

8.6. Fica cancelado o Ofício Circular DIPOA nº 010/2005.

Nelmon Oliveira da Costa
Fiscal Federal Agropecuário
Diretor do DIPOA/SDA