

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL

**AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR DURANTE O PRÉ-
ABATE E ABATE E CONDIÇÃO SANITÁRIA DE
DIFERENTES SEGMENTOS
DA PRODUÇÃO AVÍCOLA**

Paulo Sérgio Jorge

Médico Veterinário

JABOTICABAL - SÃO PAULO - BRASIL

2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL

**AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR DURANTE O PRÉ-
ABATE E ABATE E CONDIÇÃO SANITÁRIA DE
DIFERENTES SEGMENTOS
DA PRODUÇÃO AVÍCOLA**

Paulo Sérgio Jorge

Orientador: Prof. Dr. Luiz Francisco Prata

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, *Campus* de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária (Medicina Veterinária Preventiva)

JABOTICABAL - SÃO PAULO - BRASIL

Novembro de 2008

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

PAULO SÉRGIO JORGE – nascido na cidade de Campinas – São Paulo, em 14 de março de 1968. Médico Veterinário, formado pela Universidade de Marília – Faculdade de Ciências Agrárias/UNIMAR, no ano de 1994. Atualmente doutorando do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, pertencente à Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Câmpus de Jaboticabal, sob a orientação do Prof. Dr. Luiz Francisco Prata. Docente dos Cursos de Medicina Veterinária, Agronomia e Zootecnia da Universidade de Marília – Faculdade de Ciências Agrárias/UNIMAR, e do Curso de Tecnologia de Alimentos na Faculdade de Tecnologia – FATEC, na cidade de Marília/SP.

OFEREÇO

à minha família, Lucila e Raul, pelo incentivo, apoio e paciência nas horas difíceis.

AGRADEÇO

Aos **meus pais Raul Francisco, Augusta e tia Neta** pela vida e pela minha formação moral.

À **minha irmã Lúcia Helena, a José Ângelo e à sobrinha querida Débora** pelo incentivo e apoio nas horas difíceis.

À **FCAV – Jaboticabal**, pelos ensinamentos teórico-práticos das Ciências Agrárias.

Ao **Prof. Dr. Luiz Francisco Prata**, orientador e amigo, pelo idealismo, empenho e atenção com que dedicou seu tempo ao longo deste trabalho.

À **Cidinha**, amiga e às vezes mãe, pela atenção e preocupação nos momentos de desânimo e nos felizes também.

Aos **professores e funcionários do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal**, em especial as professoras **Adolorata e Maria da Glória**.

Ao médico veterinário responsável pelo estabelecimento de abate, **Dr. Jorge** (Serviço de Inspeção Federal), e **Patrícia** (responsável pelo controle de qualidade) pelo apoio, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

A todos os **funcionários e ao proprietário do frigorífico** – Rancharia/SP.

Aos **professores, funcionários, alunos e amigos da UNIMAR** pelo apoio e incentivo.

Aos **professores da FATEC**, em especial **Renata B. Pardo, Ana Cláudia, Marie e Cláudia**, pelo apoio e incentivo.

Aos amigos **Paulo Visentini, Fábio Manhoso, Wilson Bonadio, Cláudia Fonseca, Leandro Repeti e Guilherme** pelos bons momentos.

Aos **amigos de Colina e ao Tio Napoleão** sempre incentivando e apoiando as etapas de minha vida.

Às novas pessoas da minha vida, **Paulo Henrique, Maria Luiza, Tania, Wander, Gisele, Daniel, Davi, Raquel e Christian**, por terem paciência e me acolherem muito bem.

E especialmente a **Deus**, por ser o criador e a luz que guia todos os caminhos.

AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR DURANTE O PRÉ-ABATE E ABATE E CONDIÇÃO SANITÁRIA DE DIFERENTES SEGMENTOS DA PRODUÇÃO AVÍCOLA

RESUMO - O trabalho foi realizado entre janeiro e dezembro de 2006, em um frigorífico localizado na cidade de Rancharia, Estado de São Paulo, cuja capacidade de abate era de 70 mil aves/dia, dos três segmentos (postura, matrizes e frango), mas com 70% de prioridade para descarte de postura, com Serviço de Inspeção Federal e habilitado como exportador pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Foram avaliados os procedimentos pré-abate relacionados à distância de transporte, tempo de transporte, tempo de espera, tempo de engradamento, densidade relativa de cada caminhão, incidência de mortalidade (DOA), incidência de contusões, perfil e frequência da ocorrência de alterações sanitárias durante o abate e aspectos da qualidade da carne e fígado de aves abatidas e mortas (peito, sobrecoxa e fígado). Para os diferentes propósitos, foram monitoradas 992.036 aves. Para a avaliação de mortalidade no transporte foram avaliados 87 veículos, sendo 64 caminhões para postura, 7 para matrizes e 16 para frango. Cada um carregava três fileiras com 18 engradados na horizontal, com um espaço entre essas para ventilação, e 8 a 9 engradados na vertical, totalizando de 432 a 486 caixas plásticas. A carga perfazia, em média, 6.804 aves para postura – com 12 a 16 por caixa (média $13,7 \pm 1,3$), 2.916 para matrizes – com 6 a 7 aves por caixa (média de $6,9 \pm 0,4$), e 4.860 para frango – com 10 a 14 por caixa (média de 12 ± 2). O peso médio de cada ave, respectivamente para cada segmento, foi de $1,58 \pm 0,15$ kg com mínimo de 1,15 e máximo de 1,96kg; de $3,84 \pm 0,33$ kg, com mínimo de 3,18 e máximo de 4,24kg; e de $1,74 \pm 0,35$ kg, com mínimo de 1,47 e máximo de 2,40kg. Exceção feita ao segmento de frangos procedentes de perto, cuja mortalidade foi de 0,40%, todas as demais se mostraram elevadas, denunciando problemas de inadequação de pré-abate. Para frangos procedentes de longe, a taxa verificada chegou a ser quatro vezes maior que a admissível e observada internacionalmente. As taxas de mortalidade em relação à posição no veículo de transporte, de 1,25% na dianteira e 1,22% na traseira, não mostrou diferenças significativas, entretanto, o foram quando a análise foi realizada para cada segmento. A densidade (kg/m^2) teve influência significativa sobre a mortalidade nos diferentes segmentos. Observou-se incidência decrescente de contusões em função da distância de transporte por segmento, das aves mais pesadas para as mais leves. Verificou-se elevado índice em matrizes, 40,34%, seguido de valores bem inferiores, 27,58% e 23,92%, respectivamente, para frangos e descarte de postura. Para o tipo de lesão, destacou-se o hematoma de peito, que foi maior para matrizes, descarte de postura e frango, 27,63%, 8,25% e 2,44%, respectivamente. Chamou atenção a incidência de hematoma de papo no segmento de postura, pelo sistema de criação em gaiolas, evidenciando a lesão provocada pelo ato de alimentação das aves encostando constantemente o papo na estrutura da gaiola. Para o segmento de frangos houve destaque para o hematoma de asa, resultado decorrente provavelmente da etapa da apanha e engradamento das aves na granja. Para as aves

abatidas, observou-se médias de pH de peito de 6,00 para frango, seguido por matrizes (5,80) e postura (5,72) logo após as operações de abate. Para a musculatura da sobrecoxa esses valores foram 6,14, 6,67 e 6,12, respectivamente. Pela condição sanitária no abate, detectou-se elevada incidência de neoplasia (tumor) no segmento de postura (2.535 casos), justificado pela longevidade estresse produtivo permanente dessas aves, seguida por aerossaculite (1.795 casos), possivelmente justificada também pelas condições de manejo no pré-abate. Esses mesmos problemas também foram verificados em frequência elevada no segmento de matrizes (idade), não sendo constatados para frangos.

Palavras – chave: abate, bem-estar, contusões, descarte, frangos de corte, matrizes, mortalidade, postura, pré-abate, transporte

WELFARE'S EVALUATION DURING PRE-SLAUGHTER AND SLAUGHTER AND SANITARY ASPECTS IN DIFFERENTS SEGMENTS OF CHICKENS PRODUCTION

SUMMARY - This work was carried through between January and December of 2006, in one poultry slaughterhouse located in the county of Rancharia, State of Sao Paulo, Brazil, whose capacity was of a 70,000 birds/day, for the three segments (egg poultry, matrices and broilers), but with 70% of priority for position discarding chickens, with Federal Service Inspection and qualified as exporting for the MAPA (Ministry of Agriculture, Cattle and Supplying). The procedures had been evaluated daily pre-slaughter at a distance related of transport, time of transport, open assembly time, total time in birdcages, relative density of each truck, incidence of mortality (DOA), incidence of bruises, profile and frequency of the occurrence of sanitary alterations during its *post-mortem* inspection and aspects of the quality of the meat and liver of abated birds and deceased (chest, leg and liver). For the different intentions, 992,036 birds had been monitored. For the evaluation of mortality in the transport 87 vehicles had been evaluated, being 64 trucks for position, 7 for matrices and 16 for chicken. Each one loaded three rows with 18 crates in the horizontal line, with a space it enters these for ventilation, and 8 to 9 crates in the vertical line, totalizing 432 to 486 plastic boxes. The load was, in average, 6,804 birds for position - with 12 to 16 for box (average 13.7 ± 1.3), 2,916 for matrices - with 6 to 7 birds for box (average of 6.9 ± 0.4), and 4,860 for broilers - with 10 to 14 for box (average of 12 ± 2). The average weight of each bird, respectively for each segment, was of $1.58 \pm 0,15\text{kg}$ with minimum of 1,15 and maximum one of 1,96kg; of $3,84 \pm 0.33\text{kg}$, with minimum of 3.18 and maximum of 4.24kg; and $1.74 \pm 0.35\text{kg}$, with maximum minimum of 1.47 and of 2.40kg. Exception to the segment of broilers originating close, whose mortality was of 0.40%, all others revealed excessively high, denouncing problems of inadequate conditions of pre-slaughter. For chickens originating far, the verified tax arrived to be four times bigger than the permissible one and observed internationally. The taxes of mortality in relation to the position in the transport vehicle, of 1.25% in advantage and 1.22% in the back, did not show significant differences, however, it had been when the analysis was carried through for each segment. The density (kg/m^2) had significant influence on mortality in the different segments. Decreasing incidence of bruises in function of the distance of transport for segment, of the weighed birds more for lightest was observed. One verified high index in matrices, 40.34%, followed of well inferior values, 27.58% and 23.92%, respectively, for broilers and egg chicken discarding. For the type of injury, the hemorrhaged chest was distinguished, that was bigger for matrices, chicken and broilers, 27.63%, 8.25% and 2.44%, respectively. The incidence of hemorrhaged crop called attention in the chicken segment, for the system of creation in river steamers, evidencing the injury provoked for the act of feeding of the birds leaning constantly the crop in the structure of the bird cage. For the broiler segment it had prominence for the hemorrhaged wing, result probably in by the stage of handling of birds in the farm. For the abated birds, it was observed average of pH of chest of 6.00 for broilers, followed for

matrices (5.80) and chickens (5.72) soon after slaughter operations. For the muscles of leg these values had been 6.14, 6.67 and 6.12, respectively. For the sanitary condition, it was detected high incidence of neoplasia in the chicken segment (2,535 cases), justified for the longevity and permanent productive stress of these birds, followed for airsacculitis (1,795 cases), possibly justified also for the conditions of handling in daily pay-abates it. These same problems had been also verified in frequency raised in the segment of matrices (age), not being evidenced for broilers.

Palavras – chave: welfare, broilers, discarding, matrices, egg poultry, mortality, pre-slaughter, slaughter, transportation, bruises

LISTA DE TABELAS

Página	
1. Temperaturas interna e externa da carga de veículos transportadores de aves descarte de postura para abate em Rancharia/SP, nos meses de junho e julho de 2006	46
2. Tempo médio de transporte de 20 veículos transportadores de aves - frangos, matrizes e descarte de postura - para abate em Rancharia/SP, nos meses de junho e julho de 2006	47
3. Tempo médio de espera de 20 caminhões transportadores de frango, matrizes e descarte de postura no estabelecimento de abate (entre a chegada e o descarregamento na plataforma de abate) em Rancharia/SP, nos meses de junho e julho 2006	48
4. Tempo total de engradamento das aves - frangos, matrizes e descarte de postura - de 20 caminhões para abate em Rancharia/SP, nos meses de junho e julho de 2006	49
5. Número de aves por caixa, peso médio e densidade verificada no transporte pré-abate de frangos, matrizes e descarte de postura para abate em Rancharia/SP, durante o ano de 2006	49
6. Mortalidade no descarregamento (DOA) em função da distância de transporte de frango, matrizes e descarte de postura para abate em Rancharia/SP, no ano de 2006	52
7. Mortalidade no descarregamento (DOA) em função da posição no veículo transportador de frangos, matrizes e descarte de postura para abate em Rancharia no ano de 2006	55
8. Mortalidade no descarregamento (DOA) em função da posição no veículo transportador de frangos, matrizes e descartes de postura para abate em Rancharia/SP, no ano de 2006	56
9. Mortalidade no descarregamento (DOA) em função da densidade no transporte (kg/m^2) de frangos, matrizes e descarte de postura para abate em Rancharia/SP, no ano de 2006	57

10.	Incidência de contusões, por segmento, durante monitoração do abate de frangos, matrizes e descarte de postura em Rancharia/SP, no ano de 2006	59
11.	Incidência de contusões em frangos, matrizes e descarte de postura durante monitoração de abate em Rancharia/SP, em função da distância de transporte, no ano de 2006	60
12.	Incidência de contusões, por segmento, durante monitoração de amostra no abate, em função da posição da ave no veículo transportador durante o transporte	61
13.	Qualificação (tipo) de lesões observadas no monitoramento durante o abate de frangos, matrizes e descarte de postura em Rancharia/SP, no ano de 2006	63
14.	Qualificação (tipo) da lesão observada no monitoramento durante o abate de frangos, matrizes e descarte de postura em Rancharia/SP, no ano de 2006 em função da distância de transporte	63
15.	Qualificação (tipo) da lesão observada no monitoramento durante o abate de frango, matrizes e descarte de postura em Rancharia/SP no ano de 2006 em função da posição ocupada pela ave no veículo transportador	65
16.	Média, desvio-padrão e resultado do teste estatístico do peso, em g, e pH do fígado de amostras de aves mortas durante o descarregamento e de aves, do mesmo lote, abatidas, para os três segmentos (Distância de transporte variando de 20 a 1.150km)	66
17.	Valores médios de pH da musculatura do peito e da sobrecoxa de amostras de aves mortas durante o descarregamento e de aves, do mesmo lote, abatidas, para os três segmentos	67
18.	Causas de rejeição total (condenação – graxaria) observadas durante monitoração de abate de frangos, matrizes e descarte de postura em Rancharia/SP no ano de 2006	69
19.	Causas de rejeição parcial (aproveitamento condicional) observadas durante monitoração de abate de frangos, matrizes e descarte de postura em Rancharia/SP no ano de 2006	69

LISTA DE FIGURAS

Página

1.	Caminhão: Traseira (vermelho) e Dianteira (azul)	38
2.	Contagem de aves mortas no descarregamento	39
3.	Caçamba com aves mortas no descarregamento	39
4.	Fratura de asa	41
5.	Hematoma de peito	41
6.	Fígado de ave descarte de postura e fígado de frango	43
7.	Aferição de pH de peito de matriz abatida no estabelecimento estudado	43

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. OBJETIVOS	34
4. METODOLOGIA	35
4.1. Dados sobre transporte e jejum	36
4.1.1. Distância de transporte (km)	36
4.1.2. Tempo de transporte (h:min)	36
4.1.3. Tempo de espera (h:min)	36
4.1.4. Tempo de engradamento (h:min)	36
4.1.5. Densidade (kg/m ²)	37
4.2. Incidência de mortalidade na chegada ao estabelecimento (DOA - %)	37
4.3. Incidência de contusões (%)	40
4.4. Perfil e freqüência da ocorrência de alterações sanitárias durante o abate	42
4.5. Aspectos da qualidade da carne e fígado	42
4.6. Avaliação da temperatura da carga dos caminhões	44
4.7. Análise Estatística	44
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5.1. Pré-abate	45
5.1.1. Temperatura da carga	45
5.1.2. Distância e Tempo de transporte	46
5.1.3. Tempo de espera	47
5.1.4. Tempo de engradamento	48
5.1.5. Mortalidade no transporte (<i>DOA – Death on arrival</i>)	50
5.1.6. Mortalidade x posição	52

5.1.7. Mortalidade x densidade	56
5.2. Monitorações no abate	57
5.2.1. Incidência de contusões	57
5.2.2. Incidência de contusões em função da distância de transporte	59
5.2.3. Incidência de contusões em função da posição no veículo de transporte ...	60
5.2.4. Peso e pH do fígado	65
5.2.5. Valores de pH para a musculatura de peito e sobrecoxa	66
5.3. Condição Sanitária	67
5.3.1. Perfil e frequência da ocorrência de alterações sanitárias durante o abate	67
6. CONCLUSÕES	70
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
REFERÊNCIAS	73
APÊNDICE 1	87
APÊNDICE 2	88
APÊNDICE 3	91

1. INTRODUÇÃO

A Associação Brasileira de Exportadores de Frango (ABEF) previa, em 2005, que a avicultura brasileira deveria deter 50% do mercado mundial de frangos até o final daquele ano, quando os dados disponíveis evidenciavam que o Brasil já respondia por 43,4% desse mercado. De acordo com SIMONS (2005), a carne de frango é a única que, no decorrer da história, teve aceitação em todo o mundo. Não há objeções culturais ou religiosas ao consumo de carne de aves em qualquer parte do mundo, o que já não ocorre com as carnes suína, bovina e eqüina. O crescimento na produção de carne de aves é acompanhado por uma maior diversificação de produtos, maior elaboração de itens de conveniência, praticidade e valor agregado, em detrimento da comercialização de carcaças inteiras e/ou cortes. Essa tendência dá-se em razão da mudança de hábitos da população, pois a qualidade nutritiva, segurança alimentar e preços acessíveis, são condições básicas para negócios na área da alimentação (OLIVO, 2005).

A importância econômica da produção de aves e ovos no mundo é indiscutível. O desenvolvimento de linhagens genéticas com alta velocidade de crescimento e alta produção, associado ao desenvolvimento tecnológico na área de nutrição, manejo e sanidade, levou à criação de aves em níveis industriais, gerando inúmeros empregos e status de exportação para o Brasil. Sabe-se que vários fatores contribuíram para que o Brasil atingisse essa excelência comercial, fatores esses liderados pelos padrões

sanitários dos plantéis, índices de produtividade, capacidade de produção das agroindústrias e qualidade dos produtos (AVICULTURA, 2004).

