

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DAS CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE  
PERUS (*Meleagris Gallopavo*) EM 2005 E 2006 NO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Aline Schlestein**

**Santa Maria, RS, Brasil.**

**2007**

**AVALIAÇÃO DAS CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE PERUS  
(*Meleagris Gallopavo*) EM 2005 E 2006 NO ESTADO DO  
RIO GRANDE DO SUL**

por

**Aline Schlestein**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Medicina Veterinária Preventiva, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Medicina Veterinária.**

**Orientador: Prof<sup>a</sup>. Maristela Lovato Flôres**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2007**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária**

A comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**AVALIAÇÃO DAS CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE PERUS  
(*Meleagris Gallopavo*) EM 2005 E 2006 NO ESTADO DO RIO  
GRANDE DO SUL**

elaborada por  
**Aline Schlestein**

Como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Medicina Veterinária**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Maristela Lovato Flôres Dra. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

---

**Elci Lotar Dickel, Dr. (UPF)**

---

**Geni Salete Pinto de Toledo, Dra. (UFSM)**

Santa Maria, 20 de agosto de 2007.

*Aos meus pais,  
Wilson e Lucila,  
E ao meu irmão,  
Lucas*

DEDICO

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela vida.

Aos meus pais Vilson Deoclécio Schlestein e Lucila Lilia Karsburg Schlestein, pela compreensão, educação e incentivo em momentos difíceis.

Ao meu irmão Lucas Alberto Schlestein, que apesar de mais novo, me ensina muitas coisas.

Ao médico veterinário Marcos Rogério Noebauer, por toda a ajuda nesse momento decisivo.

As minhas amigas e médicas veterinárias Luciana Bulsing, Luciana Kotz e Stela Schwendler, que mesmo longe sempre me incentivaram em mais esta conquista.

A minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dra. Maristela Lovato Flôres, por esta oportunidade.

Ao professor de estatística Luis Felipe Dias Lopes pela ajuda nas análises.

Aos Médicos Veterinários do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento pelo fornecimento das planilhas e fotos, principalmente aos médicos veterinários André Palmeira, Tamara Cardoso e Tirzá Portella de Andrade, a ajuda de vocês foi fundamental na realização desta dissertação.

*Há pessoas que transformam o  
sol numa simples mancha  
amarela, mas há aquelas que  
fazem de uma simples mancha  
amarela o próprio sol.*

*(Pablo Picasso)*

## **RESUMO**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária Preventiva  
Universidade Federal de Santa Maria

### **AVALIAÇÃO DAS CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE PERUS (*Meleagris Gallopavo*) EM 2005 E 2006 NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

AUTORA: Aline Schlestein  
ORIENTADORA: Maristela Lovato Flôres  
Santa Maria, 20 de agosto de 2007.

No Brasil, em 2006, foram abatidos 35.650.000 perus, totalizando 353.278 toneladas. Destes 156.056 foram exportadas gerando uma receita cambial de US\$ 262.820.985,00. Com o objetivo de avaliar as condenações ocorridas no abate de perus no Rio Grande do Sul foram estudadas as planilhas de condenação de perus sob a fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF) no Estado do Rio Grande do Sul (RS), no período de janeiro de 2005 até dezembro de 2006. Os resultados demonstram que dos quase oito milhões de perus abatidos no Estado (7.984.528 aves), 19,9% foram condenados. Destes 1.539.939 (97,1%) foram condenados parcialmente e 46.628 (2,9%) foram condenados totalmente. As principais causas de condenação parcial foram por: contusão/fratura (7,025%), abscesso (3,698%), contaminação (2,942%), calo de peito (1,995%), artrite (1,428%), aerossaculite (1,101%), dermatose (0,937%) e escaldagem excessiva (0,056%). E as principais causas de condenação total foram: aspecto repugnante (0,255%), caquexia (0,085%), escaldagem excessiva (0,077%), aerossaculite (0,040%), colibacilose (0,033%) e contaminação (0,025%). Sendo que se observou que as maiorias destas condenações estão relacionadas à falhas no transporte e no processo de abate desses animais traduzindo a necessidade de melhorias, como ações corretivas que podem minimizar contusões, má sangria, entre outras.

**Palavras-chave:** perus, condenações *post-mortem*, qualidade da carne.

## **ABSTRACT**

Master's Dissertation  
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária Preventiva  
Universidade Federal de Santa Maria

### **TURKEYS (Meleagris Gallopavo) CONDEMNATIONS CAUSES AVALIATION IN 2005 AND 2006 AT RIO GRANDE DO SUL**

AUTHOR: Aline Schlestein  
ADVISOR: Maristela Lovato Flôres  
Santa Maria, August the 20<sup>th</sup>, 2007

In Brazil, in 2006, 35.650.000 turkeys were slaughtered, totalizing 353,278 ton, 156,056 were exported generating a cambial prescription of US\$ 262.820.985, 00. Objecting evaluate the occurred convictions in turkeys slaughter in the Rio Grande do Sul were evaluated the spread sheets of turkeys conviction under fiscalization in the Rio Grande do Sul's Federal Supervision (RS), in the period of January of 2005 until December of 2006. The results demonstrates that almost of the eight million turkeys carcasses (7.984.528 birds), 19.9% had some kind of postmortem condemnation. Most condemnations were partial 1.539.939 (97.1%) and 46,628 (2.9%) were totally condemned. The principal causes of partial condemnations were: contusion/breaking (7.025%), abscess (3.698%), contamination (2.942%), callus of chest (1.995%), arthritis (1.428%), airsacculitis (1.101%), dermatosis (0.937%) and excessive scald (0.056%). The causes of total postmortem condemnation were: repugnant aspect (0.255%), wasting (0.085%), excessive scald (0.077%), airsacculitis (0.040%), colibacillosis (0.033%) and contamination (0.025%). It was observed that the most of these condemnations are related to the imperfections in the transport and in the slaughter process of these animals showing the necessity of improvements, as corrective actions that can minimize bruises, harm bleeding, like others.

**Keywords:** turkeys, postmortem condemnations, meat quality.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Mapas de Registro das Destinações das Aves Passadas pela Inspeção Federal .....	51
<b>Figura 2</b> – Fluxograma de abate de perus .....	52
<b>Figura 3</b> – Percentual de condenação parcial e total nos anos de 2005 e 2006.....	55
<b>Figura 4</b> – Percentagem dos tipos de condenações parciais nos anos de 2005 e 2006 .....	57
<b>Figura 5</b> – Percentagem de condenação parcial em 2005 e 2006.....	57
<b>Figura 6</b> – Percentagem de contusões e fraturas em 2005 e 2006.....	58
<b>Figura 7</b> – Percentagem de aerossaculite parcial em 2005 e 2006.....	60
<b>Figura 8</b> – Percentagem de aerossaculite total em 2005 e 2006.....	60
<b>Figura 9</b> – Percentagem de abscessos em 2005 e 2006.....	61
<b>Figura 10</b> – Percentagem de contaminações em 2005 e 2006.....	62
<b>Figura 11</b> – Percentagem dos tipos de condenações totais nos anos de 2005 e 2006.....	64
<b>Figura 12</b> – Percentagem de condenações totais mensais em 2005 e 2006.....	64
<b>Figura 13</b> – Percentagem de carcaças com aspecto repugnante em 2005 e 2006 .....	65

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Produção de perus abatidos para consumo no período de 2003 a 2006, no Brasil .....	17
<b>Tabela 2</b> – Condenações parciais e totais <i>post-mortem</i> e seus respectivos percentuais sobre as aves condenadas, no período de 2005 e 2006 .....	53
<b>Tabela 3</b> – Condenações parciais e totais <i>post-mortem</i> e seus respectivos percentuais sobre o total de aves abatidas, no período de 2005 e 2006 .....	54
<b>Tabela 4</b> – Principais causas de condenação parcial e respectivo percentual sobre o total de aves abatidas, no período de 2005 e 2006 .....	56
<b>Tabela 5</b> – Principais causas de condenação total e respectivo percentual sobre o total de aves abatidas no período de 2005 e 2006 .....	63

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	4
<b>RESUMO</b> .....	6
<b>ABSTRACT</b> .....	7
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	8
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	9
<b>SUMÁRIO</b> .....	10
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	15
<b>2.1 Objetivo geral</b> .....	15
<b>2.2 Objetivos específicos</b> .....	15
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	16
<b>3.1 A avicultura brasileira</b> .....	16
<b>3.2 Características gerais da espécie <i>Meleagris Gallopavo</i> (peru)</b> .....	17
<b>3.3 Produção de perus</b> .....	18
<b>3.4 Estresse pré-abate</b> .....	19
3.4.1 Ambiência e estresse térmico .....	20
3.4.2 Estresse térmico e qualidade da carne .....	21
<b>3.5 Processo de abate</b> .....	22
3.5.1 Recepção e tempo de espera .....	22
3.5.2 Pendura.....	23
3.5.3 Insensibilização .....	24
3.5.4 Sangria.....	25
3.5.5 Escaldagem .....	25

3.5.6 Depenagem.....	26
3.5.7 Evisceração.....	26
3.5.8 Lavagem final.....	28
3.5.9 Pré-resfriamento.....	28
3.5.10 Gotejamento.....	29
<b>3.6 Transformação do músculo em carne .....</b>	<b>29</b>
<b>3.7 Conseqüências da busca pela produtividade .....</b>	<b>30</b>
<b>3.8 Qualidade da carne.....</b>	<b>32</b>
3.8.1 Carne PSE em aves.....	34
3.8.2 Carne DFD em aves.....	36
<b>3.9 Condenações no abate.....</b>	<b>37</b>
3.9.1 Aerossaculite.....	38
3.9.2 Artrite.....	39
3.9.3 Aspecto repugnante .....	39
3.9.4 Caquexia .....	40
3.9.5 Colibacilose .....	41
3.9.6 Contaminação .....	41
3.9.7 Contusões e fraturas .....	42
3.9.8 Dermatose.....	43
3.9.9 Escaldagem excessiva, sangria inadequada, evisceração retardada .....	44
<b>3.10 Controle sanitário .....</b>	<b>45</b>
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>48</b>
4.1 Local e período .....	48
4.2 Animais.....	48
4.3 Planilhas de condenação de abate.....	48
4.4 Fluxograma de abate .....	49
4.5 Análise estatística .....	49
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>52</b>
5.1 Quantitativo de condenações x Aves abatidas .....	52
5.2 Quantitativo de condenações parciais .....	54
5.3 Quantitativo de condenações totais .....	61
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>66</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>67</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Em nenhum outro país no mundo cresceu tanto a produção de perus como o Brasil. A avicultura brasileira, em especial a produção de frangos de corte, tem ganhado destaque nacional e internacional pela sua qualidade e pelo crescimento contínuo nos últimos 30 anos. Embora menos visível, a criação de perus não foge a regra. Esta também tem qualidade e cresceu continuamente, nas últimas três décadas, passamos de pouco mais de um milhão de cabeças/ano em meados dos anos 70 para cerca de 40 milhões atualmente. Aumentando 30 vezes a produção nos últimos 30 anos. As perspectivas de futuro são promissoras, ou idênticas as do frango de corte. Temos tecnologia, mão-de-obra relativamente barata e produção de grãos abundante a preços competitivos (BACK & OLIVEIRA, 2006).

Por tratar-se de uma proteína animal com baixos níveis de gordura, colesterol e alto teor protéico, a carne de peru vem despertando a atenção de especialistas e consumidores, que cada vez mais se interessam por alimentos que possam garantir uma dieta menos calórica e mais saudável, destacando-se como produto de excelente qualidade e ocupando posição de destaque entre os produtos atualmente disponíveis no comércio. Da mesma forma, é cada vez maior o número de restaurantes que oferecem em seus cardápios pratos preparados a partir da carne desta ave (COSTA, 2006).

Há cinco anos o consumo per capita, no Brasil era de 200 gramas. Nos dias atuais, o consumo já está na faixa dos 800 gramas por habitante/ano. Quando comparado a outros países, principalmente europeus, constata-se que o consumo ainda é bastante tímido (BORGES 2006). Há grande espaço para expansão, mas o problema é o poder aquisitivo da população, que ainda não permite a compra freqüente deste produto. O mercado externo é o que pode absorver mais rapidamente a expansão brasileira. Hoje quase a metade da produção brasileira é exportada (BACK & OLIVEIRA, 2006).

Segundo estatísticas do “United States Department of Agriculture” (USDA), os maiores consumidores *per capita* de carne de peru no mundo em 2000 foram: Estados Unidos (8,06 kg), Itália (5,58 kg), Alemanha (4,99 kg) e Reino Unido (4,18 Kg). Segundo este mesmo departamento, esta carne é, atualmente, a quarta mais

consumida (kg/*per capita*/ano) nos Estados Unidos: carne de frango (34,37 kg), carne bovina (30,20 kg), carne suína (23,75 kg), carne de peru (8,06 kg) e carne de carneiro (0,50 kg) (MACAHYBA, 2002).

Em 2003, foram abatidos no Brasil 28,7 milhões de perus, um incremento de 8,14% sobre o ano anterior. A produção total alcançou 271,4 mil toneladas, o que representa 23% de acréscimo sobre a produção de 2002 (ANTUNES, 2004).

A produção de carne de peru vem registrando taxas crescentes de aumento na Europa. A considerar os últimos 10 anos, a produção europeia cresceu mais de 85%, superando o crescimento mundial. Em 2000, a Europa foi responsável por 14% da produção mundial. O grande produtor europeu, a França, responde por 40% da produção regional. Um dos motivos mais importantes para o crescimento da produção de perus no mercado mundial, deve-se ao fato de que estas aves têm uma grande eficiência na conversão alimentar quando comparada a outras espécies (BORGES, 2005).

O rendimento de um peru sem vísceras é de 80 a 82% do peso vivo, sendo que o peito representa de 24 a 45% desta ave (BORGES, 2005).

Um dos maiores desafios da indústria brasileira é produzir alimentos em grande quantidade, com preço acessível e garantir ao consumidor um produto seguro, livre de contaminantes de natureza física, química, biológica ou qualquer outra substância que possa por em risco a saúde da população e ainda proporcionar um alimento de boa qualidade nutricional.

O controle da sanidade sobre produtos de origem animal, e conseqüentemente a qualidade dos alimentos, tem influenciado, sobretudo a dinâmica do comércio mundial de carne de aves, estabelecendo novos parâmetros de competitividade associados aos processos de certificação, como a certificação da ISO e adoção de métodos de controle, como a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Outro fator importante na questão sanitária, é a rastreabilidade do produto sendo este um ponto fundamental para aquisição de mercados e da confiança dos compradores internacionais.

Um produto de qualidade é resultado dos sistemas e práticas de manejo encontrados nas etapas pré-abate e as tecnologias utilizadas no abate e no pós-abate. Na criação industrial de aves há enfermidades que são identificadas e

tratadas com maior facilidade, enquanto que outras não há possibilidade de identificação a campo.

Sabendo que muitas doenças são identificadas somente no momento do abate dos animais, é fundamental a importância de um sistema de inspeção de produtos de origem animal de qualidade para garantir aos consumidores o acesso a produtos que tenham sido fiscalizados, assegurados como próprios e inócuos à saúde da população.

Com essa preocupação, e como são escassas as informações sobre as principais causas de condenação de perus em frigoríficos, o objetivo desse trabalho é demonstrar quais são as principais causas de condenações *post-mortem* de perus obtidas em um frigorífico sob a fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF) no Estado do Rio Grande do Sul (RS).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Demonstrar quais são as principais causas de condenações *post-mortem* de perus sob a fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF) no Estado do Rio Grande do Sul (RS).

### **2.2 Objetivos específicos**

- Demonstrar as principais condenações totais de carcaças de perus no Estado do Rio Grande do Sul.
- Demonstrar as principais condenações parciais de perus no Estado do Rio Grande do Sul.
- Analisar as principais causas de condenação total e parcial em perus abatidos em frigorífico sob a fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF) no Estado do Rio Grande do Sul (RS).
- Comparar as condenações dos anos de 2005 e 2006.



## **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **3.1 A avicultura brasileira**

A organização e eficiência da cadeia produtiva da avicultura se traduz em oferta abundante de proteína animal no mercado interno e o mais importante, acessível a todas as camadas da população brasileira. Bem sucedida no mercado interno, a avicultura brasileira ostenta também uma posição ímpar no cenário avícola internacional. Importante item da pauta nacional de exportações, a carne de frango brasileira é sinônimo de qualidade em qualquer país do mundo. Como segundo maior produtor, o Brasil tornou-se, em 2004, o maior exportador mundial de carne de frango (ANTUNES, 2004).

Espelhando-se no sucesso dessa atividade, um outro segmento da avicultura brasileira começa a trilhar o mesmo caminho. A produção de perus vem, nos últimos anos, crescendo de maneira acentuada no Brasil. Em 2003, foi um dos setores da avicultura industrial nacional que mais apresentou evolução (ANTUNES, 2004).

O peru enfrentou em 2006 dificuldades semelhantes as do frango, mas conseguiu manter boa produção, com abate de 35.650.000 aves, totalizando 353.278 toneladas. Verificando-se, portanto, uma redução de 1,66% em relação aos volumes produzidos no ano anterior (UBA, 2006).

Da produção total, 197.222 toneladas foram consumidas no mercado interno, com queda de 0,68%; 156.056 foram exportadas, com redução de 2,87% em relação a 2005. A receita cambial gerada foi de US\$ 262.820.985,00, ou seja, 2,36% superior a 2005, conforme observa-se na tabela 1 (UBA, 2006).