A avicultura paulista é a quarta atividade de maior importância no agronegócio do Estado. É a maior produtora de ovos comerciais do Brasil, responsável por 38,8% da produção total. O Estado é ainda o terceiro maior produtor de pintos de corte e o primeiro de matrizes e avós, respondendo por cerca de 90% da produção total. Assim, a atividade avícola gera, no Estado, cerca de 50 mil empregos diretos e 400 mil indiretos, com grande potencial de abate dessas aves quando as mesmas chegam ao final da vida produtiva (ANTUNES, 2005).

Entrando no cenário de exportação de carne de descarte de aves de postura e matrizes, em seu ciclo final de produção, esse contexto está resolvendo um grande problema de impacto ambiental e rentabilidade, transformando-se também em uma fonte de renda e de proteína animal para o homem.

O objetivo deste trabalho foi avaliar, comparativamente, aspectos importantes do pré-abate e abate, de algumas características da carne e da frequência de ocorrência de alterações sanitárias. Neste aspecto, engendra diferentes segmentos da produção avícola, com a monitoração de frangos de corte e de aves de descarte, sejam de postura ou matrizes.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O Brasil tem uma das mais produtivas aviculturas comerciais do mundo e, ao que tudo indica, não perderá esse posto tão cedo. Durante o ano de 2006, o país lançou o Plano Nacional de Prevenção à Influenza Aviária e Doença de Newcastle, base de um complexo programa que proporcionará um novo patamar à sanidade da produção brasileira. A globalização fez o país eleger um modelo que permite a regionalização da avicultura, medida essa que possibilitou, de forma indireta, a preservação dos mercados. Desse modo, problemas localizados em determinadas propriedades não afetarão as exportações de outras regiões. Esses avanços progrediram de forma lenta, mas de maneira sólida. Entre os estados de maior produção, somente o de Santa Catarina aderiu e aguarda a inspeção do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Demais estados, como Rio Grande do Sul e São Paulo, estão em processos adiantados, e o Paraná apresenta condições de adotar logo o programa sanitário.

Encerrando o ano de 2006 em curva ascendente, resultante do aumento das vendas nos mercados interno e externo, a atividade foi influenciada negativamente pela ameaça da Influenza Aviária, que prejudicou o mercado avícola em todo o mundo. As empresas exportadoras também enfrentaram uma Europa protecionista no setor econômico. A União Brasileira de Avicultura - UBA, em conjunto com a Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos - ABEF, desempenharam um papel importante na divulgação de informações científicas, impedindo o terrorismo sobre a Influenza Aviária (ANUÁRIO, 2007).

O Brasil tem sido beneficiado por não estar na rota de aves migratórias provenientes da Europa, Ásia e África, regiões com notificação da doença. Para o ano de 2007, a avicultura, além de manter o controle e execução de programas sanitários, tem que pensar na questão do êxodo rural, redução de impostos, uma política de grãos que assegure o preço e garanta o abastecimento, além do fortalecimento do Serviço de Inspeção Federal. Assim, pode-se pensar que a sanidade animal é um patrimônio do país, tão ou mais importante que as reservas de minérios e petróleo (ANUÁRIO, 2007).

A somatória de velhos e novos problemas voltou a comprometer o segmento de postura comercial brasileiro em 2006. O desequilíbrio entre a oferta e demanda de ovos no mercado interno, observado ao longo do ano, em decorrência do grande aumento do plantel de poedeiras registrado em 2005, sufocou os preços pagos pelo produto, que resultou de forma negativa na rentabilidade dos avicultores de postura.

Segundo dados da UBA, em 2006, a produção média mensal de caixas de 30 dúzias de ovos foi de 6,13 milhões, contra 5,7 milhões em 2005, tendo um aumento de 7,4% na produção. O plantel de poedeiras em produção era de 93,4 milhões no mês de setembro de 2006, contra um plantel de 87,6 milhões no mesmo período do ano anterior, registrando um crescimento de 6,67%. Em maio de 2006, mês em que a produção atingiu seu pico, o plantel de poedeiras em produção era 16% superior ao registrado no mesmo mês de 2005. No mesmo ano já havia ocorrido um aumento de 16% de aves alojadas em relação ao ano de 2004, o que gerou um desequilíbrio entre a oferta e demanda no mercado consumidor provocando uma redução dos preços praticados em 2006.

Outros fatores como o segmento de carnes, sobretudo a queda no preço do frango, embargo russo às carnes bovina e suína brasileiras, avanço da gripe aviária e os incubatórios nacionais, diante da necessidade de reduzir rapidamente a produção da avicultura de corte, colocaram no mercado ovos férteis que passaram a competir diretamente no mercado de ovos de mesa. A situação no setor de postura só não foi pior graças ao abastecimento regular e às baixas cotações do milho e soja, que mantiveram os custos de produção favoráveis aos produtores (ANUÁRIO, 2007).

O consumo de ovos no Brasil, no ano de 2006, foi estimado em 140 unidades por habitante. Teve um ligeiro crescimento de 13,8%, mas continua inferior a países como

Japão, com 347 ovos, e os EUA, com 258 ovos por habitante ao ano. Para o ano de 2007, algumas projeções mostram-se positivas no segmento de postura, como uma redução no alojamento de pintainhas e redução na área plantada de milho e soja, mas com um aumento de produtividade de 3,6% e 7%, respectivamente. Não se deve esquecer a produção de etanol a partir do milho nos EUA e o uso da soja na produção de biodiesel. Esses são fatores que poderão contribuir para preços menos convidativos para o produtor em 2007 (ANUÁRIO, 2007).

Na segunda metade do século passado, pesquisas científicas conduziram cruzamentos industriais alterando a evolução natural das aves e possibilitando a origem das poedeiras comerciais. No que diz respeito à “Revolução Agrícola”, a avicultura mundial aumentou de forma significativa o volume de produção de alimentos. Cabe ressaltar que, no caso das poedeiras comerciais, o progresso deu-se também devido à evolução dos sistemas de criação e aperfeiçoamento técnico nas áreas de manejo, nutrição, sanidade e instalações.

Hoje, no Brasil, investimentos pesados estão sendo efetuados no segmento de poedeiras comerciais. Cruzamentos industriais são aplicados nas diferentes linhas da espécie *Gallus gallus*, nas quais as poedeiras comerciais são aprimoradas através de várias gerações apresentando maior eficiência na conversão de ração em ovos. Para o lançamento de uma nova poedeira comercial leva-se quatro anos ou mais, buscando contemplar vários itens de seleção, sendo um deles a precocidade de produção, que é calculada a partir da data em que alcançam 50% de produção. Com o trabalho de melhoramento genético, as poedeiras estão entrando em fase de postura entre 18 e 19 semanas de idade. Outro item importante é a persistência de produção em idade avançada, que permite ao produtor estender o período de produção e também a técnica de muda forçada.

A qualidade da casca do ovo também é importante. Com o crescimento da utilização de instalações de produção totalmente automatizadas, onde os ovos são transportados em esteiras por longas distâncias e embalados em máquinas processadoras, a resistência passou a ser fundamental. Ovos com coloração diferente podem conferir aspecto negativo ao produto, segundo a visão do consumidor (MÁQUINAS, 2000).

A porção interna dos ovos é medida pela altura do albúmen, onde ovos de aves jovens apresentam a clara espessa e alta, enquanto ovos de aves mais velhas apresentam clara aquosa. A membrana que envolve a gema também sofre influência da idade da ave e do ovo. Os ovos são monitorados para evitar defeitos internos como manchas de sangue e pedaços de carne em decorrência do estresse. A rusticidade e a viabilidade são avaliadas, sendo que a primeira está relacionada ao sistema imunológico e com o status sanitário das matrizes e das poedeiras. A viabilidade depende um pouco da genética, mas muito do meio ambiente. Atualmente, as aves são selecionadas com base de produção até 70 semanas de idade e também com base na produção da família. As poedeiras comerciais são submetidas a testes de campo, nos quais são expostas a desafios como doenças, manejo, clima, tipos de galpões e densidade, sendo esses dados usados no processo de seleção. Outro importante aspecto a ser avaliado é a conversão alimentar, uma vez que 70% do custo de produção dos ovos são representados pelo consumo de ração (MÁQUINAS, 2000).

Estima-se que aproximadamente 70% a 80% das poedeiras comerciais sejam criadas em gaiolas em todo o mundo, enquanto que nos países desenvolvidos essa porcentagem chega a 90%. A justificativa da criação de poedeiras em gaiolas é a economia e melhora na higiene, resultando na saúde das aves (TAUSON, 1998). Quando as poedeiras são criadas no chão, o índice de canibalismo aumenta em consequência do tamanho do lote, sendo reduzido nas gaiolas em função do pequeno número de aves (3 a 6 aves). Outros problemas da criação no chão são: maior índice de coccidiose (ENGSTROM & SCHALLER, 1993), maior número de aves e alta concentração de amônia no galpão, piorando as condições de trabalho. No entanto, o pequeno espaço a que as aves são submetidas nas gaiolas restringe as características de comportamento das poedeiras, como, por exemplo, empoleirar-se, aninhar-se e banhar-se (FURLAN & FARIA FILHO, 2003).

Observa-se que pequenas alterações na produtividade e qualidade dos ovos podem gerar grande impacto econômico no setor. Essas alterações despertam grandes interesses por parte das empresas, dos produtores e também dos pesquisadores para encontrar melhorias nas técnicas de manejo, bem-estar e saúde das aves. Algumas atividades na área de postura comercial têm gerado discussões sobre o bem-estar de

poedeiras em sistemas de criação intensivos. Práticas como debicagem, muda forçada, número de aves por gaiola são consideradas controversas na opinião pública.

Nesse sentido, em 1999 foi aprovada na União Européia a normativa (1999/74/EC), que estabelece padrões mínimos para o bem-estar das aves e proíbe a instalação de gaiolas convencionais novas a partir de 2003, proibindo sua utilização a partir de 2012 (CEC, 1999). Atualmente, as linhas de pesquisa concentram os estudos em gaiolas enriquecidas ou na produção de ovos em sistemas alternativos às gaiolas, com aves mantidas no solo (UTILIZAÇÃO, 2006).

A criação de poedeiras caracteriza-se basicamente pela inexistência de galos no alojamento, precocidade das primeiras posturas e pelo maior período de produção. De acordo com a Embrapa Suínos e Aves, o período de cria e recria das poedeiras finaliza-se por volta da 19ª semana de idade, quando se inicia a fase de produção que se estende por mais ou menos 64 semanas (cerca de 15 meses). Estima-se que, nas fases de cria e recria, morrem no mínimo 3% de aves alojadas e, na fase de produção, o índice de mortalidade pode variar entre 8% e 10%. Mais ou menos com 85 semanas de idade, quando atinge o peso de aproximadamente 2,3kg, a ave é descartada ou, se o preço do ovo no mercado está em alta, alguns avicultores conduzem a muda forçada da poedeira tornando-a produtiva por pelo menos mais meio ciclo (BRDE, 2005).

O alojamento das aves comerciais foi projetado para oferecer conforto térmico, proteção contra predadores, reduzir a transmissão de patógenos e de parasitos internos e externos. Além disso, os sistemas de criação tornaram-se intensivos devido à demanda por produtos avícolas no dia-a-dia do consumidor e das indústrias de transformação de alimentos. Na visão do consumidor, os sistemas de criação intensivos e os fatores adversos no comportamento e bem-estar das aves são preocupações dos países do primeiro mundo e acabam influenciando a opinião mundial nos demais países, principalmente naqueles com potenciais de exportação, que acabam ficando sob observação. Nos Estados Unidos, as redes de *fast-food* McDonald's e Burgerking exigem de seus fornecedores certificados que seus produtos sigam padrões mínimos de bem-estar animal (MAYER, 2002).

Os primeiros estudos com gaiolas enriquecidas com ninhos, poleiros e banho de areia iniciaram-se nos anos 70, quando foram introduzidas as gaiolas denominadas

“Get Away Cage” (15-40 aves/gaiola). Não obtiveram bons resultados e sim problemas, como canibalismo, dificuldade de inspeção das aves e pior qualidade higiênica dos ovos. Estudos posteriores, com gaiolas contendo 10 aves, continuaram evidenciando resultados insatisfatórios. Outras pesquisas mostram que grupos menores de aves tiveram resultados positivos e higiene excelente. Os custos de produção foram maiores do que em gaiolas convencionais, mas menores que dos outros sistemas alternativos (TAUSON, 1998).

As gaiolas enriquecidas contam com um ninho, possibilitando o comportamento de aninhar, um banho de areia para ciscar, poleiros para aumentar a resistência óssea e o descanso das aves (GREGORY et al., 1991; KOPKA et al., 2003). Uma vantagem extra na presença de poleiros foi a redução do canibalismo durante a fase de postura (GUNNARSSON et al., 1999). Outro dispositivo testado foi uma lixa para o desgaste das unhas, reduzindo assim, o comprimento e quebra, mas também podem provocar lesões nos dedos das aves (UTILIZAÇÃO, 2006).

Outra técnica adotada para reduzir a mortalidade e injúrias no manejo de criação de poedeiras, que está relacionado com o canibalismo, é a debicagem, fato muito importante sob o ponto de vista de bem-estar animal. Essa prática possui desvantagens como a percepção de dor de curta a longa duração próxima à área debicada, somando-se ao fato que a alimentação da ave fica prejudicada temporariamente, até que esta se readapte ao novo formato do bico (BELL, et al., 2004). As vantagens consistem em reduzir o canibalismo e mortalidade, melhorar as condições de empenamento e minimizar o estresse geral dentro do lote. A seleção genética para produção de ovos trouxe, indiretamente, características negativas de comportamento, por exemplo, a agressividade de certas linhagens. A influência do “background” genético no comportamento das aves é mostrada no canibalismo, que possui herdabilidade de 0,05 a 0,50 segundo KJAER & SORENSEN (1997) e RODENBURG et al., (2003). Com a evolução da genética molecular, estudos de QLT (*Quantitative Trait Loci*) em comportamento animal mostraram um total de 30 QLT envolvidas em características de canibalismo em poedeiras (BUITENHUIS et al., 2005).

Entretanto, pesquisas relacionadas com a debicagem devem continuar, mas em termos de desempenho e bem-estar mostrou-se que a primeira debicagem deve ocorrer

até os 10 dias de idade das aves, e realizada por mão-de-obra treinada (HESTER & SHEA-MOORE, 2003). Uma segunda debicagem é necessária entre cinco e oito semanas quando a primeira não teve sucesso (BELL et al., 2004). Estudos relacionados com a genética têm sido os mais desejáveis aos problemas de bem-estar causados pelo canibalismo. Embora a debicagem afete de forma negativa o comportamento das aves, essa técnica é positiva para promover parte do bem-estar.

Outro problema relacionado com o bem-estar é a osteoporose de aves alojadas em sistemas de gaiolas, em consequência da perda óssea resultante da limitação de movimentos e parcial inatividade (WEBSTER, 2004). Fraturas nos ossos de poedeiras comerciais são comuns durante a remoção das gaiolas ao final da postura ou mesmo durante a fase em que se encontra em produção (MAZZUCO & HESTER, 2005a). Estudos têm auxiliado na busca de soluções para reduzir a osteoporose na criação de poedeiras.

Fato que gera discussão é a muda forçada em relação ao bem-estar. Por razões econômicas, produtores de ovos retiram a ração por alguns dias promovendo efetiva parada na produção (rejuvenescimento dos órgãos reprodutivos - ovários e oviduto) e causando, sem dúvida, estresses de diversas ordens. Nas aves não domesticadas a muda ocorre de forma natural, seguindo a fisiologia e as estações do ano. Aves comerciais são induzidas a muda forçada, o que significa a retirada de ração por até dez dias. Poedeiras apresentam um decréscimo significativo na integridade óssea ao serem comparadas com aves não submetidas à muda (MAZZUCO & HESTER, 2005a). Observou-se aumento do número de patógenos como a Salmonela no ambiente em lotes submetidos a muda forçada em relação aos que não foram, devido à redução na resposta imunitária (HOLT, 2003).

Embora a prática de muda induzida traga estresse, possui vantagens em termos de bem-estar às aves no que diz respeito a menor mortalidade (após a muda, durante o segundo ciclo) e a redução do alojamento de novos lotes de poedeiras. Somando-se a isso, há uma redução do número de poedeiras velhas a descartar para entrada de um novo lote, além do menor número de pintos machos a serem sacrificados para se obter as fêmeas e iniciar nova cria-recria, que substituiriam as aves em final de produção no primeiro ciclo (BELL, 2003).

Métodos alternativos de muda induzida têm sido alvo das pesquisas. O uso de rações com baixo índice de calorias e/ou proteínas, adoção de curtos períodos de jejum e redução quantitativa da ração durante a muda são programas estudados para comparar índices de desempenho e bem-estar e, com isso, fornecer dados para a indústria. Rações exclusivas de milho ou subprodutos do trigo foram usadas durante 28 dias e mostraram resultados similares ao método convencional de retirada total da ração (BIGGS et al., 2003; 2004). Outra dieta composta exclusivamente por alfafa teve sucesso na muda de poedeiras comerciais, segundo WOODWARD et al., 2005. Os métodos alternativos de muda induzida têm trazido bons resultados com relação à resistência às Salmonelas (SEO et al., 2001; HOLT, 2003) e também à integridade óssea durante a muda (MAZZUCO & HESTER, 2005b).

Ao final do período de produção, as poedeiras apresentam seu esqueleto bastante fragilizado e suscetível a fraturas. Devido ao baixo valor econômico, “aves de descarte” ou em final de produção, muitas vezes são transportadas por longas distâncias para serem abatidas, gerando uma alta mortalidade durante o transporte, o que não é bem visto na questão de bem-estar animal. Pensando em um outro mercado de rentabilidade para o granjeiro e a indústria, os métodos de abate e boas práticas que visem o bem-estar necessitam de padronização, não se esquecendo da questão de impacto ambiental (PRESTES, 2005).

Considerando a situação favorável observada na produção de frango de corte, a avicultura de postura tem enfrentado realidade oposta, com a produção e o consumo de ovos estagnados. O baixo consumo per capita de ovos, no Brasil, tem impedido o aumento da produção e o desenvolvimento do segmento de postura. Sob esse panorama, o setor de poedeiras deve acompanhar a demanda do consumo de ovos para evitar o excesso de produção e uma conseqüente queda de preços, o que prejudicaria o produtor. Dessa forma, enquanto o consumo de ovos permanece estagnado, a avicultura de postura deve buscar alternativas para incrementar a rentabilidade do setor que dispensem o aumento do número de poedeiras alojadas. O aproveitamento econômico das poedeiras de descarte é uma dessas alternativas, sem a necessidade de incremento do plantel, resolvendo assim outros problemas como a

poluição ambiental e a disseminação de doenças. O descarte de aves de postura torna-se realidade rendendo dinheiro aos produtores (ANUÁRIO, 2002).