**Tabela 1** – Produção de perus abatidos para consumo no período de 2003 a 2006, no Brasil.

	2003	2004	2005	2006	%2006/2005
Aves abatidas	28.752.672	34.950.239	36.911.194	35.649.842	-3,42
Kg total	271.439.108	314.526.328	359.235.915	353.278.346	-1,66
Kg mercado interno	137.123.956	153.855.010	198.564.597	197.222.394	-0,68
Kg mercado externo	134.315.152	160.671.318	160.671.318	156.055.952	-2,87
US\$	212.370.851	256.755.330	256.755.330	262.820.985	2,36

Fonte: UBA, 2006

A carne de peru representa 7,5% das exportações brasileira de carne de aves. Mesmo assim, o volume exportado é suficiente para fazer com que o Brasil responda por 27% do comércio mundial da carne de peru e se torne o segundo exportador mundial do produto, superando pela primeira vez aqueles que já foram também os líderes, os países integrantes da União Européia (BOM DIA OESTE, 2007)

Portanto, para consolidar seu crescimento de forma sustentável e competitiva, a produção nacional de perus precisa atingir e manter novos e melhores padrões de qualidade. Os bons resultados observados na produção estão intimamente relacionados ao mercado externo. Ao mesmo tempo, o consumo interno para esse tipo de carne ainda é muito pequeno apesar de já ter avançado bastante nos últimos anos, em decorrência do preço ainda elevado para a maioria da população brasileira associado ao hábito alimentar de consumir esta ave no final do ano e também devido ao peso da carcaça que dificulta a compra.

### **3.2 Características gerais da espécie *Meleagris Gallopavo* (peru)**

Peru é o nome comum dado às aves *Galliformes* do gênero *Meleagris* com variantes selvagens e domésticas, originária das Américas. Os perus pertencem ao Filo: Chordata; Classe: Aves; Ordem: Galliformes; Família: Meleagrididae; Gênero: *Meleagris*; Espécies: *M. gallopavo* e *M. ocellata* (COSTA, 2006).

No Brasil foram introduzidas as raças “Mamouth Bronze Broad – Breasted” (peru selvagem X Preto de Norfolk), “Mamouth White Broad – Breasted”, “White Holland” de tamanho médio e “Beltville Small White” de menor tamanho. As indústrias brasileira têm cruzado normalmente para o abate peruas “Mamouth” com Bronze ou “Bourbon Red” ou “White Holland” e também a marca “British United Turkeys of America” (BUTA) (COSTA, 2006).

O grupo “Aviagen” da Europa comprou da Merial Ltda, sua subsidiária “British United Turkeys of America” (BUTA) e tornou-se a líder mundial de produção e vendas de perus das marcas BUTA e Nicholas. O grupo “Aviagen” é líder no melhoramento genético de ovos incubados, de frangos de corte “Arbor Acres, L.I.R. e Ross” e de perus (COSTA, 2006).

### **3.3 Produção de perus**

O manejo de frangos de corte e o manejo de perus apresentam diferenças significativas, uma vez que o comportamento das duas aves é completamente diferente durante o ciclo de produção. Os frangos podem ser criados em apenas um aviário durante toda a vida, enquanto que os perus são alojados em granjas de iniciação do primeiro ao 30º dia e depois transferidos para granjas terminadoras (engorda), na qual completam o ciclo até a idade de abate (KAIBER, 2005).

As densidades variam conforme o produto que se deseja produzir. A densidade para fêmeas leves, de quatro a seis quilos, deve ser de sete a oito aves por metro quadrado. Para fêmeas pesadas, de nove a 11 quilos, a densidade deve ser de 4,5 a 5,5 aves por metro quadrado. Já para machos pesados, de 16 a 20 quilos, a densidade recomendada é de 3,5 a 4,5 aves por metro quadrado (KAIBER, 2005).

O ciclo de criação dos perus desde o nascimento até o abate varia conforme a faixa de peso pretendida. Os perus inteiros temperados, consumidos nas festas natalinas no Brasil, cuja faixa de peso varia de três a seis quilos, são geralmente fêmeas e têm idade entre 56 e 70 dias. Já os perus produzidos para corte e industrialização são machos, cuja faixa de peso varia entre 16 e 20 quilos, abatidos

com idade entre 120 e 150 dias, ou fêmeas entre nove e 11 quilos e idade de abate entre 95 e 120 dias (KAIBER, 2005).

A transferência dos perus do iniciador para o terminador também requer cuidados especiais. Para evitar que as aves se machuquem, o transporte deve ser feito em caminhões apropriados e em horários que causem o menor impacto térmico possível, explica KAIBER (2005).

### **3.4 Estresse pré-abate**

Durante o transporte da granja ao frigorífico as aves são submetidas a diversas formas de estresse, como o estresse motor, emocional, digestivo, hídrico e térmico (BRESSAN, 1998).

O estresse motor é provocado pela movimentação e vibração do veículo, quando os animais tentam manter o equilíbrio, enquanto que o emocional reflete o medo provocado pela situação desconhecida. Em resposta ao estresse psicológico sofrido, o organismo aumenta os níveis plasmáticos de hormônios corticosteróides, que promovem um suporte extra de energia (depleção do glicogênio) na tentativa de livrar-se da condição, também conhecida como “reação de luta ou fuga” (LUDTKE et al., 2006a).

O estresse digestivo e hídrico é provocado desde a granja quando as aves são submetidas ao jejum alimentar. A privação de alimentos é essencial para redução da contaminação fecal, nas gaiolas e nas carcaças na etapa de evisceração (LUDTKE et al., 2006a). BAYLISS & HINTON (1990) recomendam que o tempo de jejum não ultrapasse cinco horas na granja, combinada com duas a três horas na apanha e carregamento, uma hora de transporte e no máximo uma hora no descanso, totalizando entre nove e 10 horas de privação de alimentos. Períodos maiores têm conseqüências imediatas sobre a depleção do glicogênio hepático, que mantém os níveis de glicose no sangue.

O estresse térmico provocado por ação da temperatura ambiental alta ou muito baixa, durante o manejo pré-abate, também pode afetar as características de qualidade da carne. Em situações de estresse térmico a temperatura corporal pode aumentar e conseqüentemente, acelerar a velocidade de glicólise *post-mortem* e

antecipar a queda do pH, podendo promover desnaturação protéica no *post-mortem* e o desenvolvimento de carnes com características mais pálidas. Por outro lado, temperatura ambiental baixa no *ante-mortem* desencadeia mecanismos de produção de calor, vasoconstrição periférica, tremores musculares, redução da glicemia e diminuição da reserva de glicogênio. O gasto do glicogênio muscular *ante-mortem* impede a formação de ácido láctico no *post-mortem*, inibindo a queda do pH, condição esta, que pode resultar carnes com coloração escura, seca na superfície e textura mais firme (LUDTKE et al., 2006a).

GOMES & MACARI, (2000) relatam que o estresse térmico é um dos obstáculos encontrados para a produção de aves nos países tropicais e subtropicais, pois os limites de conforto térmico variam de 14 a 20°C e de 12 a 27°C para GÜRTLER et al., (1984). Nesse sentido a condição ambiental deve ser controlada para evitar efeitos negativos.

#### 3.4.1 Ambiência e estresse térmico

Fatores ambientais relacionadas ao clima e instalações, técnicas de manejo, nutrição e genética definem o ambiente que circunda os animais, bem como determinam a capacidade dos animais de responder aos estímulos ambientais, age de forma interativa e potencialmente podem afetar a qualidade da carne (BERTOL, 2004).

Desta forma, não só o manejo no período imediatamente pré-abate, mas os fatores de produção como um todo, são partes fundamentais do conjunto de fatores determinantes da qualidade final da carne (LIMA, 2005).

A maior parte dos fatores que influencia a qualidade da carne pode ser controlada nas diversas etapas de criação do frango ou durante o abate e processamento. Fatores como idade de abate, sexo, nutrição, manejo, taxa de lotação, tempo de jejum, apanha das aves, transporte, temperatura ambiente, pendura, atordoamento, escalda e resfriamento afetam a composição e qualidade da carne (MENDES, 2001).

A finalidade da cama de frango é proporcionar conforto às aves, permitindo que a qualidade de sua carcaça seja mantida, diminuindo a incidência de lesões em

regiões como o peito, joelho e coxim plantar. Não há registros na literatura de que o tipo de cama influencie no peso ao abate ou no rendimento de carcaça (OLIVEIRA & CARVALHO, 2002).

### 3.4.2 Estresse térmico e qualidade da carne

A inspeção *ante-mortem* destina adequadamente as aves comprometidas tanto por doenças infecto-contagiosas, como por estresse acentuado (DELAZARI, 2001).

Segundo BRASIL (1998) e LIMA (2005), mesmo existindo a inspeção *ante-mortem*, algumas alterações patológicas não são evidenciadas. Esta inspeção baseia-se em conhecer o histórico do lote, através do Boletim Sanitário, que deve conter informações como, procedência (nome e endereço da granja produtora e número do lote), número de aves no plantel e doenças detectadas durante a vida das aves. A perda de peso da granja até a entrada do abatedouro varia de 0,5% a 2%, e até a hora do abate de 0,1% a 5%, enquanto que a mortalidade na plataforma é de 0 a 1%.

No Brasil, essencialmente todos os matadouros e frigoríficos realizam a captura das aves manualmente ou popularmente chamada de pega das aves, de um modo geral, é realizada por uma equipe de 12 a 14 pessoas. O trabalho de pega, apesar de ser simples, exige treinamentos da mão-de-obra e força física, além de ser considerado uma atividade desagradável. FLETCHER (2002) afirmou que a carne de frangos é dependente do manejo pré-abate. No campo providências devem ser tomadas para que se diminua a perda na qualidade da carne. Densidade controlada de animais, alojamento adequado e bem dimensionado são condutas de campo que pode diminuir perdas futuras.

### 3.5 Processo de abate

A avicultura brasileira vem se tornando mais eficiente e produtiva a cada ano, representando um dos mais importantes setores do agronegócio. No entanto, no que se refere às etapas de apanha na granja, transporte e pendura no frigorífico, poucas melhorias têm sido observadas. De acordo com KETTLEWELL & TURNER (1985) quando estas etapas são mal conduzidas podem comprometer a qualidade da carcaça em 20%.

#### 3.5.1 Recepção e tempo de espera

Durante o recebimento das aves no frigorífico, é conferida a documentação de procedência e julgamento das condições de sanidade do lote, pelo Serviço de Inspeção (Federal, Estadual ou Municipal). Não ocorrendo suspeita de doença infecto-contagiosa o caminhão é encaminhado aos galpões para realizar o descanso das aves. Como consequência das diversas formas de estresse gerado no transporte as aves podem chegar com o sistema cardiorespiratório alterado e a temperatura corporal aumentada. Os galpões devem proporcionar as melhores condições para minimizar os efeitos provocados pelo estresse, como ser coberto e equipado com ventiladores (LUDTKE et al., 2006a).

A ventilação associada a sistemas de aspersão com água contribui para reduzir o excesso de calor e diminuir a agitação das aves. A aspersão com água durante o tempo de descanso é recomendada em temperaturas ambientais variando de 10 a 30°C e umidade relativa abaixo de 80%. Entretanto, é desaconselhável em temperaturas ambientais abaixo de 10°C, pois pode causar tremor muscular, depleção de glicogênio e aumentar a incidência de carnes escuras, firmes e ressecadas na superfície (LUDTKE et al, 2006a).

O tempo de descanso para o abate das aves pode influenciar na incidência da mortalidade, principalmente em situações de clima desfavorável (alta temperatura), períodos longos de transporte, normalmente associado ao jejum alimentar mais prolongado. Fundamentados nestas constatações o Ministério da Agricultura,

Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a portaria nº 210 (BRASIL, 1998) que libera as aves para o abate, imediatamente após a recepção, sem necessitar de descanso mínimo de duas horas.

### 3.5.2 Pendura

A retirada das gaiolas do caminhão na plataforma de recepção pode ser realizada manualmente ou com auxílio de equipamentos. No abate de perus, a retirada manual é uma prática muito comum, devido ao elevado peso das aves e ao tipo de carroceria dos caminhões, que possuem compartimentos adequados ao tamanho dos perus, não necessitando de gaiolas (LUDTKE et al., 2006a).

Após o descarregamento, as gaiolas são conduzidas em esteiras e funcionários posicionados ao longo da nórea, fazem a pendura manual. Para realizar a pendura ou suspensão pelos pés nos ganchos da nórea, os funcionários devem ser treinados de forma a ter agilidade e executar esta atividade com rapidez, minimizando o estresse. O ambiente nesta etapa deve proporcionar tranquilidade e, nesse sentido, é importante ter ventilação, pouco ruído e iluminação adequada. Recomenda-se a utilização de luz negra (luz violeta) no ambiente, e o uso de uniformes de cor azul, objetivando não despertar a atenção das aves e transmitir tranquilidade (LUDTKE et al., 2006a).

Recomenda-se que as agroindústrias forneçam treinamento quinzenal aos funcionários que executam estas práticas, assim como rodízio de função a cada três horas. Há necessidade de sensibilizá-los constantemente, quanto às questões de manejo respeitando o bem-estar animal, pois a rotina e execução da mesma tarefa por períodos longos diminuem a sensibilidade nestas questões (LUDTKE et al., 2006a).



### 3.5.3 Insensibilização

Com o objetivo de evitar a dor e sofrimento dos animais o MAPA criou a Instrução Normativa nº3, que regulamenta todos os métodos permitidos para a insensibilização no abate humanitário (BRASIL, 2000). Todos os estabelecimentos destinados ao abate devem aplicar a insensibilização imediata como etapa prévia a sangria.

A perda da consciência tem por objetivo impedir que a ave sofra durante a sangria, devendo se manter inconsciente até ocorrer à morte, assim como, imobilizá-la permitindo que as demais etapas sejam realizadas facilmente (BRASIL, 2000).

Somente é permitido o sacrifício de animais sem insensibilização prévia a sangria, em caso de ser destinada esta carne ao consumo por comunidade religiosa que faça esta exigência (BRASIL, 2000). Dois exemplos que não realizam a insensibilização são o abate conforme o ritual judaico ou islâmico.

O abate *Halal*, segundo as leis do ritual islâmico, segue as regras do Alcorão, que impede a prática de insensibilização penetrativa, como por exemplo, a pistola pneumática, no entanto, algumas autoridades islâmicas admitem a insensibilização não penetrativa, como por exemplo, a eletronarcose em aves. Já o termo *kosher* ou *kasher* significa preparo de acordo com as leis judaicas de alimentação, um problema relacionado com este tipo de abate é o sofrimento que os animais são submetidos, sem a prévia insensibilização. Com relação à qualidade das carcaças, a incidência de defeitos como fraturas, contusões, hematomas é muito alta. Já no abate *Halal* estes problemas foram diminuídos, assim que se admitiu à insensibilização prévia a sangria (LUDTKE et al., 2006a).

CONTRERAS (1995) avaliou o efeito da insensibilização, comparando amostras do peito (*pectoralis major*) de frangos insensibilizados eletricamente e não insensibilizados, quanto às características de qualidade da carne. O grupo de frangos não insensibilizados apresentou maior velocidade de queda do pH, rápido estabelecimento do *rigor mortis* e maior força de cisalhamento (menor maciez), quando comparado ao grupo insensibilizado. A maior velocidade de glicólise no *post-mortem* desencadeia menor capacidade de retenção da água, o que reflete em perda na maciez (LUDTKE et al, 2006a)

### 3.5.4 Sangria

A sangria das aves deve ser realizada imediatamente após a insensibilização de modo a provocar rápido escoamento do sangue, que causa isquemia, levando à morte cerebral (BRASIL, 2000). A morte deve ocorrer antes da recuperação da sensibilidade. A incisão deve ser realizada nos grandes vasos do pescoço, podendo ser manual ou automatizada, ambos os métodos são eficientes.

GRANDIN, (1995) reporta que a principal vantagem da insensibilização elétrica em relação à sangria está relacionada ao aumento da pressão sangüínea, que facilita a expulsão do sangue do corpo da ave.

Recomenda-se o tempo de intervalo entre a insensibilização e a sangria de até 30 segundos, pois após esse período algumas aves já começam a retornar a consciência. O Serviço de Inspeção Federal admite até 1 minuto (BRASIL, 2000). Considerando o ponto de vista de qualidade da carcaça, a sangria deve ser feita imediatamente para promover a hipovolemia, que conseqüentemente baixa a pressão sangüínea e evita o rompimento de capilares na musculatura (LUDTKE et al., 2006a).

A ineficiência da sangria pode estar associada às falhas operacionais como, tamanho da incisão (muito pequena impedindo o total escoamento do sangue). Neste caso a ave deve ser encaminhada ao Departamento de Inspeção Final da linha de abate para ter o correto julgamento e destino, já que, a retenção de sangue na carne oferece condições para o desenvolvimento bacteriano, representando um risco microbiológico (LUDTKE et al., 2006a).

### 3.5.5 Escaldagem

A escaldagem deverá ser executada logo após o término da sangria e morte da ave, sob condições definidas de temperatura e tempo, ajustados às características das aves em processamento (frango, galinha, galo, peru). As aves poderão ser escaldadas por pulverização de água quente e vapor ou por imersão em tanque com água aquecida através de vapor. Quando a escaldagem for executada

em tanque, este deverá ser construído de material inoxidável. Deverá apresentar 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. Ao final do trabalho os tanques deverão ser completamente esgotados e higienizados. Deverá ser previsto equipamentos específicos à escaldagem de pés e cabeças e a retirada da cutícula dos pés, quando destinarem-se a fins comestíveis, observando o mesmo critério quanto à frequência de renovação de água (BRASIL, 1998).

### 3.5.6 Depenagem

Segundo a Portaria nº. 210 (BRASIL, 1998), a depenagem deverá ser mecanizada, executada com as aves suspensas pelos pés e processadas logo após a escaldagem. A remoção total das penas se dá pela ação de “dedos de borracha” depenadores. Muito comum estes depenadores perderem a proteção (borracha) e lacerarem as carcaças, facilitando a contaminação na linha de processamento. As aves lesionadas pelos depenadores devem ser encaminhadas para o Departamento de Inspeção Final (DIF), onde serão removidas as partes afetadas e liberado o restante ou destinado ao aproveitamento condicional (produtos cozidos).

### 3.5.7 Evisceração

A evisceração deverá ser executada em instalação própria, isolada da área de escaldagem e depenagem, compreendendo, desde a operação de corte da pele do pescoço, até o “toalete final” das carcaças. Nessa seção poderão ser efetuadas as fases de pré-resfriamento, gotejamento, embalagem primária e classificação, desde que a área permita a perfeita acomodação dos equipamentos (BRASIL, 1998).

Conforme a Portaria nº. 210 (BRASIL, 1998) a evisceração pode ser automatizada ou manual devendo observar os cuidados necessários para evitar o rompimento de vísceras e o contato das carcaças com superfícies contaminadas.

Todas as operações que compõem a evisceração:

- Extração da cloaca;
- Abertura do abdômen;
- Eventração (exposição das vísceras);
- Inspeção sanitária;
- Retirada das vísceras;
- Extração dos pulmões;
- Toailete (retirada do papo, esôfago e traquéia);
- Lavagem final (externa e internamente) deverá ser executada ao longo da calha de evisceração, cujo comprimento deverá ter no mínimo um metro por operário, para facilitar a execução do trabalho. A calha de evisceração deverá apresentar declive acentuado, para facilitar a remoção contínua dos resíduos.

A retirada dos pulmões e da traquéia/esôfago se dá pelo sistema de vácuo que exerce pressão negativa, levando-os para recipientes externos a área. Já os miúdos comestíveis como a moela, coração e fígado deverão ser processados em seção própria com sistema de pré-resfriamento (chiller), imediatamente após a coleta. Com temperatura máxima da água de 4°C e renovação de 1,5L por kg de miúdo.

Um dos principais itens de perda econômica por condenações na indústria é a contaminação. Para a maioria dos processadores, a prevenção da contaminação fecal é uma das tarefas mais importantes na linha de abate, pois o seu aumento pode elevar a prevalência de bactérias patogênicas, que estão veiculadas às enfermidades transmitidas por alimentos (ETA). Números excessivos de carcaças contaminadas, também interferem nas velocidades das linhas, bem como, na habilidade de execução dos procedimentos de aproveitamento. O jejum e a dieta hídrica estão associados com a contaminação, portanto, a retirada da ração, a manutenção e ajuste das máquinas de evisceração, precisam ser avaliados constantemente para um controle adequado (LUDTKE et al., 2006b).

As carcaças podem ser reprocessadas ou aproveitadas parcialmente quando houver fezes ou conteúdo biliar visível dentro da carcaça, desde que encaminhadas ao DIF, onde serão aproveitadas as asas, peito desossado e as pernas, sendo totalmente condenado o dorso. A carcaça com contaminação externa (fezes, bile) será retirada da linha de processamento e encaminhada ao DIF para a retirada e

condenação da parte atingida, com liberação parcial da parte não afetada (LUDTKE et al., 2006b).

### 3.5.8 Lavagem final

A lavagem final por aspersão das carcaças após a evisceração deve ser efetuada por meio de equipamentos destinado a lavar as superfícies interna e externa. Exige-se a instalação de hidrômetro para controle do volume da água consumida, que deve ser no mínimo 1,5L por carcaça, quando se trata de pré-resfriamento por imersão em água, não se permite qualquer manipulação das carcaças após o procedimento de lavagem (BRASIL, 1998).

### 3.5.9 Pré-resfriamento

De acordo com a Portaria nº. 210 (BRASIL, 1998) o pré-resfriamento poderá ser efetuado através de aspersão de água gelada; imersão em água por resfriadores contínuos, tipo rosca sem fim (chiller) e resfriamento por ar (câmaras frigoríficas). A renovação da água nos chillers durante o trabalho deverá ser constante em sentido contrário à movimentação das carcaças (contracorrente), na proporção mínima de 1,5L por carcaça no primeiro estágio e 1,0L no último estágio.

No sistema de pré-resfriamento por aspersão ou imersão, a água e o gelo utilizados devem apresentar padrões de potabilidade, não sendo permitida a recirculação destes.

Se existirem diversos tanques, a entrada e saída de água devem ser reguladas de modo a diminuir progressivamente no sentido do movimento das carcaças, sendo que a água renovada no último tanque não seja inferior a:

- 1L por carcaça com peso não superior a 2,5 kg;
- 1,5L por carcaça com peso entre 2,5 a 5,0 kg;
- 2L por carcaça com peso superior a 5 kg.

A temperatura da água medida nos pontos de entrada e saída das carcaças do sistema de pré-resfriamento por imersão 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. A temperatura das carcaças no final do processo de pré-resfriamento deverá ser igual ou inferior a 7°C. Tolera-se a temperatura de 10°C, para as carcaças destinadas a congelamento imediato.

O sistema de pré-resfriamento contínuo por imersão deve dispor de equipamentos de mensuração que permitam o controle e registro constante: da temperatura e do volume de água renovada, nos pontos de entrada e saída das carcaças (termômetro e hidrômetro).

Cada tanque do sistema de pré-resfriadores contínuos por imersão, deve ser completamente esvaziado limpo e desinfetado, no final de cada período de trabalho (8 horas) ou em casos de descoberta de lotes contaminados com bactérias patogênicas.

#### 3.5.10 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, dispendo de calha coletora de água de gotejamento, suspensa e disposta ao longo do transportador (BRASIL, 1998).

### **3.6 Transformação do músculo em carne**

Logo após a sangria, no período que abrange as primeiras 24 horas após o abate, ocorre uma série de transformações bioquímicas e estruturais no tecido

muscular, na conversão do músculo em carne. Neste período vários fatores podem afetar o processo de *rigor mortis*, refletindo na qualidade final da carne (ABERLE et al., 2001; PARDI, 2001).

O processo de *rigor mortis* se inicia imediatamente após o abate do animal, em decorrência da perda sangüínea que interrompe o aporte de oxigênio e nutrientes para os tecidos (ORDÓÑEZ et al., 2005; SILVA, 2003). Porém, a célula muscular continua com sua atividade, na tentativa de adaptar-se à falta de oxigênio e reduzida reserva energética representada pela taxa de Adenosina Trifosfato – ATP (ORDÓÑEZ et al., 2005). Com a paralisação do fornecimento de nutrientes e oxigênio, o glicogênio através da glicólise anaeróbica é a única fonte de ATP disponível que, acaba provocando alterações químicas importantes, como a redução da taxa de ATP e de glicogênio e o acúmulo de ácido láctico, promovendo o decréscimo gradativo do pH (PRATES, 2000; SILVA et al., 1999). A queda do pH é uma das alterações *post-mortem* mais significativas durante o período que compreende a transformação do músculo em carne. Encontrado em animais recém abatidos o pH fica em torno de 6,9 a 7,2 caindo após a resolução do *rigor mortis* para 5,6 a 5,8 (ABERLE et al., 2001; ALVARADO & SAMS, 2000).

Segundo ORDÓÑEZ et al. (2005), nos músculos de aves e suínos, que apresentam maior quantidade de fibras brancas, ocorre intensa atividade anaeróbica, portanto a glicólise e a degradação da ATP são mais rápidas, quando comparadas com as fibras vermelhas. O tempo de contração máxima do rigor depende da espécie animal. Nos frangos, ocorre em menos de 30 minutos, nos perus, em menos de uma hora, nos suínos entre 25 minutos a três horas, enquanto que nos bovinos, de seis a doze horas.

### **3.7 Conseqüências da busca pela produtividade**

Pela crescente demanda por produtos de frangos a avicultura atual necessita produzir animais com menor tempo de vida, com ganho de peso acelerado, e com rendimento contínuo de programas de melhoramento genético de aves (SANTOS et al., 2006).

A genética busca aves compatíveis com as exigências altamente competitivas dos mercados produtivo, industrial e do consumidor. Até pouco tempo atrás, o foco para seleção era apenas na taxa de crescimento, entretanto, características relacionados à qualidade da carne vêm apresentando crescente importância, tanto para a indústria processadora como para os consumidores. Diante deste quadro, essa busca pela intensa seleção a favor da taxa de crescimento das aves acarretou problemas relacionados à qualidade da carne destes animais. Desta forma, estas características passaram a ser consideradas como objeto de estudo nos programas de seleção (GAYA & FERRAZ, 2006).

A seleção genética e outros fatores como as técnicas de manejo de criação podem causar mudanças na carne, principalmente por fatores que levam os animais ao estresse pré-abate, afetando diretamente a sua qualidade, principalmente se a incidência de carne pálida, flácida e exsudativa, sigla americana PSE (*pale, soft, exudative*) aumentar, resultando problemas tecnológicos e sensoriais e, principalmente, econômicos (AGUIAR, 2006).

Os fatores responsáveis no pré-abate que desencadeiam liberação de catecolaminas e alterações fisiológicas características do estresse são: intervalo de jejum e dieta hídrica, transporte e temperaturas ambientais. Embora esses fatores sejam descritos como causadores de estresse, seus efeitos sobre as características da qualidade em carne de aves são pouco estudadas (BRESSAN & BERAQUET, 2002).

O manejo pré-abate, incluindo apanha, jejum, transporte, tempo de descanso, pendura, imobilização, atordoamento e abate do animal, exerce grande influência sobre as reservas de glicogênio muscular, responsável pelo desenvolvimento das reações bioquímica *post-mortem*, que determinam a qualidade da carne. O estresse sofrido pelas aves nesta fase pode comprometer as características organolépticas e propriedades funcionais das proteínas (AGUIAR, 2006).

OLIVO (2006) explica que trabalhos de pesquisadores mostraram que a carne PSE não ocorre apenas para carnes suínas e de peru. Os frangos também são susceptíveis ao estresse e, nesse sentido, é possível ocorrer desnaturação protéica durante a transformação de músculo em carne com o desenvolvimento de carne PSE.

Existem evidências de que a condição PSE em frangos e perus é de origem genética. Mas até o momento, não se conhece claramente se há relação entre as



linhagens de frangos, como o observado em suínos. Em perus, sabe-se que a responsabilidade deste fenômeno é devido a um defeito genético nos canais protéicos liberadores de cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) do retículo sarcoplasmático, como acontece em suínos (OLIVO, 2006).

O sucesso de um produto depende da sua aceitação pelo consumidor, que por sua vez depende da qualidade do produto. A maioria dos fatores que influenciam a qualidade da carne pode ser controlada nas diversas etapas de sua produção (CONTRERAS, 2001).

### **3.8 Qualidade da carne**

A qualidade de um produto pode ser definida como o conjunto de atributos que satisfaçam o consumidor ou até mesmo que supere suas expectativas iniciais. É um conceito complexo, pois varia conforme a região geográfica, classe sócio-econômica, cultura do consumidor e com o estágio de desenvolvimento tecnológico do setor. Este conceito pode variar de acordo com o mercado a que o produto se destina (AGUIAR, 2006).

Os principais atributos de qualidade da carne de aves são aparência, textura, suculência, sabor e propriedades funcionais. E entre esses a aparência e a textura são os parâmetros mais importantes que influenciam o consumidor na seleção inicial e na satisfação final do produto (AGUIAR, 2006). Conforme MENDES, (2001) os sistemas de avaliação da qualidade da carcaça ou carne mais comum são baseados em critérios visuais, como por exemplo, conformação, presença de hemorragias ou hematomas, rompimento da pele, ossos quebrados e falta de partes.

BRESSAN & BERAQUET (2002) justificam que quando ocorrem alterações na qualidade da carne vinda de animais do mesmo lote, que possuam mesma idade e sexo, é provável que tenha sido devido ao estresse pré-abate, desencadeando transtornos fisiológicos que podem causar alterações bioquímicas anômalas durante a transformação do músculo em carne. Os músculos com desenvolvimento bioquímico alterado e as diferentes velocidades de reações de glicólise podem determinar problemas nas características de qualidade da carne. Estes autores afirmam que considerando os padrões de qualidade, no que diz respeito à satisfação

das exigências sensoriais, os músculos peitorais freqüentemente apresentam variações indesejáveis no parâmetro de cor e maciez. Enquanto a coloração do peito do frango está associado à aceitabilidade no momento da aquisição, a maciez que constitui um dos principais atributos sensoriais, determina a aceitabilidade global.

A qualidade da carne é um termo bastante complexo, que envolve aspectos de aparência, avaliados pelo consumidor e pelos parâmetros físico-químicos, importante para o processador. Envolve todas as etapas da cadeia produtiva, desde os primeiros dias de vida da ave, até o preparo da carne *in natura*, assim como seus produtos derivados (ALVARADO, 2004). Vários fatores que reconhecidamente afetam a composição da carne estão envolvidos, tais como idade, sexo, nutrição, apanha dos animais, transporte, temperatura ambiente e tempo de jejum antes do abate. A utilização de jejum pré-abate é uma prática muito utilizada para melhorar a qualidade da carne e diminuir a contaminação no matadouro (MENDES, 2001). WARRIS et al. (1991) citam que o período de jejum ideal para esvaziar o trato gastrointestinal de frangos é de 4 horas. Períodos maiores têm sido citados, porém poderiam levar a redução da qualidade da carcaça (LYON et al., 1991; MENDES, 2001; VEERKAMP et al., 1986).

Para a cadeia de produção de frangos de corte fica a responsabilidade de produzir animais saudáveis, sem estresse e livres de agentes infecciosos. Conforme DELAZARI (2001), as aves estressadas são mais susceptíveis à disseminação de microorganismos patogênicos.

KRANEN, (2000) relataram que hemorragias em músculos de frangos constituem um dos maiores problemas de qualidade de carcaça. Essas ocorrem por diversos fatores, dentre eles os mais citados são contrações musculares abruptas, traumas, estresse térmico (tanto pelo calor, quanto pelo frio) e outras.

A qualidade da carne é fortemente influenciada pelo estado fisiológico dos animais antes do abate (TERLOUW, 2005). Estresse *ante-mortem* pode resultar em carne pálida, flácida e exudativa (PSE) ou escura, firme e ressecada na superfície (DFD). A carne PSE está associada a períodos curtos de estresse durante o manejo pré-abate, que aceleram o metabolismo muscular promovendo rápida queda do pH *post-mortem* (OWENS & SAMS, 2000a). Esta queda, associada à temperatura próxima ao estado fisiológico, provoca desnaturação protéica, reduzindo a capacidade de retenção de água e alterando negativamente a textura. Já a DFD está associada a longos períodos de jejum pré-abate combinado com estresse físico

ou emocional, causando depleção do glicogênio muscular, interrupção da glicólise *post-mortem* e conseqüentemente elevação do pH final da carne (OWENS & SAMS, 2000a). Nestas condições a carne torna-se com a aparência escura e ressecada na superfície. MALLIA et al. (2000) constataram que as condenações de perus por defeitos relativos ao DFD são altas, mas pouco investigadas.

Durante o manejo pré-abate das aves, o transporte é um dos pontos de maior estresse e de perdas na qualidade da carne. A busca por produtos que visam melhorar a qualidade da carne e prevenir o estresse nesta etapa tem sido avaliada.

### 3.8.1 Carne PSE em aves

A denominação PSE é originária das iniciais das palavras da língua inglesa *Pale*, *Soft* e *Exudative* que, em tradução literal significam carnes com as características pálida ou amarelada, flácida ou mole e exsudativa ou molhada, respectivamente. Na prática, é o resultado da aplicação de um manejo pré-abate inadequado, resultando agitação dos animais provocando um *rigor mortis* acelerado (SHIMOKOMAKI, 2002; MOREIRA, 2002).

A incidência de PSE em perus é alta. No Texas, OWENS & SAMS (2000a) reportaram 40% e nos Estados Unidos BARBUT (1997) divulgou valores variando entre 5 a 30% em frigoríficos comerciais.

Este fenômeno tem sido estudado há aproximadamente 40 anos em suínos. A causa fundamental é a manifestação da Hipertermia Malignante ou Síndrome do Estresse Suíno ou *Pork Stress Syndrome* (PSS). Apesar de terem algumas pesquisas em aves, ainda desconhece-se até o presente momento a existência do equivalente ao PSS em aves ou o que seria o *Poultry Stress Syndrome* (PTSS), ou Síndrome do Estresse das Aves (SANTOS et al., 2006).

A ocorrência de carne PSE em aves passou a ser valorizada pela comunidade científica e pela cadeia produtiva de carne de frango, pois os problemas sensoriais, como aparência da carne, principalmente no atributo cor e tecnológicos quando esta é destinada a elaboração de produtos de aves, comprometem sua utilização, resultando perdas econômicas que comprometem a rentabilidade industrial e comercial (OLIVO, 2004).

A instalação do *rigor mortis* em frangos leva cerca de uma hora, entretanto a velocidade de queda do pH pode variar entre linhagens e indivíduos. Tipicamente, valores de pH avaliados em 15 minutos após o abate variam de 6,2 a 6,6 em aves. Após a instalação do *rigor mortis*, ocorre à degradação de proteínas responsáveis pela estrutura miofibrilar por um sistema enzimático proteolítico dependente de cálcio, composto pela enzima calpaína e seu inibidor calpastatina, liberando a tensão muscular e levando ao aumento da maciez da carne (GAYA & FERRAZ, 2006).

A capacidade de retenção de água é um dos índices mais importantes para averiguar a qualidade de cozimento de produtos cárneos, uma vez que tem relação direta com a maciez. Ainda que o problema recentemente venha sendo citado em frangos, esse parece ser de maior importância em perus, causando não apenas a descoloração e diminuição da rigidez da carne. Outros autores observaram que a taxa de declínio de pH *post-mortem* foi muito maior em linhagens de perus de rápido crescimento do que naqueles de crescimento mais lento. Além da relação com a capacidade de crescimento, a existência deste problema também está relacionada com o estresse pré-abate (VIEIRA, 1999).

FRONING et al. (1978) mostraram que perus expostos a estresse pré-abate, como aquecimento ou agitação, exibiram um acelerado declínio no pH, resultando em carne de peito mais dura, após o descongelamento e o cozimento. KIJOWSKI & NIEWIAROWICZ (1978) sugeriram que o pH indicativo de carne PSE em frangos seria de 5,7 no tempo 15 min. *post-mortem*.