O ano de 2002 foi dramático para esse segmento comercial brasileiro. Enfrentando velhos e novos problemas, o setor não conseguiu operar com rentabilidade, obrigando vários granjeiros a abandonar a atividade. O cenário econômico recessivo, aliado a uma variação cambial acentuada no decorrer do ano e o aumento dos custos de insumos usados na alimentação das aves, sempre norteados pela moeda americana, contribuíram para o colapso dos avicultores brasileiros especializados em postura. Numa medida emergencial, a UBA alertou os produtores sobre a necessidade de se promover o descarte das aves visando à diminuição da oferta de ovos e o reajuste do mercado, colocando, desse modo, a carne de galinhas poedeiras no mercado de exportação (ANUÁRIO, 2003).

Atualmente estima-se que, no mundo, existam cerca de 2,5 bilhões de poedeiras (SINGH et al., 2001), que são descartadas com idade variável nas diferentes regiões. O Brasil apresentou, no ano de 2000, aproximadamente 61 milhões de galinhas poedeiras alojadas (UBA, 2001). Considerando, para essas aves, o ciclo comercial de postura ao redor de 75 semanas de idade, pode-se estimar que, anualmente no país, cerca de 50 milhões de galinhas são retiradas do plantel, resultando em fonte de proteína e lucratividade para os produtores (ANUÁRIO, 2002).

Ao contrário dos frangos de corte, as poedeiras de descarte são excluídas do plantel com idade avançada e caracterizam-se pela textura rígida de sua carne, principalmente devido ao aumento da concentração das ligações cruzadas estáveis das moléculas de colágeno (CORÓ et al., 2000). Por se tratar de aves geneticamente selecionadas para produção de ovos, possuem peso reduzido, resultando em baixa proporção de carne, além do inconveniente de possuírem ossos frágeis que acarretam a presença de fragmentos na carne após a desossa, dificultando o seu subsequente processamento (KERSEY et al., 1997). A textura rígida e a reduzida proporção de carne na carcaça dessas aves prejudicam sua aceitação pelo consumidor e, conseqüentemente, ocasionam o desinteresse industrial e a redução de seu valor comercial (SAMS, 2000). Os preços pagos pelas poedeiras variam conforme a

linhagem: entre R\$0,35 e R\$0,45 por ave leve e, entre R\$0,60 e R\$0,70 por quilograma de ave semipesada (BRDE, 2005).

Em algumas regiões do país, o número de aves descartadas pelos produtores é muito superior à parcela de poedeiras comercializadas e, muitas vezes, são necessários o abate e a incineração das aves (KERSEY et al., 1997). Essa prática, além de não gerar lucros, acarreta custos e gera problemas ambientais, além de ser conflitante com a situação do próprio país, no qual milhões de pessoas são carentes de alimentação protéica. O destino comercial das poedeiras, em grande parte, tem sido o comércio de bairro, onde as aves são apreciadas devido ao reduzido preço, sendo comercializadas ainda vivas por intermediários, a valores próximos a R\$ 0,50 a unidade. Essas aves podem ser as matérias-primas para a elaboração de produtos cárneos capazes de agregar valor ao segmento da avicultura de postura.

Considerando o descarte de aves uma realidade e uma necessidade do avicultor, vários países têm buscado alternativas racionais para o descarte rentável das poedeiras. Algumas utilizações da carne das poedeiras são conhecidas pelos produtores, como preparação de salgadinhos, enriquecimento de sopas e elaboração de ração para animais de estimação (KONDAIAH & PANDA, 1992). O uso de carne mecanicamente separada (CMS), tanto o material restante da desossa quanto a carcaça integral, tem sido rotineiramente utilizado na elaboração de embutidos. A elaboração de salsichas é um tipo popular de embutido produzido a partir de poedeiras, muito apreciado pelo consumidor (LAI et al., 1997; LEE et al., 1997). Também podem ser utilizadas como matéria-prima para a produção de surimi e, nesse produto em particular, a redução dos músculos das aves em pequenas partículas, juntamente com o tratamento térmico, reduzem a dureza da carne e facilitam sua aceitação pelo consumidor (NOWSAD et al., 2000).

O grupo de AJUYAH (1992) observou, na carne de poedeiras, concentrações relativamente elevadas de ácidos graxos ômega-3, benéficos à saúde, sugerindo a indicação dessa carne a pacientes carentes de dietas específicas. Vários estudos demonstraram a viabilidade do uso de galinhas descartadas como fonte protéica para a elaboração de rações utilizadas na alimentação de frangos de corte (DOUGLAS et al., 1997; KERSEY et al., 1997; LYONS & VANDEPOPULIERE, 1997). Porém, com o

advento da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB ou doença da vaca louca), essa aplicação deve ser revista. Pesquisadores também desenvolveram tecnologias de fermentação ou extrusão, capazes de processar as aves descartadas, evitando os danos ambientais causados pelos procedimentos de incineração e enterro, porém, a aplicação dessas técnicas e os equipamentos com capacidade suficiente para processar todo o plantel tornariam o processo demasiadamente dispendioso (HAQUE et al., 1991).

Estudos demonstraram a viabilidade da aplicação do processo de salga à carne das poedeiras como alternativa rentável para o descarte das aves, atendendo às necessidades do mercado nacional (GARCIA et al., 2001). O processo é simples e consiste na desidratação dos cortes pela salga. Os cortes desossados, sem pele e desprovidos do excesso de gordura, são submetidos a salga (sal grosso) até que a atividade de água dos filés alcance o valor de 0,75. A reduzida água disponível ao desenvolvimento de microrganismos e a elevada concentração salina, associadas à embalagem a vácuo, conferem estabilidade ao produto em temperatura ambiente. Devido à elevada concentração salina do produto e a composição de gordura das aves ser relativamente rica em ácidos graxos poli-insaturados (IGENE & PEARSON, 1979) torna-se necessário a utilização de antioxidantes, para evitar a ocorrência de rancidez. Os cortes de poedeiras possibilitam rendimentos de 78,0-80,0% em relação ao peso original dos filés, e de 23,0-25,0% em relação ao peso da carcaça desprovida de pés e cabeça. O rendimento do processo pode ser incrementado utilizando-se outros cortes das aves além do peito, como coxa e sobrecoxa. Os cortes salgados mostraram-se ricos em proteínas e o excesso de sal pode ser removido através de processo de dessalga, como é realizado com o charque bovino previamente ao preparo.

Desse modo, o descarte racional das poedeiras permite ao produtor avícola uma alternativa a ser explorada para incrementar os rendimentos do setor sem a necessidade de aumento do plantel de aves alojadas. Afinal, em tempos em que a exigência de proteína animal cresce cada vez mais, em consequência do aumento da população mundial, a utilização da carne das aves de descartes de postura torna-se acessível também à população de países pobres, agregando valor para a avicultura de postura.

Já, a avicultura de corte vem apresentando, nas últimas três décadas, significativa evolução. Segundo as estatísticas da UBA, nesse período, o consumo *per capita* da carne de frango apresentou um crescimento de 2,3kg para 29,9kg, enquanto as exportações alcançaram um volume acumulado de 5,9 milhões de toneladas no ano de 2001 (ANUÁRIO, 2002). No ano de 2003, a produção de frangos de corte no Brasil foi de 7,8 milhões de toneladas, projetando um futuro otimista e apresentando um crescimento no segmento interno e nas exportações. Desse total, 5,9 milhões de toneladas foram destinados ao consumo interno e 1,9 milhões de toneladas foram para as exportações. Em 2004, 122 países consumiram a carne de frango produzida no Brasil (AVICULTURA, 2004). Hoje, o país ocupa o primeiro lugar nas exportações, tanto em receita cambial quanto em volume exportado. Comparado aos três maiores exportadores de carne frango, o Brasil foi o que mais cresceu nos últimos cinco anos, com acréscimo anual de quase 25% nas vendas para o mercado internacional. Em 2005, houve notável crescimento das exportações para 142 países e, nesse mesmo ano, as exportações de cortes e produtos industrializados de frango tiveram um aumento, porém de janeiro a outubro de 2006 as exportações de cortes tiveram queda de 11%, e as exportações de industrializados tiveram aumento de 47,4% em relação ao mesmo período de 2005. Esses dados refletem a valorização do produto brasileiro no mercado internacional, principalmente os produtos de maior valor agregado que compreendem os cortes de frango e os industrializados (SILVEIRA d'AVILA, 2005/2006).

O frango é um dos exemplos mais bem sucedidos do melhoramento genético para o avanço do desempenho zootécnico e econômico. No segmento de frango de corte, a aplicação de novas técnicas de melhoramento genético, redução da idade de abate, rápido desenvolvimento do tecido muscular, o aumento do peso da carcaça e a melhor utilização dos nutrientes da dieta, possibilitaram um aumento de produção de carne, mas, em compensação, acarretou maior incidência de problemas sanitários, maior susceptibilidade ao estresse e redução na qualidade, com o aparecimento de defeitos na cor e textura da carne (BRESSAN et al., 2003). Desta forma, essas características passaram a ser consideradas objeto de estudo nos programas de seleção (GAYA & FERRAZ, 2006). Atualmente, uma das maiores preocupações da

indústria de carnes é com os procedimentos de manejo pré-abate dos animais, pois afetam diretamente a qualidade, aumentando a incidência de carne pálida, flácida e exudativa, ou seja, PSE (*pale, soft, exudative*), que resultará em problemas tecnológicos, sensoriais e, principalmente, econômicos.

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, cultural e com o estágio de desenvolvimento tecnológico do setor. Esse conceito também pode variar de acordo com o mercado a que o produto se destina (AGUIAR, 2006).

BRESSAN & BERAQUET (2002) justificam que, quando ocorrem alterações na qualidade da carne, vinda de animais que são do mesmo lote e que possuam mesma idade e sexo, é provável que decorram do estresse pré-abate. Este desencadeia transtornos fisiológicos causando 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. Esses autores afirmam que, considerando os padrões de qualidade, no que diz respeito à satisfação das exigências sensoriais, os músculos peitorais freqüentemente apresentam variações indesejáveis nos parâmetros de cor e maciez. Enquanto a coloração do peito do frango está associada à aceitabilidade no momento da aquisição, a maciez, que constitui um dos principais atributos sensoriais, determina a aceitabilidade geral.

Os principais quesitos de qualidade da carne de aves são: aparência, textura, suculência, sabor e propriedades funcionais. Entre esses, a aparência e a textura são parâmetros mais importantes que influenciam o consumidor na seleção inicial e satisfação final do produto (AGUIAR, 2006). Nos últimos anos, tem-se constatado aumento nos defeitos relacionados à cor, mostrando este ser um dos grandes problemas para a indústria de carne (QIAO, 2001). A incidência de defeito em carnes de frango, como PSE, tem recebido destaque, uma vez que a sua incidência pode variar de 30% a 50%, dependendo das condições do manejo pré-abate (OWENS & SAMS, 2000). No Brasil, SOARES et al. (2003) avaliaram a incidência de defeitos de qualidade

constatando 15,86% de PSE, 5,95% de DFD (*dry, firm, dark* - escura, firme, seca) e 77,68% de carne normal.

Como regra geral, pode-se dividir a criação de frangos de corte em quatro fases distintas, em que cada fase contribui com 25% para o sucesso ou fracasso no resultado final. As fases podem ser classificadas em: primeira, que consiste em limpeza e preparação dos galpões (vazio sanitário entre 10 e 14 dias); segunda, pré-inicial e inicial (introdução dos pintos 1º a 21 dias); terceira (crescimento - 22 a 38 dias) e quarta fase, que completa o ciclo (final ou engorda - 39 dia ao abate) (BRANCO, 2004).

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

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

OLIVO & SHIMOKOMAKI (2006) explicam que pesquisas mostraram que a carne PSE não ocorre apenas para carnes suínas e de peru. Os frangos também são suscetíveis ao estresse e, nesse sentido, é possível ocorrer desnaturação protéica durante a transformação de músculo em carne, com o desenvolvimento de carne PSE. Há evidências de que a condição de PSE em frangos e perus é de origem genética. Mas até o momento, não se conhece claramente se está relacionado com as linhagens de frangos, o que já pode ser observado nos suínos.

O sucesso de um produto depende de sua aceitação no mercado consumidor que, por sua vez, depende da qualidade deste. Assim, a maioria dos fatores que influenciam na qualidade da carne pode ser controlada nas diversas etapas de produção (CONTRERAS CASTILLO, 2001). Na prática, a PSE é resultado de um

manejo pré-abate inadequado, de um estresse dos animais provocando um *rigor mortis* acelerado (SHIMOKOMAKI, 2006; MOREIRA, 2002).

A síndrome PSE é um sério problema para a indústria de carne e que vem sendo estudada há mais de 40 anos em suínos. A causa fundamental é a manifestação da Hipertermia Maligna ou Síndrome do Estresse Suíno ou *Pork Stress Syndrome* (PSS), caracterizada pela rigidez muscular, aumento do metabolismo aeróbico e anaeróbico, com produção de calor em resposta aos agentes anestésicos como o gás halotano (SANTOS et al., 2006).

Animais com essa síndrome podem morrer inesperadamente em resposta ao estresse ambiental e fisiológico. Outros sintomas podem ser observados, como taquicardia, hiperventilação, acidose severa e elevados níveis de creatinina fosfoquinase e metabólitos no sangue. Além disso, os suínos PSS podem ter tendência a desenvolver carnes com características PSE (OLIVO & SHIMOKOMAKI, 2006). Essas carnes apresentam variações em suas colorações e alterações em suas propriedades funcionais, sendo um dos maiores problemas enfrentados pela indústria processadora, resultando em grandes prejuízos econômicos, na cifra de US\$ 4,5 milhões (MAGANHINI et al., 2006).

Apesar das pesquisas em aves, desconhece-se, até o momento, a existência do equivalente ao PSS em aves ou 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 considerada por pesquisadores e pela cadeia produtiva de carne, devido aos problemas sensoriais, como aparência, principalmente no aspecto da cor, e tecnológicos, na elaboração de produtos de aves, comprometendo a sua utilização, resultando em perdas econômicas na rentabilidade industrial e comercial.

A morte do animal ocorre logo após a sangria. A respiração cessa, mas as células continuam com seu metabolismo por horas. Durante esse período, as células musculares utilizam a respiração aeróbica para produzir e consumir Adenosina Trifosfato – ATP. Quando esgota o oxigênio celular, a célula passa a realizar a respiração anaeróbica (glicólise) consumindo o ATP, utilizando as reservas de glicogênio muscular. Com isso, o músculo mantém a capacidade de contrair. O glicogênio é transformado em ácido lático, como resultado final do metabolismo

anaeróbico, e este se acumula devido à falta de aporte sangüíneo para removê-lo. Dessa forma, a glicólise é inibida e pára a produção de ATP. O músculo perde a capacidade de relaxar e mantém a contração do complexo actina-miosina, denominado de *rigor mortis* até que outros processos enzimáticos sejam iniciados. Esses processos, responsáveis pela degradação das proteínas da estrutura miofibrilar, são dependentes de cálcio e resultam em liberação da tensão muscular promovendo a maciez da carne.

O *rigor mortis* no frango leva cerca de uma hora, embora a velocidade de queda do pH varie entre linhagens e indivíduos. Os valores de pH avaliados em frangos, após 15 minutos do abate, variam entre 6,2 e 6,6 (GAYA & FERRAZ, 2006).

Quando a transformação de glicogênio em ácido láctico ocorre rapidamente, e o pH final atinge 5,8 em temperatura de 35°C, antes do resfriamento da carcaça e aos 15 minutos *post-mortem*, a carne se torna PSE (OLIVO & SHIMOKOMAKI, 2006). Isso ocorre devido à degradação e a desnaturação protéica muito mais intensa que o normal, causando a redução da capacidade de retenção de água da carne. A capacidade de retenção de água é um dos índices mais importantes para conferir a qualidade de cozimento de produtos cárneos, uma vez que tem relação direta com a maciez. Ainda que o problema venha sendo citado em frangos, parece ser de importância maior em perus, causando não apenas a descoloração e diminuição da capacidade de retenção de água, mas também aumento na rigidez da carne.

A característica PSE verificada em aves resulta em carnes com alta perda de exsudado e é inadequada para o processamento, gerando prejuízo para o setor avícola. A palidez da carne está associada com a desnaturação protéica causada pelo baixo pH e pela elevada temperatura da carcaça. A cor é observada na superfície das carnes, sendo o resultado da absorção seletiva da mioglobina, provocada pela distribuição da luz que emerge da carne. Com a redução do pH, ocorre um aumento da birrefringência, com menos luz sendo transmitida através das fibras e mais luz sendo dispersa. Assim, análise de cor é a forma mais rápida e não destrutiva de distinguir carne PSE, pois é de consenso que amostras de peito de frango com valor L^* (luminosidade) > 53 (sistema de análise de cor objetiva CIEL*a*b*) são cortes característicos PSE (OLIVO & SHIMOKOMAKI, 2006).

Alguns pesquisadores observaram a existência de uma relação entre o valor L^* e capacidade de retenção de água (CRA). Dessa forma, quanto maior o valor de L^* , menor será a CRA e o peito apresentará textura amolecida. Nesse caso, mostraram que o valor L^* acima de 49, em peito de frango, apresenta baixa CRA e a carne é classificada como PSE. Outros autores usam como ferramenta a associação de valores do pH e L^* para detectar carne PSE nas indústrias (MOREIRA, 2002).

A carne considerada PSE apresenta valores de pH menores que a carne normal, quando aferidos logo após o abate e após 24 horas, sendo maior a perda de peso no processo de cozimento, maior a desnaturação protéica, menor a capacidade de retenção e de absorção de água. Com isso, as alterações comprometem a qualidade da carne (MOREIRA, 2002).

Pesquisas mostram que uma suplementação com vitamina E, na dieta de frangos, inibe os processos bioquímicos indutores de carne PSE. Desse modo, nas carnes com alto teor de vitamina E endógena, as membranas celulares são protegidas da destruição oxidativa, proporcionando estabilidade às carnes (MOREIRA, 2002; OLIVO, 2005; OLIVO & SHIMOKOMAKI, 2006). Além disso, LAGANÁ et al. (2005) explicam que a vitamina E é muito efetiva para reduzir os efeitos negativos dos corticosteróides liberados no estresse.