Os trabalhos destas equipes de pesquisadores mostraram que o fenômeno PSE não é uma prerrogativa apenas para as carnes suínas e de peru. Frangos também são suscetíveis ao estresse e, como consequência, ocorre a carne PSE.

No Brasil, frangos abatidos em condições de estresse calórico apresentaram rápida instalação do *rigor mortis*, com o pH muscular atingindo valores abaixo de 5,7 dentro do período de 15 minutos *post-mortem*, confirmando o que previamente havia sido postulado por KIJOWSKI & NIEWIAROWICZ (1978).

A aspersão de água, acompanhado de ventilação imediatamente antes do sacrifício de frangos, recupera a homeostase (normalidade) fisiológica. Por conseguinte, repercute positivamente nos processos bioquímicos, evitando a instalação do PSE (GUARNIERI et al., 2004).

Em perus, existe a hipótese de que o PSE tem base genética e que a responsabilidade deste fenômeno é devida a um defeito genético nos canais protéicos liberadores de  $\text{Ca}^{+2}$  do retículo sarcoplasmático, como acontece em suínos. Por outro lado, observações histopatológicas sugerem que o PSE em peitos de perus parece estar relacionado com a pobre integridade da membrana ou do tecido conjuntivo. A intensa atividade na seleção das linhagens, pela necessidade econômica de abater aves em menor tempo de vida, com rápido ganho de peso e baixa conversão alimentar, pode ter resultado em comportamentos fisiológicos anormais, com danos ao tecido muscular.

### 3.8.2 Carne DFD em aves

Um outro desvio de cor, é o denominado DFD (do inglês Dark, Firm and Dry = escuro, firme e seco), resultante das condições estressantes do manejo pré-abate. A diferença entre PSE e DFD é que o primeiro está associado ao estresse rápido, que ocorre imediatamente antes do abate, enquanto que o DFD está intimamente ligado ao estresse em período longo antes do abate (HEDRICK et al., 1993; LAWRIE, 1998; OWENS & SAMS, 2000b). Animais que tenham sofrido estresse prolongado, exercícios físicos, exaustão durante o transporte, falta de alimentação, comportamento agressivo ou medo, causam depleção do glicogênio. A falta de glicogênio muscular, no momento da morte do animal, impedirá a formação quantitativa proporcional de ácido láctico. Por conseguinte, o declínio do pH e a velocidade de instalação do *rigor mortis*, dar-se-ão de forma mais lenta do que o normal. O pH final da carne permanecerá relativamente elevado, em geral maior do que 6,0, ou até próximo aos valores fisiológicos (LAWRIE, 1998; SWATLAND, 1995).

Este fenômeno ocorre nas diversas espécies animais e causa o escurecimento da carne. A carne apresenta-se escura porque possui pH alto e assim absorve mais luz do que o normal; firme porque as fibras estão intumescidas pelo preenchimento por fluídos sarcoplasmáticos e finalmente seca porque a água endógena da carne está firmemente ligada às proteínas não a deixando fluir para a superfície (SWATLAND, 1995).

A sensação seca é uma impressão enganosa, pois na verdade esse tipo de carne tem maior conteúdo de umidade do que o normal. É que neste caso, após o cozimento, a umidade permanece firmemente ligada às proteínas da carne, conferindo menor quantidade de suco livre, percebido principalmente durante a mastigação (SWATLAND, 1995).

### **3.9 Condenações no abate**

A identificação, caracterização e registro de processos patológicos dos animais abatidos em matadouro constituem uma fonte de dados importante para a avaliação da condição sanitária das explorações, uma vez que permite identificar a ocorrência de doenças sub-clínica e quantificar a gravidade de lesões que representam manifestações de doenças (PINTO, 2003).

A condenação de carcaças inteiras está diretamente relacionada com a época do ano. A incidência de septicemia ou toxemias, tumores e aerossaculite ocorrem em maior escala durante o outono e inverno, enquanto que celulites ocorrem mais durante a primavera e verão (MENDES, 2001).

São causas de condenações parciais ou totais, processos inflamatórios como artrite, celulite, dermatite, salpingite e colibacilose. Enfim, qualquer órgão ou 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 (LIMA, 2005).

Uma carcaça parcialmente condenada seria lucro para a empresa se representasse um pequeno número de casos, porém o que se observa em abatedouros de aves, é uma grande quantidade de carcaças que foram parcialmente condenadas pelo serviço de inspeção, para cumprir com a legislação e proteger o consumidor. Mas também existem condenações até mesmo por parte do setor de qualidade dos abatedouros, impedindo que alterações ósseas, hematomas, calos, ossos fracos, calos de pé, possam estar presentes em uma carcaça que deixa o abatedouro com destino ao consumidor. Isso gera desconfiança e rejeição por parte do consumidor, representando desta forma prejuízos econômicos para o matadouro que deixa de vender (LIMA, 2005).

### 3.9.1 Aerossaculite

As doenças respiratórias em frangos de corte são freqüentes em todo o mundo e podem variar em etiologia - bactérias, fungos, vírus – e severidade, porém os princípios e os problemas decorrentes são bastante semelhantes (LIMA, 2005).

A sensibilidade dos perus ao *Mycoplasma Gallisepticum* (MG) é a mesma das galinhas, porém, as conseqüências da infecção são significativamente mais severas. O quadro respiratório e as condenações tendem a ser mais intenso, resultando em perdas elevadas. Não se utilizam vacinas para perus e o controle é feito com base na biossegurança e erradicação. Tratamento com tilosina ou dinamutilin diminui drasticamente a eliminação do micoplasma, mas não garante negatividade absoluta. É fundamental manter as matrizes livres de MG. A patogenicidade de outros micoplasmas com *Mycoplasma synoviae* (MS) e *Mycoplasma meleagridis* (MM) e *Mycoplasma iowae* (MI) são bem menores do que o MG (BACK & OLIVEIRA, 2006).

A importância da avaliação das doenças respiratórias em aves é revelada a partir dos dados oficiais de Demonstrativos de Movimento de Abate do Estado de São Paulo sob fiscalização do SIF – Serviço de Inspeção Federal. No período de 1985 a 1990, constatou-se que, em aves abatidas, a aerossaculite (doença que compromete o sistema respiratório das aves) foi a segunda maior causa de anormalidades que levaram à condenação total ou parcial de carcaça durante o período estudado nos abatedouros sob sua fiscalização (BRASIL, 1998; PINTO, 2003).

HERENDA & FRANCO (1996) descreveram que aproximadamente 80 a 90% das doenças respiratórias em aves são causadas por infecções mistas, com a presença constante da bactéria *Escherichia coli*. Nas aves os sacos aéreos são mais comumente afetados do que os pulmões devido ao seu posicionamento ventral e porque nos pulmões há um grande número de macrófagos e extensa vascularização. Os fatores primário associados à etiologia da aerossaculite são a má qualidade do ar e a poeira do ambiente juntamente com outros agentes virais ou *Mycoplasma* sp.

De acordo com o item 5 do anexo IV (Inspeção *ante-mortem*) da Portaria nº. 210 (BRASIL, 1998), o Serviço de Inspeção Federal deverá determinar que lotes de aves suspeitas, ou comprovadamente portadores 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 serão declaradas próprias ou impróprias para consumo.

Em BRASIL (1998) a aerossaculite (processo inflamatório dos sacos aéreos) caracteriza-se como uma das causas mais comuns de condenação de abate. 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.

### 3.9.2 Artrite

A combinação de seleção genética, nutrição e manejo com o objetivo de maximizar a massa muscular das aves em curto espaço de tempo podem segundo FALLAVENA (2000) e THORP (1999) resultar em disfunções locomotoras traduzidas inicialmente por alterações nos hábitos alimentares, baixa conversão alimentar, aumento de refugos e, posteriormente, elevada condenação no abate.

Quanto a etiologia, podem ser causadas por vírus (reovírus), bactérias (*Staphylococcus* sp.) e micoplasma (*Mycoplasma synoviae*). Outros agentes bacterianos também já foram isolados em casos de artrite como, por exemplo: *E. coli*, *Streptococcus* sp., *Salmonella* sp., *Pasteurella multocida* e *Mycobacterium avium* (MCMULLIN et al., 1983; FALLAVENA, 2000).

De acordo com o anexo IX (Destinos e Critérios de Julgamento em Aves) da Portaria nº. 210 (BRASIL, 1998), processos inflamatórios como artrites, celulites, dermatite, salpingites e colibaciloses devem ser julgados da seguinte forma: qualquer órgão ou parte da carcaça que estiver afetado por um processo inflamatório deverá ser condenado e, se existir evidências de caráter sistêmico do problema, a carcaça e as vísceras na sua totalidade deverão ser condenadas.



### 3.9.3 Aspecto repugnante

O Serviço de Inspeção Federal brasileiro condena carcaças como repugnantes aquelas que se enquadram nos artigos 172 e 236 do RIISPOA (BRASIL, 1997), isto é, que apresentam mau cheiro, coloração anormal, crepitação gasosa à palpação ou que exalem odores medicamentosos, excrementais, sexuais e outros considerados anormais. O critério de condenação definido no Brasil como aspecto repugnante não existe nos Estados Unidos e Canadá, recebendo outras nomenclaturas nesses países, conforme MACAHYBA (2002).

Carcaças apresentando coloração escura na musculatura, sem outras lesões, são observadas de vez em quando em abate de perus. Nos Estados Unidos essas carcaças provavelmente seriam classificadas e condenadas como septicemia e no Canadá como septicemia ou cianose, dependendo do critério adotado pelo veterinário (HERENDA & FRANCO, 1996).

O RIISPOA (BRASIL, 1997) no seu artigo 229 prevê a condenação por septicemia, mas diferentemente dos Estados Unidos e do Canadá, este critério é o utilizado para causas específicas, por exemplo, tuberculose, tifo aviário, entre outros.

### 3.9.4 Caquexia

De acordo com SAIF (2003) e JORDAN (1990), a caquexia é caracterizada pela regressão dos tecidos corporais, sendo particularmente notada nos músculos peitorais e na gordura corporal. Os músculos estão geralmente escurecidos e desidratados e, quando pressionados, não retornam logo a sua forma original. Essa patologia está associada com má nutrição, envenenamento, problemas no bico, no trato digestivo ou com diversos processos crônicos.

Nos critérios de condenação no RIISPOA (BRASIL, 1997), artigo 232 as carcaças classificadas como caquéticas e suas respectivas vísceras devem ser condenadas totalmente, enquanto que as classificadas como magra podem ser destinadas, desde que livres de qualquer processo patológico, ao aproveitamento condicional, caso contrário também devem ser condenadas totalmente.

### 3.9.5 Colibacilose

Colibacilose é o termo comumente empregado para designar as infecções causadas por *Escherichia coli* (FERREIRA & KNÖBE, 2000).

A colibacilose dos perus é muito semelhante à colibacilose das galinhas. Frequentemente está associada à agente secundário de infecção respiratória. Pode se manifestar na forma de aerossaculite, artrite, sinovite, osteomielite, peritonite, onfalite e septicemia. O controle é feito com base na qualidade do ambiente, redução de estresse, bom manejo, controle de outras infecções respiratórias e tratamento com antibiótico. A colibacilose é considerada uma doença ambiental. Existem inúmeros sorotipos e não possui imunidade cruzada, isto dificulta o desenvolvimento de vacina (BACK & OLIVEIRA, 2006).

Altas concentrações de amônia no galpão, deficiência na ventilação de ambientes avícolas, extremos de temperatura, umidade da cama, criações com alta densidade e deficiência no processo de desinfecção são considerados os principais fatores ambientais predisponentes a esta enfermidade (FERREIRA & KNÖBE, 2000).

De acordo com o anexo IX (Destinos e Critérios de Julgamento em Aves) da Portaria nº. 210 (BRASIL, 1998), processos inflamatórios como artrites, celulites, dermatite, salpingites e colibaciloses devem ser julgados da seguinte forma: qualquer órgão ou parte da carcaça que estiver afetado por um processo inflamatório deverá ser condenado e, se existir evidências de caráter sistêmico do problema, a carcaça e as vísceras na sua totalidade deverão ser condenadas.

### 3.9.6 Contaminação

A contaminação de carcaças, vísceras ou qualquer outra porção das aves destinadas a fim comestíveis pode ocorrer em qualquer etapa do processo. Para prevenir essa contaminação o veterinário do SIF deve estar atento as Boas práticas de Fabricação (BPF) e aos Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO),

monitorando, desta forma, a higiene das instalações, do equipamento, das operações e do pessoal (MACAHYBA, 2002).

O corte da cavidade celomática no processamento de aves é uma das etapas aonde ocorre o maior número de contaminações, nesse caso, por fezes. Porém, durante todo o processamento também podem ocorrer outros tipos de contaminações como, por exemplo, pelo rompimento da vesícula biliar e pelo rompimento do papo, sendo que a contaminação decorrente do extravasamento de conteúdo do papo é tão séria quanto a contaminação fecal, devendo sua retirada ser bastante cuidadosa (HERENDA & FRANCO, 1996).

O RIISPOA no seu artigo 165 (BRASIL, 1997), determina a condenação das carcaças ou da parte destas que tenham sido contaminadas por fezes durante o processamento. Também deverão ser condenadas as carcaças após contato com o piso, desde que não seja possível uma limpeza completa. No caso específico da contaminação após contato com o piso, o material contaminado poderá ser destinado a esterilização pelo calor, tendo-se em vista a limpeza praticada.

### 3.9.7 Contusões e fraturas

Ainda quanto às condenações por parte do sistema de inspeção, BRASIL (1998) instrui que contusões e fraturas, quando limitadas, implicam na rejeição da parte atingida. Carcaças de aves que mostram evidências de lesão na pele, e/ou músculo destas, implicam em rejeição da parte atingida, ou quando a condição geral da ave foi comprometida pelo tamanho, posição ou natureza da lesão, as carcaças e vísceras serão condenadas.

Nos últimos anos, as empresas produtoras de aves têm demonstrado preocupação crescente com prejuízos causados por perdas nas linhas de abate devido à fratura e lacerações nas carcaças. As lesões osteoarticulares podem ocorrer por vários fatores, tais como, manejo inadequado, genética dos plantéis e controle sanitário deficiente (COSTA, 2000).

Segundo o mesmo autor, as doenças não infecciosas do sistema músculo esquelético são indicadas como importante causas de lesões nas pernas das aves, mas a etiologia dela é pouco entendida.

De acordo com um estudo em frangos JAENISCH et al., (2001) descreveram que o aumento das lesões cutâneas também pode ser atribuído em parte ao mau empenamento das aves e que este é um fato cada vez mais freqüente nos plantéis avícolas. O mau empenamento, apesar de não causar mortalidade no lote, gera perdas econômicas direta na comercialização das aves, aumentando o custo de produção pelo aumento de aves condenadas.

O surgimento e a incidência de contusões e fraturas nos membros das aves também têm como agravante os denominados “defeitos tecnológicos”. Nestes casos, são considerados pontos críticos de controle as condições em que as aves são apanhadas, transportadas, retiradas das gaiolas, e penduras antes de serem abatidas (MACAHYBA, 2002).

O critério de julgamento de condenações e fraturas é exposto nos artigos 173 e 235 do RIISPOA (BRASIL, 1997). No parágrafo único do artigo 173 está descrito que, quando as lesões hemorrágicas ou congestivas decorrem de contusões, traumatismos ou fraturas a rejeição deve ser limitada as regiões atingidas. Nesse artigo, a preocupação está voltada para distinção entre lesões provocadas por contusões e carnes sanguinolentas decorrentes de doenças do aparelho digestivo. Já no artigo 235, o critério de condenação de lesões decorrentes e contusões é melhor definido, discernindo os destinos a serem dados entre condenações parciais e condenações totais: “as lesões traumáticas quando limitadas implicam apenas na rejeição da parte atingida”.

### 3.9.8 Dermatose

De acordo com FALLAVENA (2000), por ser um órgão muito extenso, a pele é potencialmente afetada por diversos fatores, dentre os quais se incluem fatores genéticos, de manejo, imunodepressivos e infecciosos (virais, bacterianas e micóticas).

Para SAIF (2003), as lesões provocadas por diferentes doenças podem ser muito semelhantes entre si, geralmente caracterizando-se por aumento da espessura da pele, alterações de coloração e alterações de superfícies (erosões úlceras e nódulos). Por isso, em muitos países, incluindo o Brasil, a inspeção

veterinária agrupa as alterações de pele em uma única categoria denominada dermatite ou dermatose.

De acordo com o anexo IX da Portaria 210 (BRASIL, 1998), o Serviço de Inspeção Federal determinará que nas carcaças de aves que mostrarem evidências de lesão na pele e ou carne, deverão ser rejeitadas as partes atingidas. Porém, quando a condição geral da ave for comprometida pelo tamanho, posição ou natureza da lesão, as carcaças e vísceras serão condenadas totalmente.

### 3.9.9 Escaldagem excessiva, sangria inadequada, evisceração retardada

Estas causas de condenação são freqüentes no dia-a-dia de um matadouro e também fazem parte do conjunto dos chamados “defeitos tecnológicos”, isto é, causas de condenações que se originam de um manejo ou processamento tecnológico inadequado. O veterinário deve estar atento a estas causas não só pela freqüência em que ocorre, mas também visando a manutenção da qualidade da matéria prima (MACAHYBA, 2002).

Ocorre escaldagem excessiva nas aves por problemas técnicos de paradas da linha de processamento, temperatura elevada da água e má regulagem de equipamento. A carcaça apresenta textura do músculo cozida ou seca e coloração esbranquiçada na parte inferior do *pectoralis major* (peito). As carcaças são condenadas quando as duas camadas dos músculos do peito, bem como, as pernas estiverem cozidas. As carcaças que apresentam escaldagem semi-excessiva (quando a camada mais externa do peito estiver afetada), não necessitam ser condenadas, somente quando houver cozimento parcial do peito com rompimento da pele e ponta das asas. Carcaças mutiladas por cozimento deverão ser condenadas totalmente devido à contaminação (BRASIL, 1998)

Conforme a Portaria nº. 210 (BRASIL, 1998) as carcaças com escaldagem excessiva devem ser encaminhadas para o Departamento de Inspeção Final (DIF), onde serão liberadas ou condenadas, de acordo com o julgamento do veterinário responsável.

A sangria inadequada geralmente ocorre quando a incisão decorrente dessa operação é mal realizada ou até mesmo quando a ave por algum motivo não é

sangrada. Em ambos os casos, a ave chegará ao tanque de escaldagem ainda viva, o que não é permitido pelas legislações nacional e internacional vigentes no que se refere ao abate humanitário. A sangria inadequada leva a um defeito tecnológico denominado “red skin”, no qual a ave fica com a pele avermelhada. Quando isso ocorre, segundo os artigos 172 e 236 do RIISPOA (BRASIL, 1997), as carcaças devem ser condenadas totalmente.

MANO et al., 1996, ao pesquisarem em frangos a incidência da sangria inadequada na qualidade da carne de aves, concluíram que apenas a pele e não a musculatura, se mostravam avermelhada, além de não encontrar diferença significativa em análises microbiológicas e físico-químicos entre amostras de carne de carcaça bem e mal sangradas. Com os resultados desse estudo, os autores sugeriram um possível aproveitamento condicional de carcaças mal sangradas na elaboração de produtos pós-processados de aves.

A evisceração retardada de carcaças ocorre no momento em que há, por qualquer motivo, a interrupção do processo normal de abate. Antes da aprovação da portaria nº. 210 (BRASIL, 1998), a legislação vigente que dizia respeito à evisceração retardada era escassa, de forma que os veterinários careciam de dados técnicos para auxiliá-los na avaliação das carcaças sob estas condições. Em 1992, MAGIOLI, (1995), sugeriu novos estudos a respeito da evisceração retardada e que houvesse tolerância no destino dado a estas carcaças após uma interrupção de até 40 minutos. Com a publicação da referida portaria, ficou estabelecido que a evisceração retardada configura-se a partir de 30 minutos após a sangria. Os critérios de condenação a serem adotados irão variar de acordo com o tempo de retardamento e de acordo com a avaliação sensorial criteriosa das carcaças e vísceras pelo veterinário da Inspeção.

### **3.10 Controle sanitário**

De maneira geral, os cuidados sanitários na produção industrial de perus são idênticos aos tomados na criação de frangos de corte. O ciclo de produção de perus, no entanto, por ser mais longo, requer cuidados sanitários mais detalhados e

minuciosos. A mortalidade média de perus comerciais é de 8% a 10%, enquanto que a de frangos varia entre 4% e 5%. Perus comerciais são mantidos por mais tempo nos aviários até atingir a idade de abate. Este maior tempo de permanência no campo expõe a ave a um maior risco de adquirir doenças, daí a necessidade de um cuidado maior. Outra diferença se refere à relação que as espécies (perus e frangos) mantêm com diferentes enfermidades avícolas, aspergilose, pneumovirose e micoplasmose, principalmente MG, são mais severos, causam mais danos e perdas em perus do que em frangos. A histomoníase, principalmente no passado, era freqüente em perus e rara em frangos afirma BACK, (2005).

Ainda de acordo com BACK (2005), enterite hemorrágica, coronavírus e *Mycoplasma meleagridis* são algumas das doenças e dos agentes específicos de perus. Já doenças comuns em galinhas e frangos como bronquite infecciosa, coriza, anemia infecciosa, laringotraqueíte, doença de marek, gumboro, ascite, celulite não têm importância ou não ocorrem em perus. Contudo, em ambas as criações o foco principal é a execução de um programa de biossegurança que contemple todos os aspectos da medicina veterinária preventiva. Na criação de perus o nível sanitário é satisfatório no Brasil. As granjas de matrizes e avós são bem isoladas, os cuidados de biossegurança são intensos e as monitorias freqüentes. Já os perus comerciais são mantidos em aviários como os de frangos, onde a biossegurança é menor e eventualmente ocorrem mais doenças.

O controle sanitário da produção de perus não é tecnologia desconhecida ou privativa de algum grupo ou empresa. Pode-se dizer que é de conhecimento geral, ou pelo menos acessível, ao meio técnico. Mesmo assim existem diferenças significativas entre empresas. Em algumas a sanidade pode fazer a diferença entre o sucesso e o fracasso. Isto se deve mais a capacidade de entender os procedimentos e as tecnologias de controle e sua implementação do que propriamente a disponibilidade de acesso aos mesmos (BACK & OLIVEIRA, 2006).

Para entender melhor o controle sanitário em perus, geralmente traça-se um paralelo ao controle sanitário das galinhas e frangos, que são espécies de domínio geral no meio avícola. As enfermidades que acometem perus e galinhas podem ser divididas em três grupos conforme BACK & OLIVEIRA (2006):

- As exclusivas ou prevalentes em galinhas;
- Exclusivas ou prevalentes em perus;
- Comuns nas duas espécies.

Os fundamentos para o controle sanitário em perus passam por princípios gerais que são resumidos a seguir (BACK & OLIVEIRA, 2006).

- A estratégia é iniciar a criação com aves livres de enfermidades economicamente importantes e procurar mantê-las livres até o final. Este princípio é válido desde o material genético até o peru comercial. É certo que o investimento e a importância de *pedegrees*, avós e matrizes não são os mesmos dos comerciais. Porém, mesmo em aves comerciais, se estas são recebidas livres deve-se buscar um ambiente em que elas possam manter-se livres até o abate.
- O controle de enfermidades pode ser resumido no uso de medicação e vacinas e nos cuidados com biossegurança, porém, estes necessitam de planejamento. É comum empresas se instalarem ou realizar expansões sem planejar adequadamente as distâncias, fluxos, barreiras naturais, vizinhança, densidades regionais e afins. Isto quando não observado pode resultar em presença indesejada de enfermidades e prejuízos econômicos significativos.
- Criatórios de perus devem ser construídos em áreas mais isoladas possíveis. Recomenda-se que as granjas sejam cercadas de forma que aves silvestres, migratórias e de fundo de quintal não tenham acesso ou contato. Em linhas gerais, devem possuir portão sanitário para banho, troca de roupa e desinfecção de veículos e materiais.
- As pessoas que trabalham em contato com as aves tendem a serem os principais veículos de enfermidades. Por isto, torna-se fundamental que estes não tenham contato com outras aves em suas residências ou no trajeto até as granjas.
- A produção de perus com competitividade econômica somente pode ser realizada com equipe técnica e de operação qualificada. Como comentado anteriormente, a tecnologia para o controle sanitário como regra geral está disponível no meio técnico. A questão é formar uma equipe e mantê-la treinada. Em um primeiro momento exige investimento, mas certamente tem retorno a médio e em longo prazo.



## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Local e período**

Foram analisadas as planilhas do período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006 de um abatedouro frigorífico situado no Estado do Rio Grande do Sul. Durante esse período foram contadas as carcaças condenadas total ou parcialmente.

No frigorífico, a metodologia empregada para os destinos e critérios de condenações *post-mortem* seguia o preconizado pelo RIISPOA (BRASIL, 1997) e pelo Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves, Portaria nº. 210 (BRASIL, 1998).

### **4.2 Animais**

No período de 2005 e 2006 foram analisados os resultados do abate de 7.984.528 perus, em 393 dias, esse número não corresponde ao total de perus abatidos nesse período pela indústria e sim ao total de aves com características que se encaixavam nos objetivos do trabalho, foram descartadas as planilhas que estavam incompletas, não permitindo sua análise.

### **4.3 Planilhas de condenação de abate**

Foram selecionadas as planilhas que apresentavam o total de aves abatidas no dia. Nas planilhas do SIF não continha o peso, faixa etária e sexo dos animais.

Nos “Mapas de Registro das Destinações das Aves Passadas pela Inspeção Federal” (Figura 1) estão especificadas os motivos de condenação parcial ou total das aves abatidas.

Cada uma dessas planilhas correspondia a um dia de abate de perus, sendo assim esses dados foram transferidos para uma planilha mensal para cada um dos 12 meses do ano. A partir da elaboração dessas planilhas iniciais foi elaborada uma planilha geral do ano de 2005 e outra do ano de 2006 contendo o total de condenações durante os 24 meses avaliados.

#### **4.4 Fluxograma de abate**

As planilhas de condenações *post-mortem* são preenchidas nos pontos de fiscalização pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), conforme o fluxograma de abate de perus (Figura 2).

O procedimento de inspeção *post-mortem* foi efetuado conforme o determinado pela Portaria n° 210 (BRASIL, 1998), a partir do exame visual macroscópico das carcaças e suas respectivas vísceras nas chamadas “Linhas de Inspeção”:

- Linha “A” (exame interno da cavidade celomática: pulmões, sacos aéreos, rins e órgãos sexuais);
- Linha “B” (exame de vísceras: coração, fígado, moela, baço, intestinos, ovários e ovidutos nas poedeiras);
- Linha “C” (exame externo: pele, articulações, membros e outras estruturas).

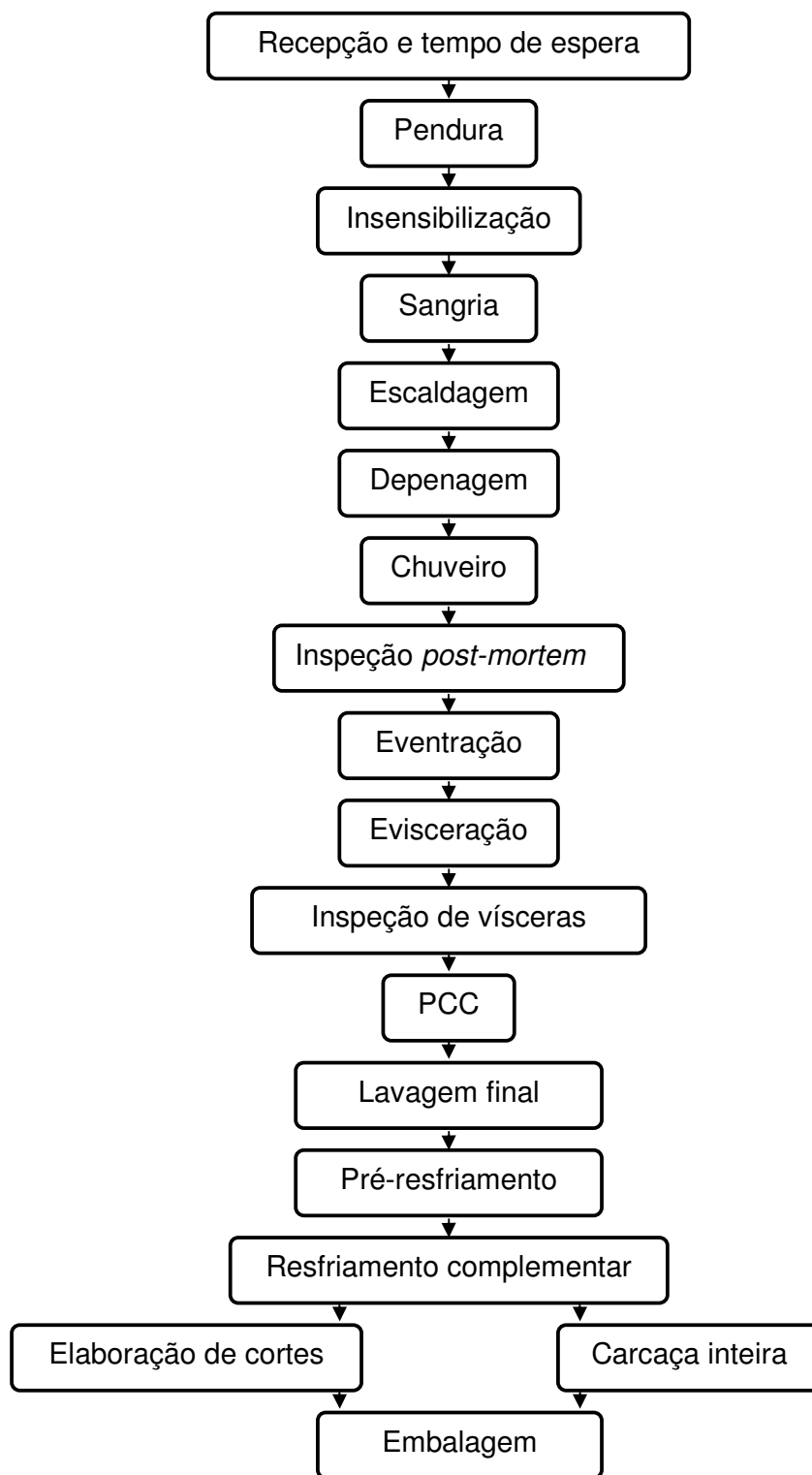
Cada carcaça era examinada individualmente e as diversas causas de condenação, quando existentes, eram marcadas no quadro de condenações.

#### **4.5 Análise estatística**

Antes de aplicar a análise estatística verificou-se a normalidade dos dados através do teste de Shapiro-Wilk. Em decorrência da não normalidade, optou-se por utilizar o teste não paramétrico para comparar as médias de condenação dos anos de 2005 e 2006, utilizando o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

CONDENAÇÕES 2006		MAPA DE REGISTRO DAS DESTINAÇÕES DAS AVES PASSADAS PELO SIF SIF 437																																												
TOTAL 2006		CONDENADAS TOTALMENTE														CONDENADAS PARCIALMENTE																														
SIF 437		Nº Aves Mortas	Nº Aves Abatidas	ABSCESSO	AEROSSACULITE	ARTRITE	ASPECTO REPUGNANTE	CAQUEIXIA	CELULITE	COLIBACULOSE	CONTAMINAÇÃO	CONTUSÃO/FRATURA	DERMATOSE	FESCALDAGEM EXCESSIVA	EVISCERAÇÃO RETARDADA	NEOPLASIA(TUMOR)	SALPINGITE	SANGRIA INADEQUADA	SEPTICEMIA	SINDROME ASCITICA	OUT. CAUSAS	SINDROME HEMORRAGICA	Sub-Total	ABSCESSO	AEROSSACULITE	ARTRITE	CELULITE	CONTAMINAÇÃO	CONTUSÃO/FRATURA	DERMATOSE	FESCALDAGEM EXCESSIVA	NEOPLASIA(TUMOR)	SALPINGITE	SANGRIA INADEQUADA	SINDROME ASCITICA	CALO DE PEITO	Sub-Total	Total								
<b>PERUS</b>																																														
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
																							0																		0	0				
<b>TOTAL</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Figura 1 - Mapas de Registro das Destinações das Aves Passadas pela Inspeção Federal



**Figura 2** – Fluxograma de abate de perus

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Quantitativo de condenações x Aves abatidas

No período de estudo das planilhas de condenação, foram abatidas 7.984.528 aves. O quantitativo de aves condenadas pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), no período compreendido entre janeiro de 2005 a dezembro de 2006, pode ser visualizado na Tabela 2.

**Tabela 2** – Condenações parciais e totais *post-mortem* e seus respectivos percentuais sobre as aves condenadas, no período de 2005 e 2006.

	2005		2006		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Condenação parcial	752.905	98,3	787.034	95,9	1.539.939	97,1
Condenação total	12.818	1,7	33.810	4,1	46.628	2,9
Total de condenações	765.723	100	820.844	100	1.586.567	100

Na Tabela 3, pode-se observar que das 7.984.528 aves abatidas, 1.586.567 tiveram algum tipo de condenação *post-mortem*, perfazendo 19,9% do total de aves abatidas. A Figura 3 demonstra graficamente as condenações parciais e totais dos anos de 2005 e 2006.

As condenações parciais somam a maior parte das condenações *post-mortem*, 1.539.939 carcaças, o que corresponde a 19,3% do total de aves abatidas ou 97,1% do total de condenações.

Da mesma forma MACAHYBA (2002), obteve maior número de condenações parciais. Em seu trabalho de condenações de perus em um frigorífico do oeste catarinense obteve de 11.763.539 aves abatidas, 3,4% de condenações parciais, o que corresponde a 75,3% do total das condenações.

Neste trabalho a quantidade de condenação parcial foi de 19,3% o que difere da encontrada por MACAHYBA (2002) de 3,4%, isto provavelmente é explicado

pelas distintas origens das condenações, tecnológicas e infecciosas, respectivamente, discutidas no item 5.2.

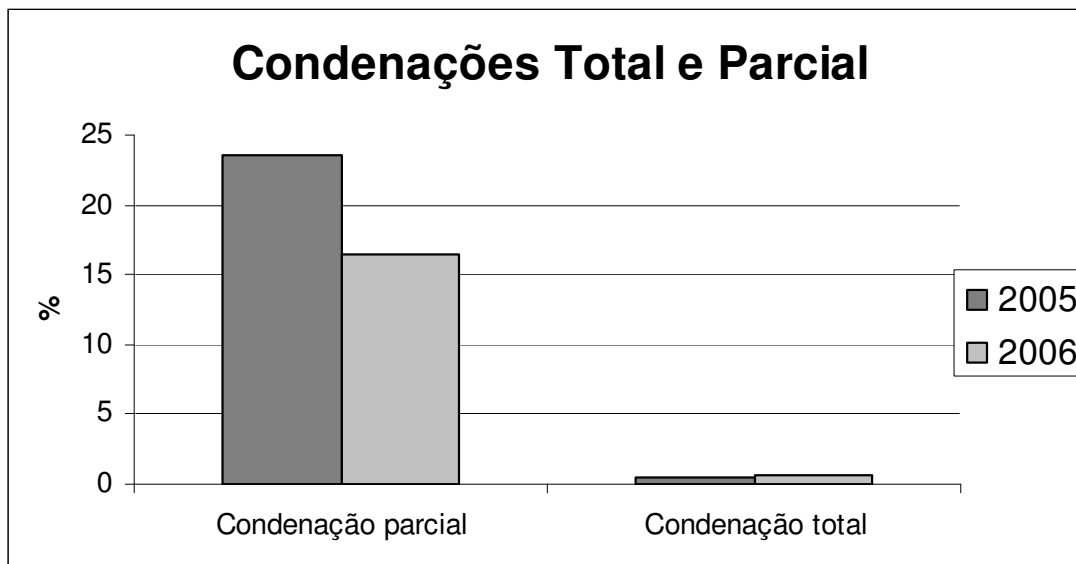
**Tabela 3** – Condenações parciais e totais *post-mortem* e seus respectivos percentuais sobre o total de aves abatidas, no período de 2005 e 2006.