Os últimos dez dias de vida do frango de corte são de extrema importância, pois se investiu muito para que os frangos chegassem à etapa final, e qualquer anormalidade resulta em enormes prejuízos para o granjeiro. As linhagens do tipo conformação ganharam espaço no mercado avícola brasileiro, elevando consideravelmente o ganho de peso das aves, melhorando a conversão alimentar e gerando ótimos rendimentos ao abate. O investimento em equipamentos, na fase final de criação, não tem acompanhado os investimentos da fase inicial, demonstrando a não conscientização dos técnicos e produtores, pelas enormes perdas nessa fase de vida do frango. Isso pode ser observado constantemente nas integrações de todo o país, com baixos resultados técnicos provocados pelas altas densidades, telhados não pintados, não isolamentos das caixas de água, pouca arborização ao redor dos galpões, ventiladores e nebulizadores antigos, poucas granjas com forro e cortinas internas. Essas são algumas das medidas que as empresas e os produtores estão

corrigindo, porém, muito lentamente quando comparados com os avanços das áreas de genética e nutrição. Com os Programas de Qualidade Total, as empresas passaram a levantar e analisar melhor as perdas que ocorreram durante toda a vida do frango e, com isso, verifica-se o quanto são significativas na última fase de criação (BRANCO, 2004).

Outro segmento de aves, que hoje é aproveitado pela indústria frigorífica, é o de matrizes; o termo refere aos alojamentos de aves que produzem ovos férteis, isto é, onde há a presença de galos e de galinhas. De acordo com a EMBRAPA Suínos e Aves (2003), as matrizes são híbridos resultantes do cruzamento das avós. Do acasalamento das bisavós, dentro da linha, geram-se os galos nas linhas de macho e galinhas nas linhas de fêmeas, os quais serão os pais das matrizes e, portanto, chamados de avós.

A expectativa da implantação do Programa de Regionalização Sanitária da Avicultura Brasileira vem proporcionando potenciais oportunidades de negócios no segmento de industrializações de aves de descarte, principalmente de matrizes, tornando-se, desse modo, um novo nicho de mercado, com seu aproveitamento em produtos industrializados (BRDE, 2005).

O Brasil possui uma legislação específica para a avicultura, denominada de Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA). Assim, um programa de biossegurança eficiente, somado a um avanço genético, deu ao Brasil status na avicultura pela alta produtividade, com qualidade e custos competitivos. Biossegurança pode ser definida como todas as normas existentes com o objetivo de eliminar ou diminuir riscos em potencial que possam prejudicar uma unidade de produção. As exigências relacionadas com a “Biossegurança de um Estabelecimento Avícola” estão presentes na PORTARIA Nº 542, de 16 de novembro de 1998 e na INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 4, de 30 de dezembro de 1998 (BRASIL, 1998).

Com base no sistema de criação das matrizes, é comum a prática de alojamento *all-in, all-out* (tudo dentro, tudo fora). As instalações do aviário são ocupadas por aves do mesmo lote no momento do alojamento e desocupadas totalmente no momento do abate. A criação de aves matrizes caracteriza-se, basicamente, pela presença de aves machos e fêmeas no alojamento. Segundo a Embrapa Suínos e Aves, a participação de

machos, até o início da fase de produção é de 15% do número de fêmeas do alojamento, reduzindo-se para 12% após o acasalamento (BRDE, 2005).

A fase de cria e recria de matrizes se inicia após o nascimento e se estende até a 26ª semana de idade (6º mês), quando as aves começam a botar os primeiros ovos. Nessa fase a mortalidade atinge cerca de 3% das aves alojadas. Ao surgirem os primeiros ovos, inicia-se a fase de produção, que se estende por cerca de 40 semanas (10 meses), ao final da qual (por volta da 66ª semana de idade) as aves devem ser descartadas ou sofrerem um processo de muda forçada. Na fase de produção, a mortalidade pode atingir mais de 5% das aves. No final dessa fase as aves fêmeas chegam pesar entre 3,5kg e 4,5kg e os machos atingem até 6,5kg (BRDE, 2005).

Atualmente os preços pagos por matrizes diferem significativamente dos pagos pelas poedeiras, por apresentarem peso maior e boa aceitação no mercado *in natura*, sendo mais valorizada, principalmente no período do inverno. Atualmente os preços pagos por matrizes variam entre R\$ 0,70/kg e R\$0,80/kg, sendo que, para o consumidor são comercializadas *in natura* com a denominação de “galinha” na embalagem, por preços que variam entre R\$1,50/kg e R\$1,70/kg. A maior parte das matrizes de descarte é aproveitada como matéria-prima para a elaboração de produtos cárneos. As grandes indústrias, como a Perdigão e a Sadia, utilizam as matrizes para a produção de embutidos, pratos pré-cozidos e também uma pequena parte é embalada *in natura*. Já os pequenos frigoríficos comercializam a carcaça inteira, embora alguns deles realizem cortes como: peito, coxa, sobrecoxa, asa e dorso. A ave matriz também pode ser cortada em fatias para o cozimento e suas vísceras são embaladas como miúdos (BRDE, 2005).

Durante o período que compreende desde a saída da unidade produtora até o abate, na indústria frigorífica, as aves estão sujeitas a uma série de fatores estressantes como jejum, apanha, engradamento, transporte, descarregamento, período de espera, pendura e insensibilização (KANNAN et al., 1997; OWENS & SAMS, 2000; SAVENIJE et al., 2002). Esses fatores podem levar a uma perda considerável de peso, refletindo em redução no rendimento da carcaça (BENIBO & FARR, 1985; SAMS, 1999) e mudanças no grau de acidificação da carne (WARRISS et al., 1990) afetando sua qualidade (BECKER et al., 1989).

Neste sentido, cabe aos pesquisadores e criadores avaliar os diferentes sistemas de produção, para assegurar que não prejudiquem a qualidade de vida e a produção das aves. Em todos os segmentos da avicultura, propiciar o bem-estar animal deve se tornar uma prática corriqueira que, se bem executada, as respostas das aves e os índices produtivos da propriedade serão positivos. Somando-se ao bem-estar, os aspectos fisiológicos do estresse em aves são pré-requisitos para a conquista ou manutenção de mercados para a avicultura (ABREU, 2002).

Analisando a fisiologia dos seres vivos, estes sobrevivem graças à manutenção de um equilíbrio complexo, dinâmico e harmonioso, denominado homeostase, que é resultante de respostas fisiológicas reguladoras. Portanto, toda vez que o organismo é ameaçado (física ou psicologicamente) ocorre uma série de respostas adaptativas, que se contrapõem aos efeitos dos estímulos, na tentativa de restabelecer a homeostasia. Nessa condição, diz-se que o animal está em estado de estresse (FURLAN & FARIA FILHO, 2003).

Dessa forma, o estresse é definido como uma condição do animal que resulta da ação de um ou mais fatores estressantes, que podem ser de origem tanto externa como interna. Se um fator estressante pode ser considerado prejudicial, depende da forma como o organismo é capaz de lidar com uma situação ameaçadora e como ele recupera a homeostase (SMITH et al., 2004). Não fugindo desse aspecto as aves são animais classificados como homeotermos; isto significa que elas estão em troca térmica contínua com o ambiente. Entretanto, este mecanismo é eficiente somente quando a temperatura ambiental encontra-se dentro de certos limites. As aves não são animais que se ajustam perfeitamente a extremos de temperatura, podendo, inclusive a vida, ficar ameaçada. Assim é importante que estes animais sejam alojados em ambientes que torne possível o balanço térmico. (RUTZ, 1994).

Os dois principais sistemas fisiológicos mediadores da resposta ao estresse são o sistema adrenal simpático (SAS), descrito como o produtor da “Síndrome de emergência” ou “Reação de luta ou fuga” e o eixo hipotálamo-adenohipófise-adrenocortical (HPA), envolvido na “Síndrome Geral de Adaptação” (GAS) (MITCHELL & KETTLEWELL, 1998).

O mecanismo de “luta ou fuga”, que corresponde à primeira fase do estresse, desencadeia muitos processos adaptativos que visam melhorar a capacidade física do animal. A frequência cardíaca e a força de contração do coração aumentam; a pressão sangüínea se eleva devido à vasoconstrição periférica das artérias na maioria dos tecidos; no pulmão, os brônquios se dilatam, melhorando a ventilação pulmonar e o suprimento de oxigênio; aumenta o nível plasmático de glicose, bem como o consumo muscular de O₂. No fígado e nos tecidos acontece um aumento no consumo de glicogênio, a fim de aumentar a disponibilidade de ATP para os músculos locomotores e cardíaco. Também, nesse período, verifica-se o aumento da temperatura corporal (BRESSAN, 1998).

De acordo com ELROM (2000), os fatores estressantes podem ser classificados em três grupos distintos:

- **Fatores de estresse mental:** o medo é um importante fator de estresse mental, que tem efeito prejudicial sobre o bem-estar das aves. Os frangos são, indubitavelmente, submetidos a estresse mental durante a apanha, quebra do grupo social, engradamento e transporte. O estresse causado pela restrição alimentar e hídrica, poucas horas antes da apanha, também é significativo;

- **Fatores de estresse físico:** freqüentemente provocam injúrias e estresse mental. As manifestações mais comuns de estresse físico em frangos são principalmente devidas à apanha e ao transporte: apanha pelas pernas (em grupos de quatro a cinco aves), inversão das aves, carregamento das aves invertidas até os engradados, carregamento dos veículos, transporte (vibração, condições ambientais e microclima), descarregamento dos engradados e pendura.

- **Fatores de estresse misto (mental e físico):** o ambiente é um conjunto de fatores estressantes interagindo, que pode incluir todas as condições sob as quais as aves vivem. Portanto, o manejo e o transporte envolvem fatores mistos – que são mentais (dor, medo, ansiedade) e físicos (ambientais: calor, frio, vento).

O medo é um importante fator estressante, amplamente considerado como um estado indesejável de sofrimento por muitas pessoas, pela comunidade científica, por grupos de bem-estar e por um crescente grupo de criadores (JONES, 1996). Em condições ideais, o medo é um comportamento adaptativo, cujo papel biológico é

proteger o animal de injúrias. Tanto o estresse agudo como o crônico podem prejudicar seriamente o bem-estar e o desenvolvimento dos frangos (ELROM, 2000).

A intensidade da resposta ao medo é influenciada por alguns fatores cognitivos, fisiológicos e físicos, como experiência prévia, avaliação da oportunidade de escapar, estado hormonal e tamanho do animal ou objeto ameaçador (JONES, 1996).

As medidas mais confiáveis de medo em aves são os parâmetros associados com o estado induzido de imobilidade tônica (TI). Essa condição é induzida por leve restrição física e é caracterizada por um estado semelhante ao catatônico, de reduzida sensibilidade à estimulação externa (NICOL & SCOTT, 1990). Num estudo realizado por CASHMAN et al. (1989), foram encontradas relações extremamente positivas entre a duração da jornada e as subseqüentes reações de imobilidade. Esses resultados sugerem que o medo foi, primariamente, determinado pelo transporte e não pelos procedimentos de carregamento e descarregamento. Além disso, os níveis de medo não foram afetados pela posição da ave no caminhão durante a viagem.

Além de um procedimento econômico, a restrição alimentar, na granja, é realizada com a finalidade de reduzir a contaminação fecal das carcaças durante o processamento. Durante o transporte e período de descanso, as aves também não têm acesso à água. A restrição alimentar por quatro horas ou mais é necessária para esvaziar o trato gastrintestinal (WARRISS et al., 1993; SAVENIJE et al., 2002; BRESSAN, 1998; BRESSAN et al., 2003).

BRESSAN et al. (2003) e BRANCO (2004) recomendam um jejum de cinco a seis horas nas apanhas noturnas e de oito a nove horas nos carregamentos durante o dia, sendo que a água só deve ser retirada no início do carregamento.

Respostas comportamentais e fisiológicas ao jejum alimentar indicam que essa restrição é provavelmente estressante aos animais (NICOL & SCOTT, 1990). A restrição prolongada de alimento e água exaure os estoques energéticos e, desse modo, suprime a capacidade do animal de enfrentar situações estressantes (SAVENIJE et al., 2002).

A perda de peso é, comercialmente, um problema e depende tanto da duração do jejum como do microclima durante o transporte (VEERKAMP, 1986). KNOWLES et al. (1995) reportaram que tanto a restrição alimentar isoladamente como a restrição

alimentar e hídrica simultânea por 24 horas resultaram em medidas reduzidas de peso vivo, peso da carcaça, proteínas plasmáticas totais, glicose plasmática e em um aumento na corticosterona plasmática. No geral, houve queda de 10,3% no peso vivo. Enquanto a maior parte dessa foi devido à perda do conteúdo intestinal, 41% da perda total do peso vivo foi devido a uma redução no peso da carcaça. De acordo com VEERKAMP (1986), a perda de peso ocorre após quatro a seis horas de jejum, numa taxa de 0,2% a 0,5%/hora, quando as aves começam a metabolizar tecidos orgânicos.

Tempos prolongados de jejum podem também conduzir a uma redução no rendimento da carcaça (BENIBO & FARR, 1985; VEERKAMP, 1986). Além disso, também estão associados ao encolhimento da carcaça, causado pela progressiva desidratação (BRESSAN et al., 2003).

A apanha de frangos de corte, durante a retirada do lote para o abate, ainda permanece bastante distante da automação. No Brasil, essencialmente, todas as empresas de corte realizam a captura das aves manualmente e a pega, de modo geral, é realizada por uma equipe de 12 a 14 pessoas. O trabalho de pega, apesar de simples, exige treinamento da mão-de-obra e força física, além de ser considerada uma atividade desagradável (LEANDRO et al., 2001; BRESSAN et al., 2003). KETTLEWELL & TURNER (1985) citaram que, nessa modalidade de apanha, as condenações de carcaça ocasionadas por problemas no carregamento podem atingir percentuais de 20 a 25%.

Durante anos, a principal maneira de se apanhar as aves acontecia pelas pernas, tarefa feita com grande rapidez, no entanto com enormes danos para a carcaça, ocasionando números elevadíssimos de hematomas e fraturas nas pernas e nas asas. Atualmente, esse método está em desuso, ocorrendo apenas em algumas regiões de comercialização de frangos vivos. Operadores treinados nos dois métodos têm preferência pela apanha pelo pescoço (CONY & ZOCHE, 2004).

LEANDRO et al. (2001) avaliaram a apanha de 180.000 aves, provenientes de 10 granjas, com uma média de 18.000 aves por lote. Os resultados mostraram que aves capturadas pelo dorso apresentaram menor número de contusões de carcaça, ou seja, menos condenações no abatedouro, do que aquelas que foram pegas pelo pescoço (1,092% contra 1,269%, respectivamente). Segundo os autores, essas diferenças

podem estar relacionadas a outros fatores envolvidos no manejo, como o modelo da caixa de transporte ou o nível de treinamento da equipe de apanha.

O engradamento consiste em diversos procedimentos estressantes, como a colocação das aves em gaiolas, confinamento e mistura com aves desconhecidas (KNOWLES & BROOM, 1990; NICOL & SCOTT, 1990; GREGORY, 1994). A colocação das aves em engradados causa algumas mudanças fisiológicas indicativas de estresse (KNOWLES & BROOM, 1990). Em geral, a experiência do engradamento é ruim para as aves e, uma vez engradadas, elas apresentam uma latência mais longa para se aproximar dos engradados do que aquelas que nunca foram engradadas (NICOL & SCOTT, 1990).

Segundo o CÓDIGO DE RECOMENDAÇÕES PARA O BEM-ESTAR DOS ANIMAIS DE CRIAÇÃO (REINO UNIDO), a apanha e manejo de aves sem causar dano ou estresse exige habilidade, e deveriam ser apenas feitos por pessoas competentes apropriadamente treinadas para essas tarefas. A responsabilidade pela gerência da operação deve ser clara. Padrões altos têm que ser aplicados não importando o valor econômico potencial das aves. Aves excedentes e aves no final da postura, esperando pelo descarte, devem ser tratadas humanamente iguais àquelas criadas propriamente para corte. Ainda, o pânico entre as aves e o dano subsequente devem ser evitados. A apanha deve ser feita sob luz baixa ou azul para minimizar reações de medo, assim como ser conduzida de forma silenciosa e segura evitando que as aves se debatam, o que pode contundir ou então machucar as aves. A menos que elas forem pegas e carregadas em volta do corpo (usando ambas as mãos para segurar as asas contra o corpo), as aves devem ser pegas e conduzidas por ambas as pernas. Nenhum apanhador deve carregar pelas pernas mais do que três aves (ou duas aves de postura adultas) em cada mão. As aves não podem ser carregadas pelas asas ou pelo pescoço. Um meio possível de evitar o potencial dano para as aves é coletá-las mecanicamente, mas devem ser utilizados somente aparelhos aprovados para essa coleta.

Essa mesma norma recomenda que a distância que as aves deverão ser carregadas deve ser minimizada, colocando os engradados e caixas dentro do galpão. A densidade no engradado deve ser ajustada de acordo com as condições do tempo e o tamanho da ave. É importante assegurar que uma vez carregadas nas caixas, as

aves não serão expostas aos extremos de temperatura. Os engradados e caixas devem ser adequados para o propósito de transportar as aves e permitir facilmente seu carregamento, transporte e retirada sem dano. Eles devem, em particular, ser protegidos de chuva e respingos da estrada que aumentam bastante o efeito do vento frio, apesar de que uma ventilação efetiva tem que ser mantida. As viagens devem ser cuidadosamente planejadas, deste modo as aves não serão deixadas no veículo por períodos longos, tanto no começo da viagem quanto no destino. A provisão de ventilação adequada, proteção das adversidades do tempo e extremos de temperatura são essenciais durante o carregamento e transporte. Medidas devem ser tomadas para assegurar a remoção eficiente de excesso de calor e vapor d'água. É importante fazer uso dos padrões de circulação de ar naturais em volta de um veículo em movimento para otimizar as condições das aves durante o transporte. No entanto, quando um veículo estiver parado, por qualquer espaço de tempo, a ventilação mecânica deverá ser necessária para manter níveis aceitáveis de temperatura e umidade. Quando este for o caso é mais efetivo extrair ar do veículo do que ventilar o ar dentro dele.

A duração e o método de engradamento podem influenciar a resposta ao estresse pelas aves (KANNAN et al., 1997). Períodos maiores que uma ou duas horas favorecem a depleção de glicogênio hepático, de forma que nos frangos mantidos engradados por quatro horas, as concentrações de glicogênio foram de apenas 39% daquelas das aves que foram abatidas na chegada ao abatedouro. É provável que esse efeito seja, ao menos em parte, atribuído ao prolongado período de jejum (WARRISS et al., 1999).

KANNAN et al. (1997), avaliando possíveis alterações nas características de qualidade das carnes de frango em função do período em que as aves permaneciam nas caixas de transporte, observaram que a duração do engradamento não teve efeito significativo na perda por cozimento e força de cisalhamento nas carnes de peito e da coxa. Esse período de tempo também não produziu nenhuma mudança significativa na cor da carne de peito, porém observaram diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos (0, 1, 2, 3 e 4 horas de engradamento) para os valores de cor da carne da coxa.

O tempo de descanso é o período que precede o abate e tem como objetivo a ressíntese de glicogênio, a fim de aumentar as reservas energéticas para maior acidificação da carne no pós-morte. A fim de reduzir o estresse pré-abate e evitar o desconforto causado pela restrição completa de alimentos e água, o MAPA aboliu o tempo regulamentar de descanso pré-abate (BRESSAN et al., 2003).

Períodos longos de descanso coincidem com períodos prolongados de jejum, contribuindo para a redução das taxas séricas de glicose e o consumo das reservas de glicogênio, com redução do peso do fígado (WARRISS et al., 1993; BRESSAN et al., 2003). Num estudo realizado por WARRISS et al. (1999), observou-se que as duas principais conseqüências de manter as aves na plataforma de espera foram que suas temperaturas corporais aumentaram (principalmente na primeira hora) e que as concentrações de glicogênio hepático foram depletadas (aparentemente após uma ou duas horas de permanência na plataforma de espera).

De acordo com BRANCO (2004), o tempo de espera das aves no abatedouro não deve exceder duas a três horas. Dessa forma, se as aves necessitam ser mantidas na plataforma de espera por longos períodos, para manter uma reserva de aves para as linhas de processamento, então melhores métodos de ventilação necessitam ser desenvolvidos para assegurar o bem-estar (WARRISS et al., 1999; BRESSAN et al., 2003). Além disso, esse local de recepção deve ser protegido da incidência direta dos raios solares, já que o calor é um reconhecido agente de estresse em aves (BRESSAN et al., 2003; CONY & ZOCHE, 2004).

O transporte induz um complexo de estímulos que podem ser estressantes aos frangos e comprometer o bem-estar animal e a qualidade da carne. Durante o transporte são conhecidos alguns fatores estressantes: estresse térmico (devido à elevada temperatura e umidade), estresse pelo frio (devido à alta velocidade do veículo e umidade das penas), lotação (inabilidade de manifestar termorregulação e outros comportamentos; estresse social), vibração, aceleração, barulho, além de restrição alimentar e hídrica (FREEMAN et al., 1984; NICOL & SCOTT, 1990; CARLISLE et al., 1998; MITCHELL & KETTLEWELL, 1998; ELROM, 2000; SAVENIJE et al., 2002; MITCHELL & KETTLEWELL, 2003).

As conseqüências potencialmente adversas do transporte incluem alterações físicas, fisiológicas e comportamentais, entre elas: morte, estresse térmico, trauma, fadiga, fome e sede, estresse, medo e aversão (SMITH et al., 2004). Medidas de injúrias, contusões, morbidade, mortalidade e qualidade da carcaça podem ser utilizadas como indicadores de bem-estar. Registros de mortalidade fornecem informações sobre o bem-estar durante o transporte, enquanto as contusões, arranhões, manchas e ossos fraturados fornecem informações do bem-estar dos animais durante o manejo, transporte e tempo de espera (BROOM, 2000).

A incidência de injúria física pode ser determinada após o abate. As injúrias mais freqüentes são as contusões, membros fraturados, asas danificadas, calos e bolhas, esfolamento e arranhões (NICOL & SCOTT, 1990; GREGORY, 1996; ELROM, 2001; BRESSAN et al., 2003). Aves que permanecem muito tempo no veículo de transporte apresentam uma maior proporção de lesões (BRESSAN et al., 2003). A taxa e os tipos de injúrias dependem de muitos fatores. O manejo manual tem sido identificado como uma fonte potencial de injúrias e estresse para as aves (ELROM, 2001).

A contusão oferece uma indicação do número e severidade dos insultos físicos produzidos pelo transporte. KNOWLES & BROOM (1990) relataram que, de acordo com muitos estudos realizados nesse campo, a média de incidência de contusões variou de 2,63% a 20%. Essa ampla faixa reflete a subjetividade da avaliação das carcaças e as diferenças nos procedimentos de inspeção.

De acordo com GREGORY (1996), a idade das contusões pode ajudar os pesquisadores e trabalhadores do setor de controle de qualidade a identificar a possível causa da contusão. Quando a lesão envelhece, o pigmento heme do coágulo é quebrado numa seqüência de pigmentos púrpura, verde e amarelo. Essa seqüência é particularmente útil para identificar o tempo das contusões nas carcaças de aves. Segundo GREGORY (1994), a cor esverdeada inicia de 12 a 14 horas após a injúria e, assim, é possível distinguir lesões do período de crescimento, apanha ou manejo.

Dentro dos estabelecimentos destinados ao abate de aves, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, por meio da portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998, considerou a necessidade de Padronização dos Métodos de Elaboração de Produtos de Origem Animal no que refere às Instalações, Equipamentos, Higiene do

Ambiente, Esquema de Trabalho do Serviço de Inspeção Federal, para o Abate e a Industrialização de Aves. O Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico - Sanitária de Carnes de Aves foi apresentado aos segmentos da cadeia produtiva de carne de aves e suas entidades representativas, discutido e aprovado; contudo, considerando o processo de desenvolvimento do setor, houve a necessidade de atualização da Portaria nº 04, de 27 de junho de 1988 (BRASIL, 1998). Assim, durante a Inspeção *Post-Mortem*, os principais critérios de julgamento determinados para aves são:

ABCESSOS - (Artigo 233 do RIISPOA) - "Os abscessos e lesões supuradas, quando não influírem sobre o estado geral, ocasionam rejeição da parte alterada".

AEROSSACULITE – "As carcaças de aves com evidência de envolvimento extensivo dos sacos aéreos com aerossaculite ou aquelas com comprometimento sistêmico, deverão ser condenadas totalmente. As carcaças menos afetadas podem ser rejeitadas parcialmente após a remoção e condenação completa de todos os tecidos envolvidos com a lesão, incluindo o exsudato. As vísceras sempre serão condenadas totalmente, em caso de aerossaculite".

PROCESSOS INFLAMATÓRIOS (Artrite, Celulite, Dermatite, Salpingite e Colibacilose) – "Qualquer órgão ou outra parte da carcaça que estiver afetado por um processo inflamatório deverá ser condenado e, se existir evidência de caráter sistêmico do problema, a carcaça e as vísceras na sua totalidade deverão ser condenadas".

TUMORES - (Artigos 234 e 197 do RIISPOA) – "Qualquer órgão ou outra parte da carcaça que estiver afetada por um tumor deverá ser condenada e quando existir evidência de metástase, ou que a condição geral da ave estiver comprometida pelo tamanho, posição e natureza do tumor, a carcaça e as vísceras serão condenadas totalmente".

Artigo 197 (RIISPOA) - "Tumores malignos - são condenadas as carcaças, partes de carcaça ou órgão que apresentem tumores malignos, com ou sem metástase."

Artigo 234 (RIISPOA) - "A presença de neoplasias acarretará rejeição total, exceto no caso de angioma cutâneo circunscrito, que determina a retirada da parte lesada".

ASPECTO REPUGNANTE - (Artigos 172 e 236 do RIISPOA) – “Síndrome Hemorrágica 32”.

Artigo 172 (RIISPOA) - "Carnes Repugnantes - são assim consideradas e condenadas as carcaças que apresentem mau aspecto, coloração anormal ou que exalem odores medicamentosos, excrementiciais, sexuais ou outros considerados anormais."

Artigo 236 (RIISPOA) - "Devem ser condenadas as aves, inclusive de caça, que apresentem alterações putrefativas, exalando odor sulfídrico-amoniacal, revelando crepitação gasosa à palpação ou modificação de coloração da musculatura".

CAQUEXIA - (Artigo 232 do RIISPOA) - "Os animais caquéticos devem ser rejeitados, sejam quais forem as causas a que esteja ligado o processo de desnutrição".

CONTAMINAÇÃO - (Artigo 165 do RIISPOA) - “Carcaças contaminadas - as carcaças ou partes de carcaças que se contaminarem por fezes durante a evisceração ou em qualquer outra fase dos trabalhos devem ser condenadas”.

§1º “Serão também condenadas as carcaças, partes de carcaça, órgãos ou qualquer outro produto comestível que se contamine por contato com os pisos ou de qualquer outra forma, desde que não seja possível uma limpeza completa”.

§2º “Nos casos do parágrafo anterior, o material contaminado pode ser destinado à esterilização pelo calor, a juízo da Inspeção Federal, tendo-se em vista a limpeza praticada”.

CONTUSÃO/FRATURAS - (Artigo 235 do RIISPOA) - "As lesões traumáticas, quando limitadas, implicam apenas na rejeição da parte atingida".

Artigo 173 (RIISPOA) - "Parágrafo Único - Quando as lesões hemorrágicas ou congestivas decorrem de contusões, traumatismo ou fratura, a rejeição deve ser limitada às regiões atingidas".

DERMATOSES – “As carcaças de aves que mostram evidência de lesão na pele, e/ou carne das mesmas, deverá ser rejeitada a parte atingida, ou quando a condição geral da ave foi comprometida pelo tamanho, posição ou natureza da lesão, as carcaças e vísceras serão condenadas”.

ESCALDAGEM EXCESSIVA – “As lesões mecânicas extensas, incluindo as devidas por escaldagem excessiva, determinam a condenação total das carcaças e vísceras”.

EIVISCERAÇÃO RETARDADA - (Artigo 236 do RIISPOA) – “Procedimentos: "Configura-se a partir de 30 minutos da decorrência da sangria". Adota-se o seguinte critério:

1. Entre 30 e 45 minutos agilizar a evisceração na linha, mesmo improvisada. Observar atentamente os órgãos internos e caracteres organolépticos da carcaça. Caso haja comprometimento da carcaça e vísceras, sob o aspecto organoléptico, deve-se proceder a condenação. Caso contrário libera-se o conjunto;
2. Entre 45 e 60 minutos, condena-se totalmente os órgãos internos e procede-se uma avaliação minuciosa das carcaças, adotando-se o seguinte critério:
 - 2.1 Liberação;
 - 2.2 Aproveitamento condicional das carcaças (tratamento pelo calor);
 - 2.3 Condenação total das carcaças quando os caracteres organolépticos estiverem alterados.
3. Após 60 minutos:
 - 3.1 Condenar órgãos internos;
 - 3.2 Avaliação minuciosa e criteriosa da carcaça sob o ponto de vista organoléptico e adotando o seguinte critério, dependendo do grau de comprometimento dos caracteres organolépticos:
 - 3.2.1 Aproveitamento condicional;
 - 3.2.2 Condenação total”.

SANGRIA INADEQUADA - (Artigo 236 do RIISPOA)

MAGREZA - Artigo 169 (RIISPOA) - "Carnes magras - animais magros, livres de qualquer processo patológico, podem ser destinados a aproveitamento condicional (conserva ou salsicharia)".

Artigo 231 (RIISPOA) - "As endo e ectoparasitoses, quando não acompanhadas de magreza, determinam a condenação das vísceras ou das partes alteradas".

SEPTICEMIA - Artigo 229 (RIISPOA) - "Todas as aves que no exame *ante* ou *post mortem* apresentem sintomas ou forem suspeitas de tuberculose, pseudo-tuberculose, difteria, cólera, varíola, tifo aviária, diarreia branca, paratifose, leucoses, peste, septicemia em geral, psitacose e infecções estafilocócicas em geral, devem ser condenadas".

SÍNDROME ASCITE (Circular SECAR/DIPOA/CIPOA Nº. 160/91, 07/10/91)
DOENÇAS ESPECIAIS - (Artigo 229 do RIISPOA) – “As carcaças de aves que mostram evidências de qualquer doença caracterizada pela presença, na carne ou outras partes comestíveis da carcaça, de organismos ou toxinas, perigosos ao consumo humano, devem ser condenadas totalmente”.

3. OBJETIVOS

Do exposto, constituíram objetivos deste trabalho avaliar:

- 1) a influência da distância entre as granjas e o estabelecimento de abate sobre a incidência de mortalidade no descarregamento das aves na plataforma nos diferentes segmentos de criação;
- 2) a influência da posição das caixas de transporte nos caminhões sobre a incidência de mortalidade nos diferentes segmentos de criação;
- 3) a influência do tempo de transporte, tempo de espera no estabelecimento de abate e densidade na incidência de mortalidade e contusões nos diferentes segmentos;
- 4) o peso e o pH hepático de aves mortas e abatidas em relação às condições de pré-abate verificadas nos diferentes segmentos;
- 5) o pH de peito e sobrecoxa de aves mortas em relação à aves abatidas nos diferentes segmentos; e
- 6) a possível influência das diferentes condições usuais dos sistemas de produção sobre a ocorrência de alterações patológicas pesquisadas e classificadas pelo Serviço de Inspeção Federal.

4. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado entre os meses de janeiro e dezembro de 2006 em um frigorífico que possui capacidade para o abate de 70 mil aves/dia. Este estabelecimento está localizado na cidade de Rancharia, interior do Estado de São Paulo, e é especializado no abate dos três segmentos de aves (descarte de postura, matrizes e frango de corte), mas com 70% de prioridade para aves de descarte de postura. Esta indústria é habilitada pelo SIF (Serviço de Inspeção Federal) e classificado como estabelecimento exportador pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

Durante o período de monitoração e pesquisa, foram avaliados os procedimentos pré-abate relacionados à distância de transporte das granjas ao abatedouro, tempo de transporte, tempo de espera, tempo de engradamento, densidade relativa de cada caminhão, incidência de mortalidade na chegada ao estabelecimento (DOA), incidência de contusões, perfil e frequência da ocorrência de alterações sanitárias durante o abate e aspectos da qualidade da carne e fígado de aves abatidas e mortas (peito, sobrecoxas e fígado).

Englobando os três segmentos e para os diferentes propósitos, no total foram monitoradas 992.036 aves.

4.1. Dados sobre transporte e jejum

Os dados foram obtidos por meio do preenchimento de uma ficha modelo (APÊNDICE 1) com dados fornecidos pelo motorista ou indústria e calculados da seguinte forma:

4.1.1. Distância de transporte (km)

A distância de transporte foi calculada como sendo a metade da diferença entre a quilometragem de saída e da chegada do estabelecimento de abate.

4.1.2. Tempo de transporte (h:min)

O tempo de transporte foi calculado como a diferença entre o horário de chegada ao estabelecimento de abate e o horário do término do carregamento na granja.

4.1.3. Tempo de espera (h:min)

O tempo de espera foi calculado como a diferença entre o horário do início do abate e horário de chegada ao estabelecimento de abate.

4.1.4. Tempo de engradamento (h:min)

O tempo de engradamento foi calculado como a diferença entre horário do início do abate e o horário do término do carregamento na granja.

4.1.5. Densidade (kg/m²)

$$\text{Densidade} = \frac{\text{n}^\circ \text{ aves caixa} \times \text{peso médio (kg)}}{\text{Área da caixa (m}^2\text{)}}$$

Em que: n^o aves caixa = número de aves por caixa de transporte

peso médio (kg) = peso médio de cada ave

área da caixa (m²) = calculada pela multiplicação da largura pelo comprimento da caixa

4.2. Incidência de mortalidade na chegada ao estabelecimento (DOA - %)

Para a avaliação de mortalidade no transporte (DOA) foram avaliados 87 veículos transportadores (caminhões simples e trucados), sendo 64 caminhões para o segmento de postura, 7 para matrizes, e 16 para frango de corte. Cada caminhão carregava três fileiras com 18 engradados na horizontal, com um pequeno espaçamento entre elas para ventilação, e 8 a 9 engradados na vertical, totalizando de 432 a 486 caixas plásticas. O carregamento de cada caminhão conduzia, em média, de 6.804 aves para descarte de postura – com 12 a 16 por caixa (média 13,7 ± 1,3), de 2.916 para matrizes – com 6 a 7 aves por caixa (média de 6,9 ± 0,4), e de 4.860 para frango de corte – com 10 a 14 por caixa (média de 12 ± 2).

O peso médio das aves, para cada segmento, foi de 1,580 ± 0,150 kg para aves de postura, com mínimo de 1,150 e máximo de 1,960kg; para matrizes, 3,840 ± 0,330kg, com mínimo de 3,180 e máximo de 4,240kg; e de 1,740 ± 0,350kg para frango de corte, com mínimo de 1,470 e máximo de 2,400kg.

Os caminhões avaliados foram classificados em função da distância do estabelecimento à granja (perto - de 0 a 250 km e longe - maior que 250 km), até obter-se amostragem representativa para as condições avaliadas. A incidência de mortalidade foi avaliada na plataforma de recepção, no momento do descarregamento e na pendura. Em função da facilidade, dividiu-se a carga do caminhão em duas partes (traseira e dianteira) - Figura 1, que foram descarregadas exatamente nessa ordem.



Figura1. Caminhão: Traseira (vermelho) e Dianteira (azul).

A cada descarregamento de uma das partes, era anotado o número de aves mortas que havia chegado, possibilitando sua estimativa de acordo com a localização no caminhão (Fig. 2), e estas aves eram colocadas em uma caçamba para posterior descarte (Fig. 3).

A incidência de mortalidade de cada porção do caminhão, dianteira e traseira, foi calculada da seguinte maneira:

$$\text{Incidência de mortalidade (porção D/T)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ aves mortas (porção D/T)}}{\text{n}^\circ \text{ de aves (porção D/T)}} \times 100 (\%)$$

D = Dianteira

T = Traseira



Figura 2. Contagem de aves mortas no descarregamento.



Figura 3. Caçamba com aves mortas no descarregamento.