	2005		2006		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Aves abatidas	3.193.365	100	4.791.163	100	7.984.528	100
Condenação parcial	752.905	23,6	787.034	16,4	1.539.939	19,3
Condenação total	12.818	0,4	33.810	0,7	46.628	0,6
Total de condenações	765.723	24,0	820.844	17,1	1.586.567	19,9

Observa-se ainda na Figura 3 um decréscimo nas condenações entre os anos de 2005 para 2006 provavelmente por melhorias no sistema de abate. As carcaças condenadas totalmente atingiram a quantidade de 46.628 aves, correspondendo a 2,9% do total de aves condenadas e 0,6% do total de aves abatidas.

Conforme o trabalho de MACAHYBA (2002), as condenações totais foram de 130.797 aves, o que corresponde a 24,7% de todas as condenações *post-mortem* e 1,11% das aves abatidas.

Assim, neste trabalho apesar de obter-se um maior índice de condenações parciais em relação à MACAHYBA (2002), as condenações totais foram 45,4% inferiores ao trabalho citado (0,6% encontrado neste contra 1,11%). Conforme o mesmo autor a sua principal causa de condenação total foi de origem infecciosa, representada pela dermatose. Enquanto que no presente trabalho a principal causa foi o aspecto repugnante (0,26%), de causas diversas.



**Figura 3** – Percentual de condenação parcial e total nos anos de 2005 e 2006.

## 5.2 Quantitativo de condenações parciais

No processo de abate dos perus 1.539.939 aves foram condenadas parcialmente. Estas condenações correspondem a 97,1% de todas as condenações *post-mortem* e 19,3% das aves abatidas.

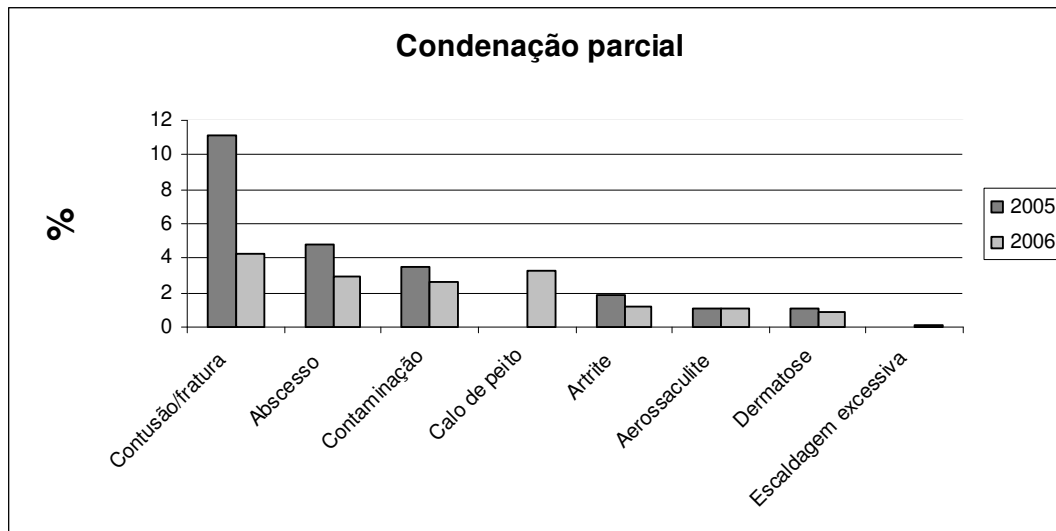
As principais causas de condenação parcial *post-mortem* observadas foram: contusão/fratura (560.911 carcaças – 7,03%), abscesso (295.297 carcaças – 3,70%), contaminação (234.938 carcaças – 2,94%), calo de peito (159.311 carcaças – 1,99%), artrite (113.981 carcaças – 1,43%), aerossaculite (87.929 carcaças – 1,10%), dermatose (74.792 carcaças – 0,94%) e escaldagem excessiva (4.470 carcaças – 0,06%), esses dados podem ser visualizados na Tabela 4 e nas Figuras 4 e 5.

**Tabela 4 –** Principais causas de condenação parcial e respectivo percentual sobre o total de aves abatidas, no período de 2005 e 2006.

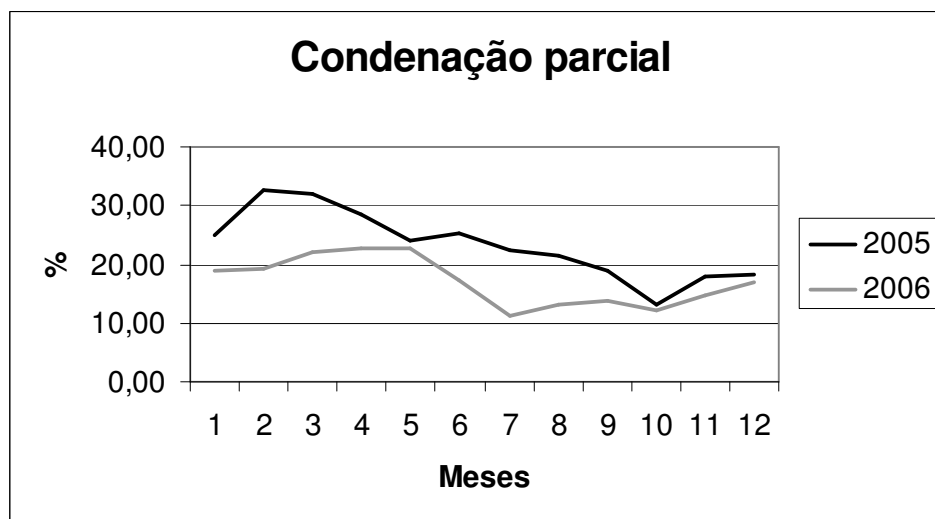
Mês/ano	Nº Aves Abatidas	Abscesso	Aerossaculite	Artrite	Contaminação	Contusão / fratura	Dermatose	Escaldagem excessiva	Calo de peito	Outras causas	Sub-Total
jan-05	293062										
fev-05	248948	5,28	1,11	1,41	1,68	14,56	0,90	0,00	0,00	0,00	<b>24,95</b>
mar-05	350150	6,76	1,43	2,02	3,92	17,56	0,97	0,06	0,00	0,00	<b>32,73</b>
abr-05	265945	8,77	1,37	3,85	3,84	13,38	0,68	0,06	0,00	0,00	<b>31,96</b>
mai-05	153427	6,97	1,46	3,15	3,68	12,41	0,66	0,04	0,00	0,07	<b>28,44</b>
jun-05	223984	4,93	1,47	1,54	2,63	12,14	1,30	0,00	0,00	0,05	<b>24,05</b>
jul-05	353320	5,11	0,90	1,94	2,77	12,84	1,74	0,06	0,00	0,05	<b>25,40</b>
ago-05	259702	4,05	0,79	1,57	2,83	11,83	1,17	0,03	0,00	0,00	<b>22,27</b>
set-05	278417	3,29	0,82	1,33	3,35	11,00	1,43	0,13	0,00	0,00	<b>21,35</b>
out-05	176404	2,84	0,76	0,91	4,32	8,92	1,21	0,04	0,00	0,01	<b>19,01</b>
nov-05	274233	2,10	0,62	0,73	2,78	6,03	0,92	0,00	0,00	0,00	<b>13,18</b>
dez-05	274233	2,80	1,25	0,94	4,96	6,85	1,24	0,02	0,00	0,00	<b>18,06</b>
dez-05	315773	3,55	1,45	1,48	4,02	5,91	1,26	0,03	0,38	0,00	<b>18,08</b>
<b>MÉDIA</b>											
<b>2005</b>	<b>3193365</b>	<b>4,82</b>	<b>1,13</b>	<b>1,81</b>	<b>3,45</b>	<b>11,18</b>	<b>1,11</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>23,58</b>
jan-06	78082	2,56	1,71	1,10	2,12	8,26	2,01	0,15	0,83	0,20	<b>18,95</b>
fev-06	192772	3,31	1,37	0,98	2,78	5,10	1,50	0,15	3,90	0,12	<b>19,22</b>
mar-06	442363	4,05	1,27	1,26	3,71	5,51	0,88	0,03	4,84	0,40	<b>21,93</b>
abr-06	355856	4,22	1,54	1,13	4,35	5,81	0,80	0,02	4,69	0,31	<b>22,87</b>
mai-06	426793	4,79	1,11	1,14	5,24	5,62	0,88	0,08	3,68	0,26	<b>22,82</b>
jun-06	400885	3,54	1,14	1,66	2,15	4,58	0,90	0,10	2,97	0,12	<b>17,16</b>
jul-06	558177	1,97	0,79	1,10	1,93	2,89	0,24	0,05	2,13	0,20	<b>11,11</b>
ago-06	541045	2,73	1,07	1,07	2,04	3,84	0,59	0,05	1,72	0,09	<b>13,20</b>
set-06	451232	2,79	1,10	1,16	1,99	4,20	0,82	0,07	1,56	0,08	<b>13,76</b>
out-06	532709	2,28	0,84	1,25	1,87	3,67	0,86	0,05	1,35	0,05	<b>12,21</b>
nov-06	411053	1,85	0,91	1,11	1,68	3,12	0,95	0,07	5,10	0,08	<b>14,88</b>
dez-06	400196	1,84	1,06	0,97	1,82	3,01	1,06	0,09	6,96	0,12	<b>16,92</b>
<b>MÉDIA</b>											
<b>2006</b>	<b>4791163</b>	<b>2,95</b>	<b>1,09</b>	<b>1,17</b>	<b>2,61</b>	<b>4,26</b>	<b>0,82</b>	<b>0,07</b>	<b>3,30</b>	<b>0,16</b>	<b>16,40</b>
<b>MÉDIA</b>											
<b>TOTAL</b>	<b>7984528</b>	<b>3,70</b>	<b>1,10*</b>	<b>1,43</b>	<b>2,94</b>	<b>7,02*</b>	<b>0,94</b>	<b>0,06*</b>	<b>2,00*</b>	<b>0,10*</b>	<b>19,29</b>

\* causas de condenação parcial que obtiveram diferença estatística ( $p < 0,05$ ) pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, comparando as médias de condenações de 2005 com as médias de condenações de 2006.





**Figura 4** – Percentagem dos tipos de condenações parciais nos anos de 2005 e 2006.



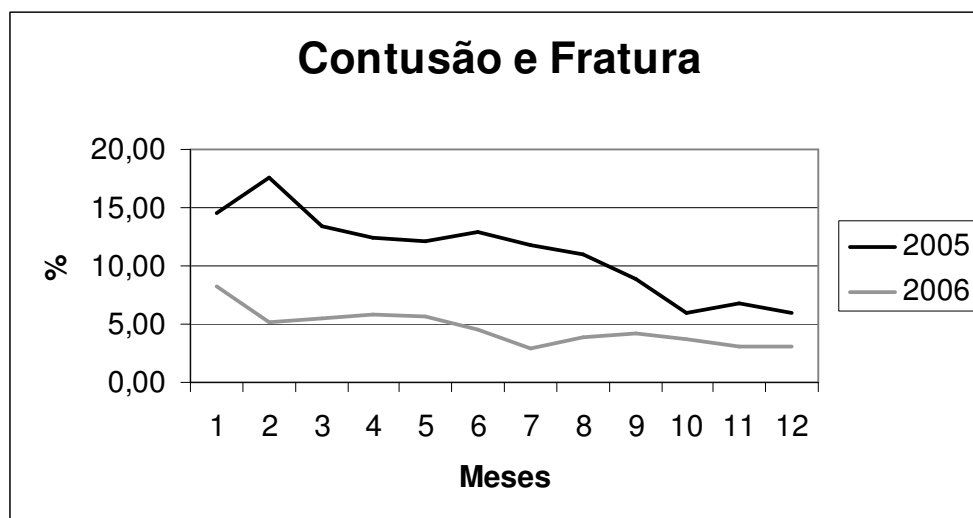
**Figura 5** – Percentagem de condenação parcial em 2005 e 2006.

A principal causa de condenação parcial encontrada foram as contusões e fraturas (7,03%) o que caracteriza uma tecnopatia que tem como possível origem uma inadequada regulação de equipamentos, a alta densidade de animais no transporte, a falta de treinamento e conscientização dos funcionários responsáveis pela apanha, transporte e pendura (Figura 6). A avaliação estatística demonstrou

diferença estatística significativa entre os dados obtidos em 2005 e 2006 pois ocorreu um decréscimo de 38% neste tipo de condenação.

Isso está de acordo com LEANDRO (2001), demonstrando que contusões de pernas, peito e asa podem atingir até 25% dos frangos processados. As causas mais prováveis de contusões são devidas a erros durante o manejo de criação, captura das aves, transporte e descarregamento na plataforma, sendo que a porcentagem de contusões em razão da pega, observada foi para peito (11%), coxa (32,8%) e asas (38,2%).

Para MENDES (2001) no abatedouro ocorrem muitas perdas por densidade, calor, doenças, cama compactada, micotoxinas, manejo da apanha, manejo e tipo de caixas, aves soltas e enganchamento brusco. As hemorragias e fraturas das asas estão relacionadas com a apanha, transporte e enganchamento das aves de forma incorreta. De 20 a 30% dos hematomas ocorrem antes da apanha, 30 a 50% durante a apanha e 20 a 30% após a apanha e HUALLANCO (2004) classificou as carcaças quanto à presença de defeitos e encontrou alto percentual de hematomas na região da asa (59,8%), perna (36,21%), dorso (16,28%) e no peito (26,25%).



**Figura 6** – Percentagem de contusões e fraturas em 2005 e 2006.

Outras condenações possivelmente associadas a tecnopatias no abate e manejo inadequado das aves, além de contusão/fratura, são: abscesso,

contaminação, calo de peito e escaldagem excessiva, sendo que o total destas condenações somam 15,72%. Ao analisar essas causas, constata-se que são de mais fácil resolução se comparadas as de origem infecciosas, como aerossaculite, artrite, dermatose que somaram 3,47% das aves condenadas.

As condenações de origem infecciosa obtiveram valores semelhantes a MACAHYBA (2002) que obteve 3,4% de condenações parciais, sendo destas 3,03% de aerossaculite.

A insensibilização por eletronarcorese é um método eficiente e de baixo custo de aquisição, entretanto, quando realizada de forma inadequada, apresenta alta incidência de defeitos de qualidade na carcaça, como: fraturas, contusões, coloração alterada da carne e, principalmente, o surgimento de petéquias na musculatura. De acordo com LUDTKE et al., (2006a), esta incidência é maior na insensibilização elétrica com alta intensidade de corrente, devido as fortes contrações e convulsões, que podem provocar rompimento dos capilares (petéquias) e fraturas, acarretando maiores perdas econômicas.

Outra importante causa de condenação parcial foi o “calo de peito” com 159.311 carcaças – 1,99%, se observa na Tabela 4 que 99,2% desta anormalidade ocorreram no ano de 2006, provavelmente no ano de 2005, era considerado como outro tipo de condenação. Pois somente no mês de dezembro houve a menção desta causa de condenação nas planilhas de abate.

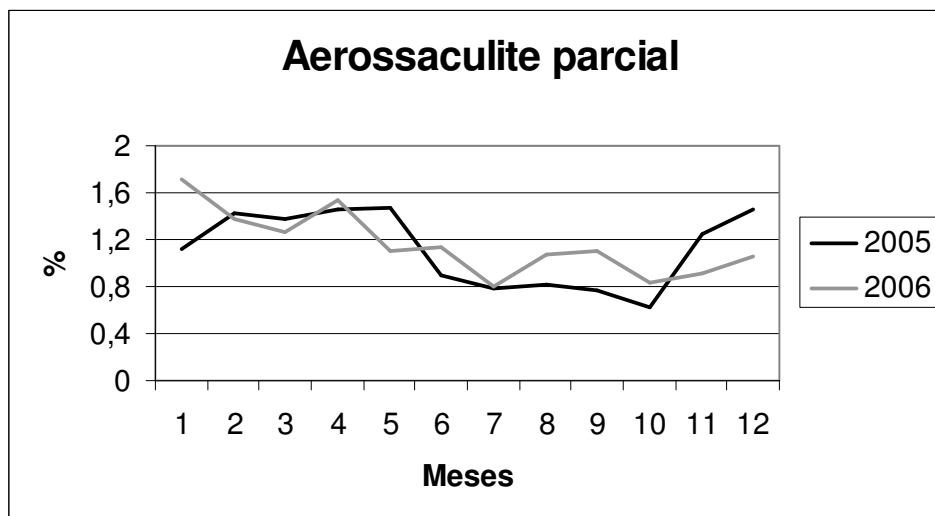
PAGANINI (2004) citou que a cama pode ser fator determinante de lesões de patas e peito, importantes causas de condenações dessas partes no abatedouro, resultando em grandes perdas econômicas às empresas processadoras.

BILGILI et al., (1989) estudaram sobre a influência do manejo pré-abate (inclusive temperatura) na qualidade de peitos de frango. Eles concluíram que se a temperatura estiver alta e os frangos estressados haverá alterações negativas principalmente na produção de peitos de qualidade.