4.3. Incidência de contusões (%)

A avaliação da incidência de contusões foi realizada dentro da indústria, na área suja, logo após as carcaças passarem pela depenadeira e antes da evisceração. Foram avaliados 15 caminhões (simples e trucados) para esta característica, sendo oito caminhões para o segmento de postura, dois para matrizes, e cinco para frango de corte, totalizando 5.063 aves, dos três segmentos. Cada caminhão carregava três fileiras com 18 engradados na horizontal, com um pequeno espaçamento entre elas para ventilação, e 8 a 9 engradados na vertical, totalizando de 432 a 486 caixas plásticas. O carregamento de cada caminhão conduzia, em média, de 6.804 aves descarte de postura – com 12 a 16 por caixa (média $13,7 \pm 1,3$), de 2.916 para matrizes – com seis a sete aves por caixa (media de $6,9 \pm 0,4$), e de 4.860 para frango de corte – com 10 a 14 por caixa (média de 12 ± 2).

O peso médio das aves, para cada segmento, foi de $1,580 \pm 0,150$ kg para aves de postura, com mínimo de 1,150 e máximo de 1,960kg; para matrizes $3,840 \pm 0,330$ kg, com mínimo de 3,180 e máximo de 4,240kg; e de $1,740 \pm 0,350$ kg para frango de corte, com mínimo de 1,470 e máximo de 2,400kg.

Os caminhões avaliados foram classificados em função da distância do estabelecimento à granja (perto - de 0 a 250 km e longe - maior que 250 km), até obter-se amostragem representativa para as condições avaliadas. A cada descarregamento de uma das porções do caminhão, um funcionário encarregado da pendura comunicava a mudança dentro da indústria, para facilitar a determinação do número de contusões relativo a cada parte do caminhão, traseira e dianteira (Fig. 1).

A avaliação do número de contusões foi subjetiva, através da observação das carcaças em linha, avaliando-se dados relativos às fraturas de coxa, fratura de asa (Fig. 4), hematomas de coxa, de asa, de ponta de asa e hematoma de peito (Fig. 5); e os dados foram anotados em fichas modelo (APÊNDICE 2). A incidência de contusões das aves de cada porção do caminhão foi calculada da seguinte maneira:

$$\text{Incidência de contusões (porção D/T)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de aves com contusão (porção D/T)} \times 100 (\%)}{\text{n}^\circ \text{ aves (porção D/T)}}$$



Figura 4. Fratura de asa.



Figura 5. Hematoma de peito.

4.4. Perfil e frequência da ocorrência de alterações sanitárias durante o abate

Para essas monitorações foram utilizados como apoio os mapas nosográficos do Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que trabalha com reconhecimento de lesões de diagnóstico macroscópico e de critérios de julgamento, de forma padrão e uniformizada para todo o território nacional. Foram avaliados: - os Índices de Rejeição por lote abatido, rejeições parciais e suas respectivas causas, ou rejeição total, também com suas principais e respectivas causas. Paralelamente foi realizado um levantamento histórico da frequência da ocorrência de lesões e seus respectivos diagnósticos macroscópicos. Para estas características foram avaliados 172 mapas nosográficos, sendo 125 para o segmento de postura, 11 para o segmento de matrizes, e, 36 para frango de corte.

4.5. Aspectos da qualidade da carne e fígado

Avaliação de pH (peito, sobrecoxa e fígado já pesado) – com o objetivo de caracterizar a evolução do pH *post-mortem*, bem como a intensidade dessas variações, avaliou-se, na sala de necropsia privativa do Serviço de Inspeção Federal, as amostras de aves mortas obtidas no descarregamento das caixas do caminhão na plataforma e de aves abatidas após a depenagem (musculatura peitoral e da sobrecoxa – corte comercial).

Aferiu-se o pH da carne do peito e sobrecoxa e do fígado destas aves em amostragem representativa para cada segmento avaliado. Na Figura 6 observa-se a foto do fígado de uma ave descarte de postura e de um frango, abatidos no estabelecimento estudado. A Figura 7 mostra a aferição de pH de peito de matriz abatida no estabelecimento. Utilizou-se pH-metro 1100 Mettler Toledo®. Para pesagem dos fígados utilizou-se balança digital de precisão Filizola®, onde estes foram pesados em grupos de cinco para cada segmento de ave e anotados os dados em fichas (APÊNDICE 3). Avaliou-se um total de 231 aves mortas e 228 aves abatidas no estabelecimento.



Figura 6. Fígado de ave descarte de postura e fígado de frango.



Figura 7. Aferição de pH de peito de matriz abatida no estabelecimento estudado.

4.6. Avaliação da temperatura da carga dos caminhões

Para avaliação da temperatura da carga dos caminhões, objetivando delimitar diferentes circunstâncias ambientais, em diferentes dias – secos ou chuvosos, quentes e/ou frios, e em diferentes momentos desses dias – manhã, meio do dia e tarde, numa amostragem representativa apenas para o segmento de postura, monitorou-se a temperatura externa e a temperatura no interior da carga dos caminhões transportadores. Também nestes, buscou-se verificar possíveis diferenças entre as partes dianteira, meio da carga e parte traseira, subdivididas em altura superior e inferior. Utilizou-se termômetro duplo comparado, fazendo-se a aferição em 20 caminhões transportadores de aves de postura.

4.7. Análise Estatística

O teste qui-quadrado foi utilizado para testar a independência da distância entre as granjas e o estabelecimento de abate em relação à porcentagem média de aves que chegavam mortas ao abatedouro (DOA) e também em relação à incidência de contusões e para testar a independência entre a posição dos engradados nos veículos de transporte e a taxa média de mortalidade e incidência média de contusões. Como este teste geral foi significativo para todas as condições, foi feita uma subdivisão desta tabela de contingência em tabelas 2x2 para se encontrar as diferenças entre pares de posições.

O teste t de Student foi utilizado para comparar médias de peso, de pH do fígado, de peito e de sobrecoxas de aves que chegaram mortas e que foram abatidas, e também para a variável tempo.

As temperaturas externa e interna das cargas dos caminhões de transporte das aves foram analisadas com a Análise de Variância (ANOVA) e complementadas com o Teste de Tukey.

Todos os dados foram analisados no nível de 5% de significância.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. PRÉ-ABATE

5.1.1. Temperatura da carga

Objetivando delimitar diferentes circunstâncias ambientais, em diferentes dias – secos ou chuvosos, quentes e/ou frios, e em diferentes momentos desses dias – manhã, meio do dia e tarde, numa amostragem representativa apenas para o segmento de postura, monitorou-se a temperatura externa e a temperatura no interior da carga dos caminhões transportadores, também nestes, buscou-se verificar possíveis diferenças entre as partes dianteiras, o meio da carga e a parte traseira, subdivididas em altura superior e inferior. Esses resultados são expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Média e desvio-padrão das temperaturas interna e externa da carga de 20 veículos transportadores de aves descarte de postura para abate em Rancharia/SP, nos meses de junho e julho de 2006.

Temperatura interna da carga (°C)						
Parâmetros	Dianteira		Meio		Traseira	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Média ± dp	27,3 ± 5,1 A ¹	27,0 ± 4,9 a ²	27,9 ± 5,4 A	27,9 ± 5,1 a	28,1 ± 5,6 A	28,1 ± 5,6 a
Mínima	14,8	15,3	14,6	15,1	14,3	14,6
Máxima	33,1	32,3	35,2	34,2	35,9	36,6
p-valor	0,0587		0,7779		0,8926	

Temperatura externa						
	Dianteira		Meio		Traseira	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Média ± dp	24,6 ± 5,2 A ¹	24,9 ± 5,1 a ¹	25,8 ± 4,1 A	25,5 ± 4,1 a	25,3 ± 4,1 A	25,5 ± 4,0 a
Mínima	11,7	11,9	18,4	17,3	18,0	18,5
Máxima	31,1	31,3	31,1	31,5	31,2	31,6
p-valor (*)	0,6337		0,2002		0,5176	
p-valor (**)	0,4445	0,4477	0,3890	0,1119	0,4463	0,0994

(1) Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula não diferem entre si na posição superior (p = 0,8160)

(2) Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula não diferem entre si na posição inferior (p = 0,9170)

(*) p-valor do teste de comparação de médias entre as posições superior e inferior, fixadas as temperaturas

(**) p-valor do teste de comparação de médias entre as temperaturas interna e externa, fixadas as posições

Concordando com Rutz (1994), a temperatura da carga é importante para o balanço térmico, pondo a vida das aves em risco, afirmado também por Elrom (2000) e Branco (2004).

5.1.2. Distância e Tempo de transporte

A distância entre a granja de origem e o estabelecimento de abate variou desde apenas 20km a um máximo de 1.300km. Considerando, em todo o trajeto envolvendo estradas rurais e rodovias, uma velocidade média de 70km/h pode-se inferir estimativas de tempo de transporte variando de menos de uma hora desde a origem até o destino, a até mais de 19 horas. Vale ressaltar que esse extremo superior, seja em distância ou tempo, supera em muito o ideal de seis horas e o máximo recomendável de 12 horas de tempo total de engradamento.

Com esse raciocínio, para efeitos comparativos, a distância foi subdividida em duas categorias: perto, com até 250km e que atende com folga o critério ideal de até 6h, e longe, com distâncias superiores a 250km. Assim, para o segmento de postura, 52 caminhões foram procedentes de perto (81,4% das aves) e 12 procedentes de longas distâncias (18,6% das aves). No segmento das matrizes, todos os sete caminhões, e a totalidade das aves transportadas, enquadraram-se na categoria de longe. Para frangos verificou-se uma situação mais equilibrada, com nove caminhões de perto e sete de longe, respectivamente transportando 50,5% e 49,5% das aves.

A Tabela 2 mostra o tempo médio de transporte observado, para os diferentes segmentos, tendo como base a subdivisão da distância em longe e perto. Verifica-se que, para distâncias de até 250km (perto), as médias, mesmo somadas aos respectivos desvios, atenderam perfeitamente o limite teórico de seis horas, ficando abaixo desse valor. Para a classificação distância de longe (>250km) o tempo de transporte se aproximou ou ultrapassou o limite desejável de 12 horas de pré-abate, para todos os segmentos.

Tabela 2. Média e desvio-padrão do tempo (h:min) de transporte de 20 veículos transportadores de aves - frangos, matrizes e descarte de postura - para abate em Rancharia/SP, nos meses de junho e julho de 2006.

Segmento	Tempo de transporte		p-valor
	Perto	Longe	
Frango	1:20 ± 0:17	10:00	-
Matriz	-----	30:05 ± 8:36	-
Postura	2:27 ± 1:46	10:10 ± 1:53	0,0005
p-valor	0,1670	0,0123	

5.1.3. Tempo de espera

O tempo de espera representa o período de “descanso” no estabelecimento de abate, desde a chegada até o início do descarregamento na plataforma. Há tempos, mas ainda prevalente no RIISPOA, esse período era fixado entre mínimo de duas e máximo de seis horas. Entretanto, em função do conhecimento atual, tem-se trabalhado objetivamente com o tempo de jejum, computado desde a origem até o momento do

abate, visando minimizar problemas de bem-estar, de contaminações e de possíveis tecnopatias, fazendo com que o tempo ideal de jejum situe-se entre seis e 12 horas.

Tabela 3. Média e desvio-padrão do tempo (h:min) de espera de 20 caminhões transportadores de frango, matrizes e descarte de postura no estabelecimento de abate (entre a chegada e o descarregamento na plataforma de abate) em Rancharia/SP, nos meses de junho e julho 2006.

Segmento	Tempo de espera		p-valor
	Perto	Longe	
Frango	11:01 ± 1:10	04:20	-
Matriz	-----	06:55 ± 0:54	-
Postura	15:53 ± 4:47	09:35 ± 1:53	0,0022
p-valor	0,0429	0,0896	

Pelos dados da Tabela 3, verifica-se que apenas para o segmento de aves descarte de postura não houve atendimento a esse parâmetro; todavia, esse não pôde ser analisado isoladamente. Assim, para todos os aspectos, melhor foi analisar o tempo total de engradamento, conforme demonstrado na Tabela 4, a seguir.

5.1.4. Tempo de engradamento

A Tabela 4 mostra o tempo médio de engradamento das aves, e suas variações, para os três segmentos estudados, computando-se desde o embarque na origem até o descarregamento no destino. A exceção do segmento de corte, perto e longe, cujos tempos situaram-se no limite superior do desejável, nos demais segmentos observam-se situações que podem ser classificadas como abusivas. Aliando-se características próprias já desfavoráveis desses dois segmentos à distância, tempo de viagem, densidade no transporte, condições ambientais, movimentação, formação de bolsões térmicos, entre outros, podem-se antever sérios problemas no abate.

A mortalidade alta pode ser decorrência do tempo de transporte e tempo de espera, resultando em um alto tempo de engradamento das aves oriundas de granjas de perto e de longa distância (Tabela 4) para frango e postura. Essas médias situaram-se muito acima do indicado, permanecendo os veículos, na maioria das vezes, sob a

ação solar e ventilação reduzida. Isso possibilitou um aumento do estresse térmico sofrido pelas aves, que provavelmente resultou em alta mortalidade.

Evidências científicas mostram aumentos do estresse e da mortalidade em todas as classes de aves, em decorrência do tempo de transporte, do tempo de engradamento, do aumento do tempo de restrição alimentar e de restrição hídrica (SMITH et al., 2004). WARRISS et al. (1999) afirmam que um maior período de espera aumenta progressivamente a temperatura corporal das aves, implicando numa menor capacidade de termorregulação e manutenção da temperatura corporal, resultando, freqüentemente, em estresse térmico.

Tabela 4. Média e desvio-padrão do tempo total (h:min) de engradamento das aves - frangos, matrizes e descarte de postura - de 20 caminhões para abate em Rancharia/SP, nos meses de junho e julho de 2006.

Segmento	Tempo total de engradamento		p-valor
	Perto	Longe	
Frango	12:21 ± 1:10	14:20	-
Matriz	-----	37:02 ± 1:00	-
Postura	18:20 ± 4:55	19:45 ± 2:33	0,3061
p-valor	0,0257	0,0013	

Com o intuito de corroborar com esse raciocínio, a Tabela 5 procura evidenciar as principais condições de transporte para os três segmentos.

Tabela 5. Média e desvio-padrão do número de aves por caixa, peso e da densidade verificada no transporte pré-abate de frangos, matrizes e descarte de postura para abate em Rancharia/SP, durante o ano de 2006.

Variáveis	Segmento			p-valor
	Frango	Matriz	Postura	
Aves / caixa	12,0 ± 2,0 b	6,7 ± 0,4 a ¹	13,7 ± 1,2 c	0,0000
Peso médio (kg)	1,740 ± 0,350 b	3,840 ± 0,330 c	1,580 ± 0,150a	0,0000
Densidade kg/m ²	47,45	61,17	50,36	
Nº. de caminhões	17	7	64	
Total de aves	87.554	21.924	380.034	

(1) Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula não difere entre si, fixada a variável
Cada caixa possui aproximadamente 0,5m²

Verifica-se, pelos dados expostos, que a densidade média por caixa foi superior a recomendável para os três segmentos, podendo-se, até mesmo, considerá-la abusiva para o segmento de postura e principalmente para o de matrizes.

5.1.5. Mortalidade no transporte (*DOA – Death on arrival*)

Os resultados obtidos no descarregamento para abate dos três segmentos de aves (descarte de postura, matriz pesada e frango de corte) podem ser observados nas tabelas que seguem: a primeira delas – Tabela 6, mostrando a taxa de mortalidade no transporte (DOA). Foram monitorados 87 caminhões, totalizando 489.512 aves. Para o segmento de postura, foram avaliados 64 caminhões, com um total de 380.034 aves, subdividindo em 52 caminhões de curta distância (até 250 km) com um total de 309.374 aves e 12 caminhões de longa distância (>250 km) com um total de 70.660 aves. No segmento de matrizes, apenas sete caminhões de longa distância foram monitorados, totalizando 21.924 aves. Para frango de corte, foram avaliados 16 caminhões, totalizando 87.554 aves, sendo nove caminhões de perto num total de 44.222, e sete caminhões de longa distância com 43.332 aves.

Exceção feita ao segmento de frangos de corte procedente de perto, cuja taxa de mortalidade foi de 0,40% e se aproximou da verificada em outros estabelecimentos brasileiros, todas as demais se mostraram extremamente elevadas, denunciando sérios problemas de adequação de pré-abate. Mesmo para frangos procedentes da distância de longe, único segmento que se tem maior conhecimento, a taxa verificada (1,31%) chega a ser quatro vezes maior que a admissível e observada internacionalmente. Para matrizes, só foi possível monitorar aves procedentes de longe, cuja taxa, também elevada, situou-se em 0,94%. Para o segmento de postura, respectivamente para perto e longe, as taxas foram de 1,25 e 1,73%.

Nos segmentos de postura e frango, a análise estatística mostrou significância com valor de $p < 0,01$. Isto significa que as aves de longa distância sofrem desgaste com o transporte, indicando a falta de bem-estar e promovendo alto índice de

mortalidade, concordando com SMITH et al. (2004) que incluem conseqüências adversas e morte dos animais.

Registros de mortalidade informam sobre o bem-estar durante o transporte afirmado por BROOM (2000). Para matrizes não foi possível monitorar a mortalidade, por não ter dados de aves de granjas de perto (até 250 km) do estabelecimento de abate.

A mortalidade no desembarque para frango e aves de postura procedentes de longe foi, respectivamente, de 1,31% e 1,73%. Concordando com os autores NICOL & SCOTT (1990) o trabalho mostrou, para os segmentos de frango e postura para longa distância, significância com valores de $p < 0,01$ mostrando a falta de bem-estar das aves durante o transporte, sendo este um prejuízo iminente para a indústria frigorífica, ainda mais quando realizado de forma inadequada ou por longo período. O número de aves que chegam mortas ao abatedouro é indicativo de manejo deficiente em bem-estar em todos os segmentos, conforme afirmação de NICOL & SCOTT (1990).

NIDJAM et al (2004), avaliando 1.907 lotes de frango de corte, provenientes de 149 granjas holandesas e alemãs, observaram que a porcentagem média de aves que chegavam mortas ao abatedouro (DOA) foi de 0,46%, com valores mínimo e máximo de 0,00% e 16,61%, respectivamente.

Estudos realizados no Reino Unido indicaram que mais de 40% das aves que chegam mortas ao abatedouro (DOA) era atribuído ao estresse de transporte, sendo que a mortalidade aumenta com a duração da jornada (MITCHELL & KETTLEWELL, 1998). WEEKS & NICOL (2000), citados por SMITH (2004) reportaram que cerca de 0,30% das aves transportadas morrem durante o trajeto da granja ao abatedouro.

Segundo NÄÄS (2005), baseada em dados de abate no Reino Unido, os três fatores distintos que contribuem para a mortalidade das aves no transporte ao abatedouro são: condições de saúde no galpão (25%), injúria física (35%) e estresse térmico (40%). Outros autores também reportam que elevadas incidências de DOA, seguidas do transporte, são geralmente associadas à hipertermia decorrente do estresse calórico (KNOWLES & BROOM, 1990; MITCHELL et al., 1990; KNOWLES et al., 1995).

BRANCO (2004), num estudo realizado em dois abatedouros sob regime de inspeção federal, nos estados de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, obteve taxas de mortalidade no transporte de 0,2792% e 0,3085%, respectivamente, porém, sugere que valores aceitáveis de mortalidade não devem ultrapassar 0,20% a 0,30% no período de verão e de 0,10% a 0,20%, no período de inverno. Dessa forma, as taxas de mortalidade registradas encontram-se muito acima do limite superior dos valores tidos como aceitáveis por BRANCO (2004).

Tabela 6. Mortalidade no descarregamento (DOA) em função da distância de transporte de frango, matrizes e descarte de postura para abate em Rancharia/SP, no ano de 2006.

Segmento	Categoria de distância	Nº. de aves	Aves abatidas	Aves mortas	Mortalidade (%)	p-valor
Frango	Perto	44.222	44.046	176	0,40	0,0000
	Longe	43.332	42.765	567	1,31	
Matriz	Perto	-----	-----	-----	-----	-
	Longe	21.924	21.719	205	0,94	
Postura	Perto	309.374	305.518	3.856	1,25	0,0001
	Longe	70.660	69.441	1.219	1,73	
Total	-----	489.512	483.489	6.023	1,23	

Perto = até 250km Longe = >250km

No geral verifica-se que, em apenas 87 caminhões monitorados, o equivalente à carga de um deles foi diretamente para a graxaria, num completo desperdício de energia, tempo e recursos. Considerando-se que o estabelecimento abatia média de 70.000 a 80.000 aves/dia, verifica-se ser essa a perda de apenas uma semana de trabalho. Por mês, seria o equivalente a pelo menos quatro caminhões e cerca de 24.000 aves e, num ano, 52 caminhões e 312.000 aves.

5.1.6. Mortalidade x posição

Os resultados em relação à posição no caminhão (traseira e dianteira) podem ser observados para os segmentos de frango, matrizes e descarte de postura, num total de 87 caminhões, na Tabela 7. O percentual de mortalidade de frangos situados à dianteira foi menor, 0,68%. Em contrapartida, para matrizes, Tabela 7, a mesma posição, ou

seja, dianteira, apresentou óbito em dobro, 1,28%. Para as aves descarte de postura, não houve diferença nos valores percentuais entre as posições traseira e dianteira, 1,30% e 1,36%, respectivamente.

Segundo a análise estatística, a mortalidade para frango de corte foi significativa com o valor de $p < 0,01$. Na posição traseira, a mortalidade foi maior em relação à dianteira, contrariando os dados observados por COSTA (2006), embora, para a maioria dos segmentos, tenha-se observado taxas de mortalidade superiores às recomendáveis para a atividade.

De acordo com COSTA (2006) quando se avaliou a influência da posição dos engradados nos caminhões na incidência de DOA pode-se notar que houve diferenças significativas na maioria dos monitoramentos em ambos os estabelecimentos avaliados pela autora. Ao se analisar a incidência de mortalidade de frangos nas porções traseira e dianteira dos caminhões procedentes de granjas de distância perto do estabelecimento 1, observou que a mortalidade foi significativamente superior (0,90%) na posição dianteira do veículo de transporte em relação à posição traseira (0,77%), $p < 0,05$. Essa situação também foi observada no estabelecimento 2, tanto para os veículos provenientes de granjas de distância de perto como de distância de longe. Nesses casos, a incidência de mortalidade foi cerca de 0,13% maior na posição dianteira do caminhão em relação à posição traseira. Uma possível justificativa para essas diferenças pode ser devido à heterogeneidade nas distribuições de temperatura e umidade no interior dos veículos de transporte.

De acordo com MITCHELL & KETTLEWELL (2003), há uma distribuição heterogênea da carga de calor, com um gradiente especialmente a partir da traseira do veículo, resultando na existência de um “núcleo térmico” em direção à área central anterior. Porém, diferentemente das outras situações, quando se avaliou a influência da posição dos engradados na taxa de mortalidade nos caminhões do estabelecimento 1 procedentes de granjas de distância longe, não se notou diferença significativa ($p > 0,05$).

Segundo a Tabela 7, a mortalidade no descarregamento foi significativa ($p < 0,01$) para matrizes na posição dianteira do caminhão diferindo do segmento de frango de corte. A incidência de mortalidade na posição dianteira do caminhão, 1,28%, foi maior

em relação à porção traseira. Isto pode ser justificado pela diferença da temperatura e da umidade na dianteira da carroceria do caminhão em relação à porção traseira. Concordando com MITCHELL & KETTLEWELL (2003), as diferenças de temperatura na carga, principalmente na área central em sentido à dianteira, a partir da traseira, possibilitando a presença de um bolsão térmico resultando em um estresse calórico para as aves com média de peso 3,84Kg.

Outros fatores a serem considerados são os tempos de transporte e de espera no estabelecimento de abate, sendo 30 horas e sete horas, respectivamente, mostrando tempos muito superiores aos recomendados por BRANCO (2004) para frango, os quais não devem ser excedidos por mais de duas a três horas. Estes resultados de mortalidade podem confirmar um manejo pré-abate deficiente, mostrando o aumento do estresse em todos os segmentos de aves avaliados neste trabalho como consequência do alto tempo de engradamento e consequente aumento de jejum alimentar e hídrico concordando com WARRIS et al. (1990), WEEKS & NICOL (2000) citados por SMITH et al. (2004).

Analisando a Tabela 7, observa-se que não houve diferença significativa ($p>0,05$) para o segmento de postura em função da posição, mas mostra uma alta mortalidade, fora dos limites aceitáveis em vários estudos com média de 0,19%. WEEKS & NICOL (2000) citados por SMITH et al. (2004) reportaram média de mortalidade de 0,30% das aves transportadas para o abatedouro e também NIDJDAM et al. (2004) observaram uma média de mortalidade no transporte de 0,46% num total de 1.907 lotes de frangos. A justificativa para a não ocorrência de diferença significativa, mas ao mesmo tempo observar-se alto índice de mortalidade, para aves descarte de postura entre as posições dianteira e traseira dos caminhões avaliados pode ser referente ao manejo dessas aves nas granjas, as quais são submetidas ao estresse de manejo constante, não havendo preocupação com as condições do pré-abate, evitando gastos com alimentação e ambiência.

Tabela 7. Mortalidade no descarregamento (DOA) em função da posição no veículo transportador de frangos, matrizes e descarte de postura para abate em Rancharia no ano de 2006.

Frango					
Posição	Aves mortas	Aves abatidas	Total	Mortalidade (%)	p-valor
Traseira	444	43.333	43.777	1,01	0,0000
Dianteira	299	43.478	43.777	0,68	
Total	743	86.811	87.554	0,85	
Matrizes					
Posição	Aves mortas	Aves abatidas	Total	Mortalidade (%)	p-valor
Traseira	65	10.897	10.962	0,59	0,0000
Dianteira	140	10.822	10.962	1,28	
Total	205	21.719	21.924	0,94	
Postura					
Posição	Aves mortas	Aves abatidas	Total	Mortalidade (%)	p-valor
Traseira	2.479	187.538	190.017	1,31	0,1012
Dianteira	2.596	187.421	190.017	1,37	
Total	5.075	374.959	380.034	1,33	

Na Tabela 8, o resultado geral da mortalidade no descarregamento (DOA), em função da posição no veículo, dos três segmentos monitorados mostrou-se não significativo com ($p=0,3947$), mas é um valor muito alto, 1,23%. Pode ser justificado pelo alto valor de mortalidade na traseira de caminhões transportadores de frango, sendo também balanceado com o alto valor de mortalidade na dianteira de caminhões transportadores de matrizes, acrescidos dos valores semelhantes e altos de mortalidade na dianteira e na traseira dos caminhões transportadores de aves descarte de postura. O resultado da soma total dos três segmentos é apresentado a seguir na tabela geral.

Tabela 8. Mortalidade no descarregamento (DOA) em função da posição no veículo transportador de frangos, matrizes e descartes de postura para abate em Rancharia/SP, no ano de 2006.

Posição	Aves mortas	Aves abatidas	Total	Mortalidade (%)	p-valor
Traseira	2.988	241.768	244.756	1,22	0,3947
Dianteira	3.055	241.721	244.756	1,25	
Total	6.023	483.489	489.512	1,23	

5.1.7. Mortalidade x densidade

A Tabela 9 apresenta a mortalidade no descarregamento em função da densidade no transporte (Kg/m^2), para frangos, matrizes e descarte de postura. Mostra, segundo a análise estatística, o valor de $p < 0,01$ sendo significativa, além disso, evidencia valores altos de densidade no transporte. No resultado em relação à densidade dos diferentes segmentos pode-se observar, na Tabela 9, que o grupo pertencente ao descarte de postura apresentou percentual de mortalidade mais elevado, 1,34%, em comparação aos demais.

Segundo UIJTENBOOGAART (1999), a superfície requerida depende do tamanho das aves. Apesar de ter aves de descarte no trabalho, mas economicamente viáveis para o consumo e finalidade do abate, a indústria perde com isto, levando uma alta mortalidade como consequência. De forma parecida, CONY & ZOCHE (2004) mostraram a importância da relação do peso de abate com o número de aves por caixa, ou seja, kg/caixa, sugerindo a densidade de 22 kg/caixa no sentido de amenizar perdas no transporte, principalmente perda de peso por desidratação e mortalidade. BRANCO (2004) sugeriu uma densidade de 19 a 22kg/caixa, no período de verão, e de 22 a 26kg/caixa, no período de inverno.

Tabela 9. Mortalidade no descarregamento (DOA) em função da densidade no transporte (kg/m^2) de frangos, matrizes e descarte de postura para abate em Rancharia/SP, no ano de 2006.

Segmento	Total Monitorado	Nº de aves mortas	Densidade no transporte (kg/m^2)	Índice de Mortalidade e (DOA)	p-valor
Frango	87.554	743	47,45	0,85%	0,0000
Matriz	21.924	205	61,17	0,94%	
Postura	380.034	5.075	50,36	1,34%	
Média	-----	-----	52,99	1,04%	
Total	489.512	6.023	-----	-----	

Verifica-se, por todos esses dados que, apesar da significância estatística ou não de fatores que se tentou mensurar e ponderar, as taxas de mortalidade no desembarque foram muito elevadas em todos os segmentos pesquisados, evidenciando causa multifatorial, isto é, sendo determinada por um conjunto de fatores, todos eles decorrentes de negligência de procedimentos, falta de planejamento e de gestão, principalmente relacionada à logística de transporte. Tal fato fica evidente quando se observam as médias de tempo de espera dentro do estabelecimento de abate, fazendo com que os tempos totais de engradamento possam ser considerados abusivos e desumanos.

5.2. MONITORAÇÕES NO ABATE

5.2.1. Incidência de contusões

Em relação à incidência de contusões, Tabela 10, para os diferentes segmentos, verifica-se elevado índice em matrizes, 40,34%, seguido de valores bem inferiores, 27,58% e 23,92%, respectivamente, para frangos e descarte de postura.

No monitoramento dessa amostragem no abate, em função da incidência de contusões, por segmento, ter-se mostrado significativa ($p = 0,0000$), acrescenta-se que as contusões acarretam prejuízos econômicos à indústria, havendo a necessidade de descarte das carcaças ou então aproveitamento parcial. Além disso, levam à baixa

qualidade do produto e, em conseqüência, à depreciação da questão sanitária, vida de prateleira e a aparência do produto final.

Para o monitoramento da incidência de contusões foi considerada a observação das carcaças na linha, com ênfase relativa à fratura de coxa, de asa, hematoma de coxa, de asa, de ponta de asa e de peito. As injúrias físicas mais comuns, devido às condições de pré-abate, são as contusões, membros fraturados e asas danificadas segundo NICOL & SCOTT (1990).

Observou-se, no segmento de matrizes, o mais alto índice geral de contusões, seguido pelo segmento de frangos de corte e descarte de postura. Isso poderia ser explicado pelas maiores distâncias percorridas pelas aves do segmento de matrizes e frango, e pelos procedimentos de pré-abate e abate nas aves de postura. De certo modo, na apanha, esse segmento já estaria mais adaptado ao manejo, com movimento diário de pessoas na granja e condições exaustivas de manejo reduzindo as contusões, mas assim mesmo, consideradas taxas altas em comparação com as referenciadas na literatura para frangos como KNOWLES & BROOM (1990), relataram a média de incidência de contusões varia entre 2,63% e 20%. De outro modo, são também aves muito mais leves, extenuadas fisicamente pelo ciclo produtivo.

De acordo com KETTLEWELL & TURNER (1985), o número de aves com rendimento de carcaça reduzida, em conseqüência de injúrias nas aves vivas, pode variar de 0,5% a 20%, sendo em média 5%. NIDJAM et al. (2004) avaliando 1.907 lotes observaram uma porcentagem média de 2,20%.

Segundo ELROM (2001), baseado na análise de 108 fíbulas fraturadas de frangos, 25% das fraturas ocorreram no pré-manejo (antes da apanha), 40% durante a apanha e engradamento e 30% após a chegada ao abatedouro. Além disso, o autor também cita que o trauma é responsável por 35% das mortes de aves durante a apanha e transporte.

Tabela 10. Incidência de contusões, por segmento, durante monitoração do abate de frangos, matrizes e descarte de postura em Rancharia/SP, no ano de 2006.

Segmento	Aves monitoradas	Aves com lesões	Índice de lesões %	p-valor
Frango	19.977	5.509	27,58	0,0000
Matriz	8.640	3.485	40,34	
Postura	49.336	11.799	23,92	
Total	77.953	20.793	26,67	

5.2.2. Incidência de contusões em função da distância de transporte

A incidência de contusões é apresentada na Tabela 11 em função da distância de transporte, servindo como indicador de bem-estar dos animais durante o manejo, transporte e tempo de espera, segundo BROOM (2000). Os resultados para todos os segmentos se mostraram elevados. Destacou-se o segmento de frango de corte, considerado ave nobre para a produção de carcaças e cortes, para o qual observou-se 29,26% e 19,45%, respectivamente, para as distâncias de perto e de longe, superiores à variação constatada por KNOWLES & BROOM (1990), os quais relataram, de acordo com estudos realizados nesse campo, que a incidência de contusões variou de 2,63% a 20%. Para o segmento de matriz e descarte de postura foi de 40,34% e 16,32% respectivamente, para distância longa, e, finalmente, de 29,28% para aves de postura procedentes de perto.

De acordo com KETTLEWELL & TURNER (1985), o número de aves com rendimento de carcaça reduzido, devido a injúrias nas aves vivas, pode variar de 0,50% a 20%, sendo na média 5%. NIDJAM et al. (2004), avaliando 1.907 lotes observaram uma porcentagem média de 2,20%. Porém esses valores foram obtidos por uma conversão devido à diferença no valor comercial dos cortes avaliados. Foram atribuídos os índices 6, 5 e 3 para contusões de coxa, peito e asa, respectivamente.

Resultados semelhantes a estes também foram observados no trabalho de COSTA (2006) em dois estabelecimentos de abate, um credenciado pelo MAPA como exportador sob regime de Inspeção Federal (SIF) e o outro com inspeção estadual de São Paulo.

Tabela 11. Incidência de contusões em frangos, matrizes e descarte de postura durante monitoração de abate em Rancharia/SP, em função da distância de transporte, no ano de 2006.

Condição de distância	Frango		Segmento Matriz		Postura		p-valor	Total	
	Nº.	%	Nº.	%	Nº.	%		Nº	%
Perto	4.848	29,26	-----	-----	8.468	29,28	0,9518	13.316	29,27
Longe	661	19,45	3.485	40,34	3.331	16,32	0,0011	7.477	23,04
Total	5.509	27,58	3.485	40,34	11.799	23,92		20.793	26,67

Coincidentemente, para ambos os segmentos em que houve amostragem, para perto e longe, observou-se, contrariamente ao esperado, incidência muito maior de contusões nos procedentes de perto. A explicação para tal constatação recai, mais uma vez no planejamento da logística de abastecimento do abate, ou mais especificamente à falta deste, aliada à falta de treinamento da mão de obra encarregada da apanha e transporte para essa condição, em contrapartida ao melhor preparo dessa, principalmente dos motoristas, quando essas aves procediam de distâncias longas, geralmente de estados da região sul do país, tradicionais na produção avícola.

5.2.3. Incidência de contusões em função da posição no veículo de transporte

Analisando a Tabela 12, sobre a incidência de contusões, por segmento, em função da posição da ave no veículo transportador, observam-se valores elevados nos segmentos de frango e matrizes, mais altos na porção traseira do caminhão e, apenas nas aves descarte de postura, pequena diferença entre as posições no caminhão. Isso poderia ser explicado, em parte, pelos maiores efeitos da vibração e aceleração dos caminhões que as aves enfrentaram na posição traseira do veículo.

Segundo ELROM (2001), o trauma é responsável por 35% das mortes de aves durante a apanha e o transporte. A incidência tende a aumentar em aves mais pesadas, especialmente quando elas batem as asas. Os resultados das contusões constantes da Tabela 12 mostram o segmento de matrizes, como aves pesadas justamente na porção

traseira do caminhão, seguido por frango e descarte de postura, em ordem decrescente em consequência da posição. De acordo com KETTLEWELL & TURNER (1985) muitos fatores podem influenciar o grau das lesões nas aves, dentre eles a posição do engradado no caminhão.

Tabela 12. Incidência de contusões, por segmento, durante monitoração de amostra no abate, em função da posição da ave no veículo transportador durante o transporte.