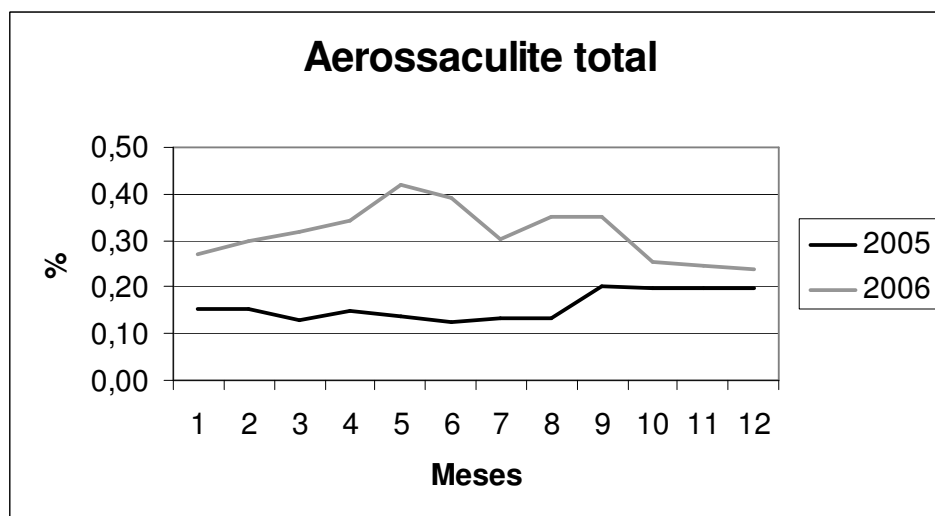
Considerando a grande freqüência de condenações parciais causadas por tecnopatias em 2005, acredita-se que este é o fator principal para justificar a menor incidência no ano de 2006 devido possivelmente as melhorias efetuadas na tecnologia de abate e manejo das aves.

No presente trabalho a aerossaculite (Figura 7 e 8) foi responsável por 1,10% (87.929 carcaças) das aves abatidas, ocupando desta forma a sexta posição das causas de rejeição parcial e dentro das condenações totais representa a quarta

causa de condenação com 0,04% (3.190 carcaças), assim as condenações parciais e totais de aerossaculite representam 1,14% das aves abatidas.



**Figura 7** – Percentagem de aerossaculite parcial em 2005 e 2006.



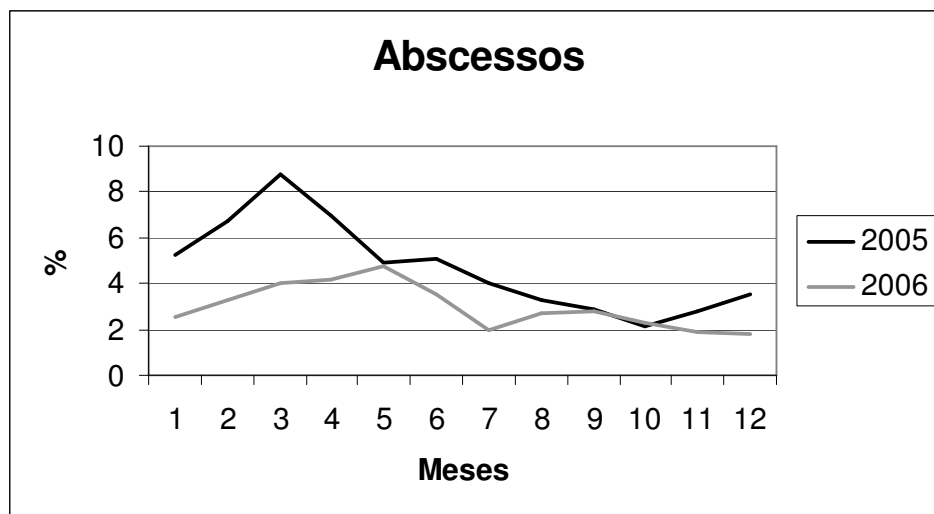
**Figura 8** – Percentagem de aerossaculite total em 2005 e 2006.

As causas de condenação parcial de origem infecciosa como aerossaculite, artrite e dermatose apresentaram um declínio em 2006 comparado com 2005, isso provavelmente aconteceu devido a uma eficiência na prevenção de doenças no campo e/ou no manejo geral das criações.

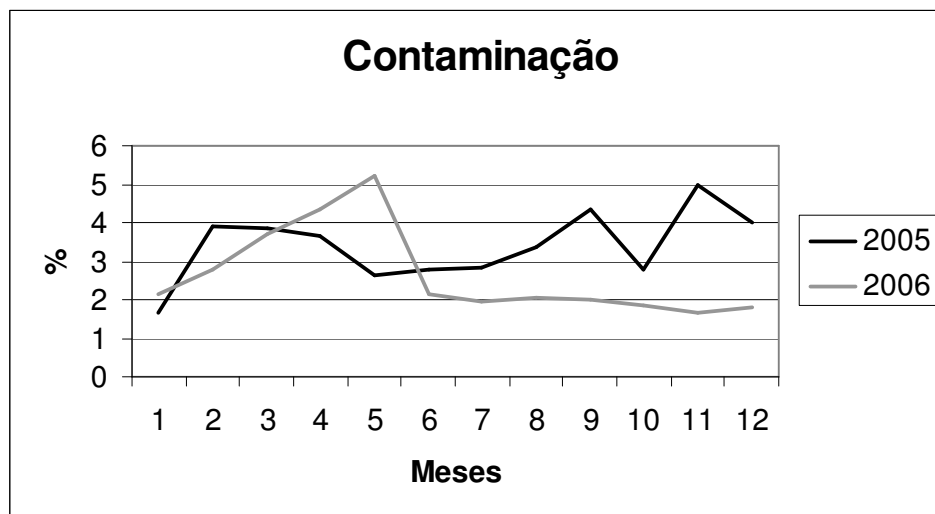
Para MACAHYBA (2002), aerossaculite foi a principal causa de condenação parcial de perus com 3,03% das aves abatidas e representando 67% das condenações. Este autor justifica este índice a dinâmica populacional dos animais, pois uma única ave doente poderia disseminar a enfermidade para todo plantel, isto está de acordo com o relatado por HERENDA & FRANCO (1996) que afirmam uma alta susceptibilidade nos sacos aéreos dos perus as enfermidades.

PINTO (2003), constatou um declínio quantitativo nos casos de condenação total por aerossaculite, passando de 0,18% em 1985 a 0,05% em 1990, correspondendo a uma redução de 75,5% ao longo destes cinco anos. Em 1998, os dados confirmam esta tendência, visto que de 451.328.883 cabeças abatidas, 29.189 (0,01%) foram condenadas totalmente e 224.814 (0,05%), parcialmente por aerossaculite. Continua, porém, a ocupar a posição de segunda maior causa de condenações de aves em abatedouros inspecionados pelo SIF no Estado de São Paulo.

As condenações parciais por abscesso (Figura 9) e contaminação (Figura 10) representaram 3,70% e 2,94%, respectivamente das aves abatidas. A contaminação representou 0,03% das condenações totais, provavelmente essas condenações têm origem nas tecnopatias ou manejo inadequado da criação, especialmente ao estresse provocado nas aves ocasionando lesões de pele que futuramente evoluem para abscessos e o não cumprimento do tempo de jejum, levando ao abate aves com o trato gastro intestinal repleto que se rompe e contamina a carcaça.



**Figura 9** – Percentagem de abscessos em 2005 e 2006.



**Figura 10** – Percentagem de contaminações em 2005 e 2006.

Segundo MENDES (2001), a contaminação está diretamente relacionada com o tempo de jejum antes do abate, o qual deve ser de 6 a 8 horas. Para que a contaminação seja mínima, é necessário que o intestino esteja vazio. Com 18 horas de jejum, o intestino estará muito débil e se corta, ou se rompe, com muita facilidade, nesse caso, libera conteúdo da vesícula biliar, contaminado toda a carcaça.

### 5.3 Quantitativo de condenações totais

As condenações totais correspondem a 0,6% do total de aves abatidas e 2,9% de todas as condenações *post-mortem*.

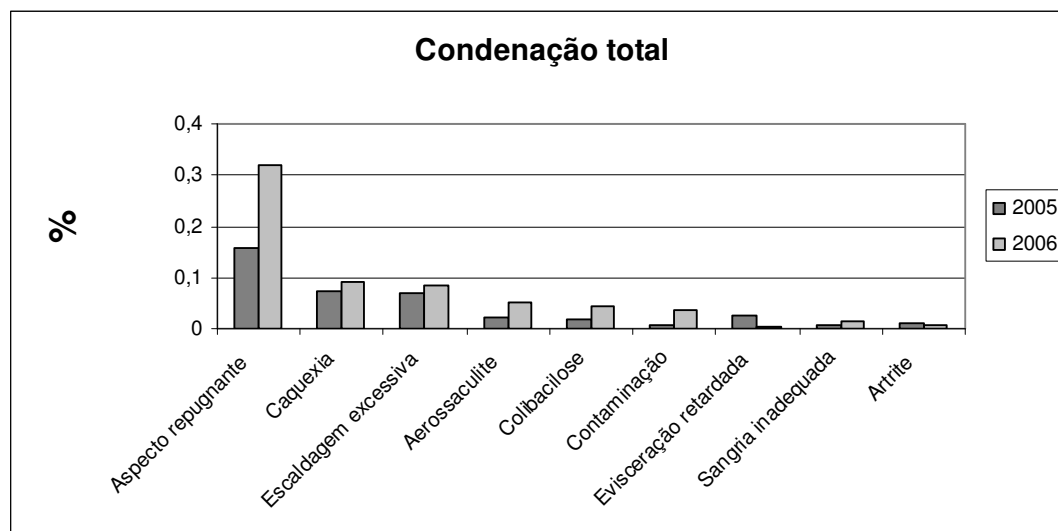
As principais causas de condenação total *post-mortem* observadas foram: aspecto repugnante (20.334 carcaças – 0,26%), caquexia (6.759 carcaças -0,08%), escaldagem excessiva (6.182 carcaças – 0,08%), aerossaculite (3.190 carcaças – 0,04%), colibacilose (2.666 carcaças – 0,03%) e contaminação (2.023 carcaças –

0,03%). As causas de condenação e suas respectivas percentagens se encontram resumidas na Tabela 5 e Figura 11 e 12

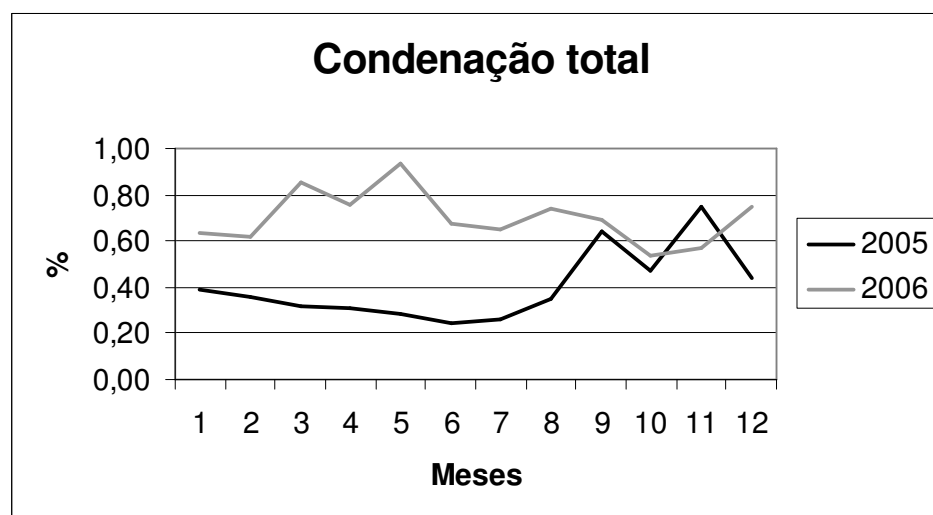
**Tabela 5 –** Principais causas de condenação total e respectivo percentual sobre o total de aves abatidas no período de 2005 e 2006.

Mês/ano	Nº Aves Abatidas	Aerossaculite	Artrite	Aspecto repugante	Caquexia	Colibacilose	Contaminação	Escaldagem excessiva	Evisceração retardada	Sangria inadequada	Outras causas	Subtotal
jan-05	293062	0,02	0,00	0,15	0,09	0,01	0,00	0,09	0,00	0,01	0,02	<b>0,39</b>
fev-05	248948	0,03	0,00	0,15	0,09	0,02	0,01	0,03	0,00	0,01	0,01	<b>0,36</b>
mar-05	350150	0,02	0,01	0,13	0,08	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	0,03	<b>0,32</b>
abr-05	265945	0,02	0,00	0,15	0,06	0,01	0,00	0,04	0,00	0,00	0,02	<b>0,31</b>
mai-05	153427	0,04	0,01	0,14	0,06	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	<b>0,28</b>
jun-05	223984	0,01	0,00	0,12	0,06	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,01	<b>0,25</b>
jul-05	353320	0,01	0,01	0,13	0,06	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	<b>0,26</b>
ago-05	259702	0,00	0,00	0,13	0,06	0,02	0,00	0,12	0,00	0,00	0,01	<b>0,35</b>
set-05	278417	0,01	0,02	0,20	0,10	0,02	0,02	0,17	0,06	0,03	0,01	<b>0,64</b>
out-05	176404	0,01	0,01	0,20	0,08	0,01	0,01	0,03	0,11	0,01	0,02	<b>0,47</b>
nov-05	274233	0,03	0,03	0,20	0,09	0,05	0,02	0,16	0,16	0,01	0,01	<b>0,75</b>
dez-05	315773	0,07	0,03	0,20	0,06	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	<b>0,44</b>
<b>MÉDIA</b>												
<b>2005</b>	<b>3193365</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<b>0,16</b>	<b>0,07</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<b>0,07</b>	<b>0,03</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,40</b>
jan-06	78082	0,03	0,01	0,27	0,14	0,01	0,00	0,12	0,00	0,04	0,01	<b>0,64</b>
fev-06	192772	0,03	0,00	0,30	0,16	0,04	0,03	0,01	0,00	0,01	0,05	<b>0,62</b>
mar-06	442363	0,13	0,02	0,32	0,16	0,04	0,03	0,05	0,00	0,01	0,09	<b>0,86</b>
abr-06	355856	0,06	0,02	0,34	0,14	0,04	0,01	0,05	0,00	0,01	0,07	<b>0,75</b>
mai-06	426793	0,03	0,01	0,42	0,14	0,04	0,03	0,17	0,00	0,02	0,09	<b>0,93</b>
jun-06	400885	0,04	0,00	0,39	0,04	0,04	0,09	0,05	0,00	0,00	0,02	<b>0,68</b>
jul-06	558177	0,04	0,00	0,30	0,05	0,07	0,02	0,10	0,00	0,00	0,06	<b>0,65</b>
ago-06	541045	0,04	0,00	0,35	0,08	0,05	0,04	0,10	0,00	0,01	0,07	<b>0,74</b>
set-06	451232	0,05	0,00	0,35	0,07	0,05	0,03	0,07	0,00	0,02	0,05	<b>0,69</b>
out-06	532709	0,02	0,00	0,25	0,09	0,03	0,03	0,06	0,00	0,02	0,03	<b>0,54</b>
nov-06	411053	0,03	0,01	0,24	0,08	0,03	0,05	0,07	0,00	0,01	0,03	<b>0,57</b>
dez-06	400196	0,09	0,00	0,24	0,06	0,04	0,07	0,13	0,02	0,03	0,07	<b>0,75</b>
<b>MÉDIA</b>												
<b>2006</b>	<b>4791163</b>	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>	<b>0,32</b>	<b>0,09</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,08</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	<b>0,06</b>	<b>0,71</b>
<b>MÉDIA</b>												
<b>TOTAL</b>	<b>7984528</b>	<b>0,04*</b>	<b>0,01</b>	<b>0,25*</b>	<b>0,08*</b>	<b>0,03*</b>	<b>0,03*</b>	<b>0,08</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,04*</b>	<b>0,58*</b>

\* causas de condenação total que obtiveram diferença estatística ( $p < 0,05$ ) pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, comparando as médias de condenações de 2005 com as médias de condenações de 2006.



**Figura 11** – Percentagem dos tipos de condenações totais nos anos de 2005 e 2006.



**Figura 12** – Percentagem de condenações totais mensais em 2005 e 2006.

A média de condenação total (0,58%) encontra-se 46,4% inferior a observada por MACAHYBA (2002), quando estimou em 1,11% a média das condenações

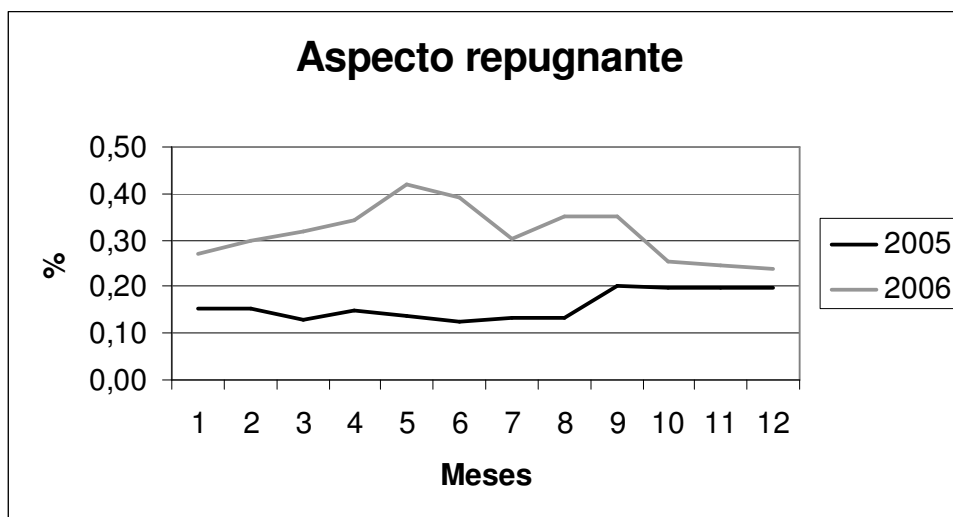


totais. No entanto, as condenações totais tiveram aumento em 2006 (0,71%) se comparado com 2005 (0,40%) em 75%.

Este autor ainda citou como principal causa de condenação total a dermatose que representou 0,36% das aves abatidas, indicando uma origem infecciosa, diferente deste trabalho na qual a dermatose apresentou média total de 0,01% das aves abatidas e assim foi considerada junto a outras causas de condenação total.

A principal causa de condenação total foi aspecto repugnante com média total de 0,26% das aves abatidas. Esta causa teve um aumento significativo em 2006 referente a 2005 de 102%, conforme Figura 13.

De acordo com BRASIL (1997), as condenações por aspecto repugnante são devidas a vários fatores, como os citados no RIISPOA, mau cheiro, coloração anormal, crepitação gasosa à palpação ou que exalem odores medicamentosos, excremenciais, sexuais e outros considerados anormais.



**Figura 13** – Percentagem de carcaças com aspecto repugnante em 2005 e 2006.

As condenações totais por carcaças que não foram sangradas adequadamente representaram 0,01% das aves abatidas, apesar da menor importância, somaram 863 aves, que se multiplicasse por um valor médio de 15Kg/ave teríamos 12,9 toneladas de carne de peru.

Assim, na sangria automatizada a supervisão de um funcionário pode corrigir falhas do equipamento, evitando que aves que escapem da incisão, sejam escaldadas sem a sangria adequada. Pois aves muito pequenas dificultam a maioria das etapas no abate, principalmente a insensibilização e a sangria, devido a altura dos equipamentos ser regulada em função do comprimento das carcaças.

ROÇA (1999), afirma que a eficiência da sangria é influenciada por diversos fatores. Entre eles pode ser citado o estado físico do animal antes do abate, método de insensibilização e, principalmente, o intervalo entre a insensibilização e a sangria.

LUDTKE et al. (2006a), diz que todas as enfermidades que debilitam o sistema circulatório afetam a sangria, as febris provocam vasodilatação generalizada, o que impede uma sangria eficiente. O mesmo ocorre em animais em estado de estresse agudo, tendo em vista que o sistema circulatório está alterado.

No entanto, a elevação da pressão sangüínea pode levar a ruptura dos capilares e resultar no aparecimento de hemorragias musculares caracterizando-se em diversos graus e extensão como: petéquias, equimoses e hematomas (ROÇA, 1999). Os fatores que estão associados a estas alterações são: longo intervalo entre a insensibilização e a sangria, utilização de alta intensidade de corrente, nível de estresse das aves no momento que antecede o abate (LUDTKE et al., 2006a).

## 6 CONCLUSÃO

As condenações parciais (19,3%) foram superiores as condenações totais (0,6%), sendo a contusão e fratura (7,02%) a principal causa de condenação parcial.

A maior parte das condenações parciais foi devido à tecnopatias (15,72%) no abate e manejo na criação das aves.

Um aprimoramento no processo de abate e treinamento dos funcionários contribuiria diretamente para diminuir as condenações parciais por tecnopatias.

A condenação total teve como principal causa de rejeição de carcaças o aspecto repugnante (0,23%) com aumento significativo no período estudado.

Portanto, com esses resultados a indústria deve se preocupar, principalmente, com a parte de manejo da criação e processo de abate, já que nesses parâmetros as condenações estão muito elevadas em comparação com condenações por causas infecciosas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERLE, E. D. et al. **Principles of meat science**. 4th. ed. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company, 2001, 354p.

AGUIAR, A. P. S. **Opinião do consumidor e qualidade da carne de frangos criados em diferentes sistemas de produção**, 2006. 70p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

ALVARADO, C. Z.; SAMS, A. R. *Rigor mortis* development in turkey breast muscle and the effect of electrical stunning. **Poultry Science**, v.79, n.11, p.1694-1698, 2000.

ALVARADO H. M. B. **Aplicação de um sistema de classificação de carcaças e cortes e efeito do tempo pós abate na qualidade da carne de frango criados no sistema alternativo**, 2004. 82p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

ANTUNES, R. Em franca expansão. In: **Avicultura industrial**, 2004. Capturado em 03/04/06. Online. Disponível na Internet [http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=12043&categoria=peru&tipo\\_tabela=produtos](http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=12043&categoria=peru&tipo_tabela=produtos)

BACK, A. Produzindo perus. In: **Avicultura industrial**, 2005. Capturado em 03/04/06. Disponível em: [http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=12941&tipo\\_tabela=produtos&categoria=peru](http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=12941&tipo_tabela=produtos&categoria=peru)

BACK, A.; OLIVEIRA, H. Controle sanitário na produção de perus. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, v.2, 2006. Campinas. **Anais...** Campinas: Facta, 2006. p.49-58.

BARBUT, S. Problem of pale soft exudative meat in broiler chickens. **British Poultry Science**, v.38, n.4, p.355 -358, 1997.

BAYLISS, P. A.; HINTON, M. H. Transportation of broilers with special reference to mortality rates. **Applied Animal Behaviour Science**, v.28, n.1-2, p.93 -118, 1990.

BERTOL, T. M. **Estresse pré-abate**: conseqüências para a sobrevivência e a qualidade da carne em suínos. Capturado 12/09/06. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/?/artigos/2004/artigo-2004-n004.html>.

BILGILI, S. F.; EGBERT, W. R.; HOFFMAN, D. L. Research note: effect of *post-mortem* ageing temperature on sarcomere length and tenderness of broiler *Pectoralis major*. **Poultry Science**, v.68, n.11, p.1588-1591, 1989.

BOM DIA OESTE, Carne de peru está entre os principais produtos exportados. In: **Avicultura industrial**, 2007. Capturado em 20/06/07. Disponível em: [http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=25104&tipo\\_tabela=produtos&categoria=peru](http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=25104&tipo_tabela=produtos&categoria=peru)

BORGES, C. A. Q. Exigências nutricionais em energia, proteína e aminoácidos para perus de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, v.2, 2005. Campinas. **Anais...** Campinas: Facta, 2005, p.239-251.

BORGES, C. A. Q. O uso de proteína ideal para perus de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, v.2, 2006. Campinas. **Anais...** Campinas: Facta, 2006, p.39-47.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 2244, de 04/06/97. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília, DF 1997. Publicado no Diário Oficial da União de 05/06/1997, Seção 1, p.11555.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº. 210 de 10/11/98. **Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves**. Brasília, DF 1998. Publicado no Diário Oficial da União de 26/11/1998, Seção 1, p.226.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 3, de 17/01/00. **Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açogue**. Brasília, DF 2000. Publicado no Diário Oficial da União de 24/01/2000, Seção 1, p.14.

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

BRESSAN, M. C.; BERAQUET, N. J. Efeito de fatores pré-abate sobre a qualidade da carne de peito de frango. **Ciência Agrotécnica**, v.26, n.5, p.1049-1059, 2002.

CONTRERAS, C. J. C. **Efeitos do atordoamento elétrico, estimulação elétrica e da desossa à quente na qualidade da carne do peito de frango *pectoralis major***. 1995. 150 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

CONTRERAS, C. J. C. Qualidade de carcaça e carne de aves, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 2001, São Pedro. **Anais...** Campinas: ITAL, 2001, p.160 -178.

COSTA, L. A. S. Lesões Osteoarticulares em Frangos de Corte de Microregião do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.7, n.2, p.109-112, 2000.

COSTA, F. **Caracterização do processo de *rigor mortis* e da maciez dos músculos *Gastrocnemius* e *Pectoralis* e efeito da radiação gama na vida comercial da carne de peru (*Meleagris gallopavo*)**. 2006. 145f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

DELAZARI, I. Abate e processamento de carne de aves para garantia de qualidade. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, v.1, 2001. Campinas. **Anais...** Campinas: Facta, 2001, p.191-203.

FALLAVENA, L.C. B. Anamnese, Diagnóstico Clínico e Anatomopatológico. In: BERCHIERI JÚNIOR, A., MACARI, M. **Doenças das Aves**. Campinas: FACTA, 2000, 490p.

FERREIRA, A. J. P., KNÖBE, T. Enfermidades Bacterianas In: BERCHIERI JÚNIOR, A., MACARI, M. **Doenças das Aves**. Campinas: FACTA, 2000, 490p.

FLETCHER, D. L. Poultry meat quality. **World's Poultry Science Journal**, v.58, n.2, p.131-145, 2002.

FRONING, G. W., BABJI, A. S., MATHER, F. B. The effect of preslaughter temperature, stress, struggle and anesthetization on color and textural characteristics of turkey muscle. **Poultry science**, v.57, n.3, p.630-633, 1978.

GAYA, L.G.; FERRAZ, J. B. S. Aspectos genéticos quantitativos da qualidade de carne em frangos, **Ciência Rural**, v.36, n.1, 2006.

GOMES, L. F. F.; MACARI, M. Efeito do uso de enzimas sobre a digestibilidade de dieta a base de milho e farelo de trigo sob estresse térmico em frangos de corte colostomizados. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, v.1, 2000. Campinas. **Anais...** Campinas: Facta, 2000, p.191-203.

GRANDIN, T. et al. Cattle with hair whorl patterns above the eyes are more behaviorally agitated during restraint. **Applied Animal Behaviour Science**, v.46, n.1-2, p.117-123, 1995.

GUARNIERI, P. 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, n.4, p.269-277, 2004

GÜRTLER, L.; KETZ, H.A.; KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984, 612p.

HEDRICK, H. B. et al. **Principles of meat science**. 3rd ed. Dubuque: Kendal/Hunt, 1993, 354p.

HERENDA, D. C., FRANCO, D. **Poultry diseases and meat hygiene: a color atlas**. Iowa: Iowa State University Press, 1996, 337p.

HUALLANCO, M. B. A. **Aplicação de um sistema de classificação de carcaças e cortes e efeito pós abate da qualidade de cortes de frango criados no sistema alternativo**, 2002. 82p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2004.

JAENISCH, F. R., BARBI, J. H., RIBEIRO, A. M., Mau empenamento. **Revista Avicultura Industrial**, v.91, n.1086, p.20-27, 2001.

JORDAN, F. T. W. **Poultry Diseases**. 3rd ed. Londres: Baillière Tindall, 1990, 497p.

KAIBER, F. Produzindo perus. In: **Avicultura industrial**, 2005. Capturado em 03/04/06. Disponível em:

[http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=12941&tipo\\_tabela=produtos&categoria=peru](http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=12941&tipo_tabela=produtos&categoria=peru)

KETTLEWELL, P. J.; TURNER, M. J. B. A review of broiler chicken catching and transport systems. **Journal of Agricultural Engineering Research**, v.3, n.31, p.93-114, 1985.

KIJOWSKI, J., NIEWIAROWICZ, A. Emulsifying properties of proteins end meat from broiler breast muscles as affected by their initial pH values. **J. Food Technol**, v.13, n.5, p.451-459, 1978.

KRANEN, R. W. Haemorrhages in muscle of broiler chickens. **World's Poultry Science Journal**, v.56, n.2, p.93-126, 2000.

LAWRIE, R. A. **Lawrie's meat Science**. 6th ed. Lancaster-Basel: Technomic, 1998, 336p.

LEANDRO, N. S. M. Efeito do tipo de captura dos frangos de corte sobre a qualidade de carcaça. **Ciência Animal Brasileira**, v.2, n.2, p.97-100, 2001.

LIMA, A. M. C. **Avaliação de dois sistemas de produção de frango de corte: uma visão multidisciplinar**. 2005. 122 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

LYON, C. E.; PAPA, C. M.; WILSON, JR. R. L. Effect of feed withdrawal on yields, muscle pH, and texture of broiler breast meat. **Poultry Science**, v.70, p.1020-1025, 1991.

LUDTKE, C.; SILVEIRA, E. T. F.; KOMIYAMA, C. Promovendo a qualidade da carne: manejo pré-abate de aves e seus efeitos no bem-estar e qualidade da carcaça e carne. **Avicultura industrial**, ed.1143, n.3, p.36-48, 2006a.

LUDTKE, C.; SILVEIRA, E. T. F.; JOAQUIM, J. G. F. Promovendo a qualidade da carne: abate de aves e seus efeitos na qualidade da carcaça. **Avicultura industrial**, ed.1144, n.4, p.67-75, 2006b.

MACAHYBA, R. B. **Condenações post-mortem em perus (*Meleagris gallopavo*) criados na região oeste catarinense e abatidos sob inspeção federal**. 2002. 64f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2002.



MAGIOLI, C.A. Efeito da evisceração retardada sobre a conversão de carne de aves (*Gallus domesticus*) resfriada. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.2, n.2, p.51-53, 1995.

MALLIA, J. G. et al. Dark, firm dry-like condition in turkeys condemned for cyanosis. **Poultry Science**, v.79, n.4, p.281-285, 2000.

MANO, S. B., PARDI, H. S., FREITAS, M. Q. Influência da sangria na qualidade da carne de aves (*Gallus domesticus*) resfriada. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.3, n.3, p.69-74, 1996.

MCMULLIN, P. F., BORIN, E. L., AMARAL, N. K. **Curso de Patologia Aviária**. Campinas: Laboratório de Diagnóstico Sosas, 1983, 95p.

MENDES, A. A. Rendimento e qualidade da carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, v.2, 2001. Campinas. **Anais...** Campinas: Facta, 2001, p.79-99.

MENDES, A. S.; MOURA, D. J.; NAAS, I. A. **Produção industrial de perus: características e exigências**. Capturado em 10/03/06. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/cet/5/13/index.shtm>.

MOREIRA, J. Causas da ocorrência de carne PSE em frangos de corte e como controlá-las. IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS, 2002. Capturado em: 03/12/06. Disponível em: [http://www.cnpsa.embrpa.br/sgc/sgc\\_publicacoes/publicacao\\_k7v27q2b.pdf](http://www.cnpsa.embrpa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_k7v27q2b.pdf)

OLIVEIRA, C. M.; CARVALHO, D. I. Rendimento e lesões em carcaças de frangos de corte criados em diferentes camas e densidades populacionais. **Ciência Agrotécnica**, v.26, n.5, p.1076 -1081, 2002.

OLIVO, R. Atualidades na qualidade da carne de aves. In: **Revista Nacional da Carne**. v.28, n.331 p.38-50, 2004.

OLIVO, R. Atualidades na qualidade da carne de aves. In: OLIVO, R., OLIVO, N.(Ed.) **O mundo das carnes**. Cocal do Sul, SC, 2006, p.99-122.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. **Alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed. 2005, 279p, v. 2.

OWENS, C.M.; SAMS, A.R. The characterization and incidence of pale, soft, exudative turkey meat in a commercial plant. **Poultry Science**, v.79, n.4, p.553-558, 2000a.

\_\_\_\_\_. The influence of transportation on turkey meat quality. **Poultry Science**, v.79, n.8, p.1204-1207, 2000b.

PAGANINI, F. J. Manejo da cama. In: MENDES, A.; NÄÄS, I. A.; MACARI, M. **Produção de frangos de corte**. Campinas: FACTA, 2004, p.107-116.

PARDI, M. C. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Ed. Da UFG, 2001, 623p, v.1.

PINTO, M. V. O papel da inspeção sanitária *post-mortem* em matadouros na detecção de lesões e processos patológicos em aves: quatro casos de lesões compatíveis com a doença de Marek em carcaças de aves rejeitadas. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinária**, v.98, n.547, p.145-148, 2003.

PRATES, J. M. M. Maturação da carne dos mamíferos: 1. caracterização geral e modificações físicas. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinária**, v.95, n.533, p.34-41, 2000.

ROÇA, R.O. **Abate humanitário: o ritual *kasher* e os métodos de insensibilização de bovinos**, 1999. 232p. Tese (Livre-docência em Tecnologia dos Produtos de Origem Animal) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1999.

SANTOS, T. N. et al. Teste do halotano: um possível método simplificado para detecção das aves fornecedoras de carnes PSE (pale, soft, exudative). **Revista Nacional da Carne**, v.2, n.353, p.144-147, 2006.

SAIF Y.M. **Diseases of Poultry**. 11th ed. Iowa: Iowa State University Press, Ames, 2003, 1231p.

SILVA, J. A.; PATARATA, L.; MARTINS, C. Influence of ultimate pH on bovine meat tenderness during ageing. **Meat Science**, v.52, n.4, p.453-459, 1999.

SILVA, T. J. P. **Ciência da carne** – Apostila. Universidade Federal Fluminense. Faculdade de Veterinária. Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal. 70p. 2003.

SHIMOKOMAKI, M. **Genética e produção animal**. Capturado em: 03/12/2006.  
Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/cnpq/psgpa/002.html>

SWATLAND, H. J. **On line evaluation of meat**. Lancaster: Technomic, 1995, 343p.

TERLOUW, C. Stress reactions at slaughter and meat quality in pigs: genetic background and prior experience. A brief review of recent findings. **Livestock Production Science**, v.94, n.1-2, p.125-135, 2005.

THORP, B. Fisiopatologia do Aparelho Locomotor: Etiologias Infecciosas. In: CONFERENCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1999, Campinas. **Anais...** Campinas: Facta, 1999. p.1-6.

UBA: União Brasileira de Avicultura. **Relatório anual 2006/2007**.

VEERKAMP, C. H. et al. Fastind and yields of broilers. **Poultry Science**, v.65, p.1299-1304, 1986.

VIEIRA, S. L. **Considerações sobre as características de qualidade de carne de frango e fatores que podem afetá-la**. Porto Alegre, 1999. Capturado em: 03/12/2006. Disponível em:  
<http://www.sbz.org.br/eventos/portoalegre/homepagesbz/sergio.htm>

WARRIS, P. D.; BEVIN, E. A.; BROWN, S. N. Time spent by broiler chickens in transit to processing plants. **Veterinary record**. v.127, n.25-26, p.617-619, 1991