Condição de posição	Segmento						Total	
	Frango		Matriz		Postura			
	Nº.	%	Nº.	%	Nº.	%	Nº	%
Dianteira	2.531	25,34	1.537	35,58	5.963	24,17	10.031	25,74
Traseira	2.951	29,55	1.948	45,09	5.836	23,66	10.735	27,54
Total	5.482	27,45	3.885	44,97	11.799	23,92	20.766	26,64
p-valor	0,0000		0,0000		0,2461		0,0000	

Para os dados da Tabela 13 pode-se observar a qualificação da lesão (tipo), seguindo o monitoramento dos mapas do SIF, dentre os quais se destaca o hematoma de peito, que foi maior para matrizes, descarte de postura e frango, 27,63%, 8,25% e 2,44%, respectivamente. Isso evidencia que quando a ave é mais pesada estaria mais passível de sofrer a lesão, embora, para os dados do segmento de postura (maior que o de frango) a justificativa seria outra, ou seja, pelo maior número de aves por caixa e por tratar-se de descarte com baixo valor econômico. Nesse caso, chama atenção também o hematoma de papo nesse mesmo segmento, pelo sistema de criação em gaiolas, mostrando a lesão provocada pelo ato de alimentação das aves encostando constantemente o papo na estrutura da gaiola.

Para o segmento de frangos destaca-se o hematoma de asa, resultado decorrente provavelmente da etapa da apanha e engradamento das aves na granja. Concordando com CARLYLE et al. (1997), os quais conduziram um experimento em que as aves foram apanhadas, colocadas em engradados de plástico rígido (densidade de 50kg/m²), transportadas e descarregadas no abatedouro. O período total de tempo desses procedimentos variou de 3 a 7 horas. Observaram que o nível de contusões de peito foi significativamente afetado pelo tempo transcorrido entre a apanha e o descarregamento. Os autores acreditam que isso ocorreu devido aos longos períodos

de contato do peito das aves com o plástico rígido de engradados. Além disso, houve uma significativa correlação positiva entre o aumento de densidade dos frangos nos engradados e o número de contusões nas asas.

Durante anos, a principal maneira de se apanhar as aves acontecia pelas pernas, tarefa feita com grande rapidez, no entanto com enormes danos para a carcaça, ocasionando números elevadíssimos de hematomas e fraturas nas pernas e nas asas. Atualmente esse método está em desuso, ocorrendo apenas em algumas regiões de comercialização de frangos vivos (CONY & ZOCHE, 2004).

Segundo KETTLEWELL & TURNER (1985), nessa modalidade de apanha, as condenações de carcaça ocasionadas por problemas no carregamento podem atingir percentuais de 20% a 25%. O presente trabalho mostrou um percentual de 27,38, ou seja, mais alto que o observado por outros autores, mas inferior ao observado por COSTA (2006).

A Tabela 14 mostra a qualificação da lesão (tipo) observada no monitoramento de abate de frango, matriz e descarte de postura em função da distância de transporte (perto e longe).

Para avaliação da incidência média de contusões foram levados em consideração fratura de coxa, hematoma de coxa, hematoma de peito, fratura de asa e hematoma de asa. Isso se deu em decorrência da revisão da literatura que afirma que as injúrias físicas mais comuns devido às condições de pré-abate são as contusões, membros fraturados e asas danificadas (NICOL & SCOTT, 1990).

Tabela 13. Qualificação (tipo) de lesões observadas no monitoramento durante o abate de frangos, matrizes e descarte de postura em Rancharia/SP, no ano de 2006.

Tipo de lesão	Segmento						Total		p-valor
	Frango		Matriz		Postura		Nº.	%	
	Nº.	%	Nº.	%	Nº.	%			
Lesão de peito	0	0	74	9,17	0	0	74	1,46	0,0000
Hem. de peito	34	2,44	223	27,63	236	8,25	493	9,74	
Fratura de coxa	1	0,07	1	0,12	1	0,03	3	0,06	
Hem. de coxa	51	3,66	5	0,62	0	0	56	1,12	
Fratura de asa	24	1,72	8	0,99	111	3,88	143	2,82	
Hem. de asa	266	19,07	18	2,23	75	2,62	359	7,09	
Hem. de papo	0	0	0	0	258	9,02	258	5,10	
Subtotal	376	26,95	329	40,77	681	23,80	1.386	27,38	
Sem lesão	1.019	73,05	478	59,23	2.180	76,20	3.677	72,62	
Total	1.395	100,0	807	100,0	2.861	100,0	5.063	100,0	

Hem. = Hematoma

Tabela 14. Qualificação (tipo) da lesão observada no monitoramento durante o abate de frangos, matrizes e descarte de postura em Rancharia/SP, no ano de 2006 em função da distância de transporte.

Tipo de lesão	Segmento					Total (Nº. e %)	
	Frango (Nº. e %)		Matriz (Nº. e %)	Postura (Nº. e %)		Perto	Longe
	Perto	Longe	Longe	Perto	Longe		
L. de peito	0 - 0	0 - 0	74 - 9,17	0 - 0	0 - 0	0 - 0	74 - 3,20
H. de peito	27 - 2,53	7 - 2,13	223 - 27,63	190 - 11,27	46 - 3,91	217 - 7,88	276 - 11,94
p-valor	0,8320			0,0000			
F. de coxa	1 - 0,09	0 - 0	1 - 0,12	1 - 0,06	0 - 0	2 - 0,07	1 - 0,04
H. de coxa	31 - 2,91	20 - 6,08	5 - 0,62	0 - 0	0 - 0	31 - 1,13	25 - 1,08
p-valor	0,0120			0,0005			
F. de asa	18 - 1,69	6 - 1,82	8 - 0,99	87 - 5,16	24 - 2,04	105 - 3,81	38 - 1,64
H. de asa	235 - 22,04	31 - 9,42	18 - 2,23	29 - 1,72	46 - 3,91	264 - 9,59	95 - 4,11
p-valor	0,0000			0,0000			
H. de papo	0 - 0	0 - 0	0 - 0	185 - 10,97	73 - 6,21	185 - 6,72	73 - 3,16
Subtotal	312 - 29,27	64 - 19,45	329 - 40,77	492 - 29,2	189 - 16,08	804 - 29,22	582 - 25,18
Sem lesão	754 - 70,73	265 - 80,55	478 - 59,23	1194 - 70,8	986 - 83,92	1.948 - 70,78	1.729 - 74,82
Total	1.066 - 100	329 - 100	807 - 100	1.686 - 100	1.175 - 100	2.752 - 100	2.311 - 100

L = lesão; H = hematoma; F = fratura.

Pela Tabela 15, verifica-se que o percentual médio de lesões, em relação ao posicionamento das aves foi relevante em duas regiões corpóreas, peito e asa, apresentando índices de 13,95% e 7,06%, respectivamente. Mostra que aves mais pesadas sofrem em consequência da distância de transporte e por permanecerem mais tempo nos engradados, ocasionando lesões como hematoma de peito.

Observa-se, ainda, a qualificação (tipo) da lesão no monitoramento de abate de frangos, matrizes e descarte de postura em função da posição dessas aves no veículo

transportador. A porcentagem total de 13,95% de hematoma de peito, como destaque para aves pesadas (matrizes) na posição traseira do caminhão, sendo essa mais alta na posição dianteira no segmento de frangos e postura, com valores superiores ao da posição traseira.

Outra lesão que chama atenção é o hematoma de asa no segmento frango, podendo ser resultante da etapa de apanha e engradamento, transporte e tempo de espera. Já, para hematoma de papo, destacam-se as aves descartes de postura, representando assim o sistema de criação das aves em gaiolas. A justificativa da criação de poedeiras em gaiolas são economia e melhoria na higiene, resultando em saúde para as aves (TAUSON, 1998). Outro fato é que, no final do período de produção, as poedeiras apresentam o esqueleto fragilizado e suscetível às fraturas pelo desgaste de produção de ovos.

A apanha de frangos de corte, durante a retirada do lote para o abate, ainda permanece bastante distante da automação. No Brasil, essencialmente, todas as empresas de corte realizam a captura das aves manualmente pelo dorso e a pega, de modo geral, é realizada por uma equipe de 12 a 14 pessoas. O trabalho de pega, apesar de simples, exige treinamento da mão-de-obra e força física, além de ser considerada uma atividade desagradável (LEANDRO et al., 2001; BRESSAN et al., 2003). KETTLEWELL & TURNER (1985) citaram que, nessa modalidade de apanha, as condenações de carcaça ocasionadas por problemas no carregamento podem atingir percentuais de 20% a 25%.

Segundo CONY & ZOOCHÉ (2004), operadores treinados nos dois métodos têm preferência pela apanha pelo pescoço. LEANDRO et al. (2001) avaliaram a apanha de 180.000 aves, provenientes de 10 granjas, com uma média de 18.000 aves por lote. Os resultados mostraram que aves capturadas pelo dorso apresentaram menor número de contusões de carcaça, ou seja, menos condenações no abatedouro, do que aquelas que foram pegas pelo pescoço (1,09% contra 1,27%, respectivamente). Segundo os autores, essas diferenças podem estar relacionadas a outros fatores envolvidos no manejo, como o modelo da caixa de transporte ou o nível de treinamento da equipe de apanha.

Tabela 15. Qualificação (tipo) da lesão observada no monitoramento durante o abate de frango, matrizes e descarte de postura em Rancharia/SP no ano de 2006 em função da posição ocupada pela ave no veículo transportador.

Tipo de lesão	Segmento						Total (Nº. e %)	
	Frango (%)		Matriz (%)		Postura (%)		D.	T.
	D.	T.	D.	T.	D.	T.		
L. de peito	0	0	9,78	8,66	0	0	3,26	2,89
H. de peito	3,74	1,99	20,92	33,26	9,74	6,59	11,47	13,95
F. de coxa	0	0,10	0,27	0	0,07	0	0,11	0,03
H. de coxa	3,20	3,15	0,54	0,68	0	0	1,25	1,28
F. de asa	1,83	1,26	1,63	0,46	3,91	3,85	2,46	1,86
H. de asa	17,38	15,95	2,45	2,05	2,12	3,18	7,32	7,06
H. de papo	0	0	0	0	8,15	9,99	2,72	3,33
Subtotal	24,70	22,46	35,60	45,10	23,97	23,61	28,09	30,39
Sem lesão	75,30	77,54	64,40	54,90	76,03	76,39	71,91	69,61
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
p-valor	0,7562		0,3849		0,7819			

L = lesão; H = hematoma; F = fratura; D = dianteira; T = traseira.

5.2.4. Peso e pH do fígado

A Tabela 16 mostra o peso e pH do fígado de aves mortas e aves abatidas, para cada segmento. Observa-se peso de fígado, para matrizes, superior em relação aos outros segmentos para as aves mortas no descarregamento, evidenciando a falta da etapa de sangria, mesmo considerando-se o próprio tamanho anatômico, respeitando os segmentos de matrizes, frangos e descarte de postura, respectivamente. Já, para as aves abatidas, há a realização da sangria, diminuindo o peso do fígado, mas o pH de 6,32 foi a média verificada para os três segmentos na condição de aves normalmente abatidas.

O tempo de descanso precede o abate, com o objetivo de ressíntese de glicogênio, aumentando as reservas energéticas e melhorando a acidificação da carne no *rigor mortis*, segundo BRESSAN (2003). O MAPA aboliu o tempo regulamentar de descanso pré-abate, na tentativa de reduzir o estresse em consequência da restrição de água e ração.

Na redução do peso do fígado pode também se considerar o consumo das reservas de glicogênio associados os períodos longos de descanso com o tempo de jejum. Conforme WARRISS et al. (1993), WARRISS et al. (1999) e BRESSAN et al.

(2003), foram registrados aumento da temperatura corporal na primeira hora e depleção da concentração de glicogênio hepático depois de uma a duas horas de permanência em espera na plataforma de descarregamento.

Tabela 16. Média, desvio-padrão e resultado do teste estatístico do peso, em g, e pH do fígado de amostras de aves mortas durante o descarregamento e de aves, do mesmo lote, abatidas, para os três segmentos (Distância de transporte variando de 20 a 1.150km)

Segmento	Peso (g)		p-valor	pH		p-valor
	Aves mortas	Aves abatidas		Aves mortas	Aves abatidas	
Frango (n = 95)	57,37±7,86 B	35,64±3,58 A ¹	0,0000	5,97±0,08 a ²	6,30±0,09 b	0,0000
Matriz (n = 40)	76,34±5,53 B	38,58±1,40 A	0,0000	5,87±0,15 a	6,37±0,03 b	0,0004
Postura (n= 179)	53,76 9,96 B	34,42±5,28 A	0,0000	5,94±0,17 a	6,29±0,28 b	0,0012

(1) Peso médio seguido de mesma letra maiúscula não difere entre si no nível de 5% de significância

(2) pH médio seguido de mesma letra minúscula não difere entre si no nível de 5% de significância

5.2.5. Valores de pH para a musculatura de peito e sobrecoxa

Os valores médios de pH da musculatura do peito e da sobrecoxa de aves mortas e abatidas, para frangos, matrizes e descarte de postura, são mostrados na Tabela 17. Nota-se o pH de peito de aves mortas, para o segmento frango, de 5,68, seguido por descarte de postura (5,53) e matrizes (5,11). Pode-se justificar o tempo maior de desgaste das aves com pH mais baixo, em consequência da falta de bem-estar, longos períodos de jejum alimentar e hídrico, mostrando que o pH final depende diretamente da quantidade de glicogênio presente no músculo no momento do abate (OLIVO, 2005). O pH normal de uma ave abatida sem estresse seria em torno de 5,65 à 5,70 após tempo de 60 minutos. Para as aves abatidas, observa-se pH de peito de 6,00 para frango, seguido por matrizes (5,80) e postura (5,72) logo após as operações de abate, mostrando um cuidado maior com o segmento frango, de acordo com SCHNEIDER (2004).

O músculo da sobrecoxa de aves abatidas e mortas, para esses segmentos, mostra valores maiores de pH para frango, seguido de descarte de postura e matrizes, em acordo com as observações anteriores, uma vez que frango é considerado corte nobre. Já, para postura e matrizes, a despreocupação com o bem-estar, por serem aves de descarte, fica evidente em relação às diferenças de pH entre peito e sobrecoxa e justificam a maior presença de mitocôndrias e conseqüente concentração de mioglobina na musculatura de locomoção, devido a uma maior oxigenação. O pH final da carne depende diretamente da quantidade de glicogênio presente no músculo no momento do abate do animal, mostrando a importância do bem-estar no pré-abate.

Tabela 17. Valores médios de pH da musculatura do peito e da sobrecoxa de amostras de aves mortas durante o descarregamento e de aves, do mesmo lote, abatidas, para os três segmentos.

Segmento	pH					
	Peito		p-valor	Sobrecoxa		p-valor
	Mortas	Abatidas		Mortas	Abatidas	
Frango (n = 46)	5,68±0,19	6,00±0,08	0,0170	6,04±0,22	6,14±0,51	0,3523
Matriz (n = 18)	5,11	5,85	-	5,36	5,67	-
Postura (n = 85)	5,53±0,35	5,72±0,37	0,1764	5,63±0,48	6,12±0,62	0,0661

Distância de transporte variando de 20 a 1.300km.

5.3. CONDIÇÃO SANITÁRIA

5.3.1. Perfil e frequência da ocorrência de alterações sanitárias durante o abate

As alterações sanitárias durante o abate para cada segmento, seguindo os mapas de anotação da Inspeção Federal, são apresentadas nas tabelas 18 e 19.

A rejeição total, ou seja, condenação e envio para a graxaria, foi observada nos três segmentos, segundo os mapas nosográficos do SIF, resultando nos dados da Tabela 18. Evidenciou-se uma alta incidência de neoplasia (tumor) no segmento de

descarte de postura, sendo justificada pela longevidade dessas aves. Em ordem decrescente de ocorrência, a seguir foi observado elevado número de casos de aerossaculite, também possivelmente explicada pela longevidade e pelo permanente estado de estresse produtivo, além das condições a que essas aves são submetidas de jejum no pré-abate, com retirada precoce da ração. Caquexia, abscessos e lesões supuradas também evidenciam condições de extrema exaustão dessas aves. As matrizes, por possuírem uma condição corporal melhor, resistem mais, mesmo na condição de descarte, suportando melhor as situações adversas. Os frangos apresentaram algumas poucas alterações, justificadas tanto por melhores condições de produção, de manejo e curto período de vida antes do abate.

Na monitoração das causas de rejeição parcial durante o abate, dados da Tabela 19, para frango, matriz e descarte de postura, houve destaque para a frequência de contusões, fraturas e outros tipos de lesão da carcaça, mostrando que a incidência de injúria física pode ser determinada também durante o abate, principalmente em operações automáticas ou mecanizadas mal ajustadas ou sem a devida manutenção. As injúrias mais frequentes foram contusões variadas, membros fraturados, asas danificadas, calos e bolhas, esfolamento e arranhões, concordando com dados de vários autores (NICOL & SCOTT, 1990; GREGORY, 1996; ELROM, 2001; BRESSAN et al., 2003). De acordo com BRESSAN et al. (2003), aves que permanecem muito tempo no veículo de transporte apresentam uma maior proporção de lesões. A taxa e os tipos de injúrias dependem de muitos fatores. O manejo manual tem sido identificado como uma fonte potencial de injúrias e estresse para as aves (ELROM, 2001).

A contusão oferece uma indicação do número e severidade dos insultos físicos produzidos pelo transporte. KNOWLES & BROOM (1990) relataram que, de acordo com muitos estudos realizados nesse campo, a média de incidência de contusões variou de 2,63% a 20%. Essa ampla faixa reflete a subjetividade da avaliação das carcaças e as diferenças nos procedimentos de inspeção observando-se, no presente estudo, taxas inferiores às relatadas por KNOWLES & BROOM (1990).

Tabela 18. Causas de rejeição total (condenação – graxaria) observadas durante monitoração de abate de frangos, matrizes e descarte de postura em Rancharia/SP no ano de 2006.

Causa da Rejeição Total	Frango	Matriz	Postura	Total	p-valor
Ave morta	1.147*	289	9.848	11.284	0,0000
Abscesso/ Lesão supurada	8	26	474	508	
Aerossaculite	0	46*	1.795*	1.841	0,0000
Artrite	1	8	52	61	
Aspecto Repugnante	48	10	113**	171	0,0000
Caquexia	38	11	519	568	0,6235
Celulite	1	0	0	1	
Coli-granulomatose	0	0	5	5	
Contaminação	17	4	135	156	0,2368
Contusão/ Fratura/ Lesão Traumática	0	0	11	11	
Dermatoses	0	1	59	60	
Escalda Excessiva	1	0	7	8	
Evisceração Retardada	0	0	122	122	
Neoplasia (Tumor)	0	15	2.535	2.550	0,0000
Sangria Inadequada	35***	3	145	183	0,0000
Síndrome Ascítica	3	3	39	45	
Síndrome Hemorrágica	0	1	0	1	
TOTAL / Amostra (n)	1.299 /	417 /	15.859 /	17.575 /	
	168.464	38.286	785.286	992.036	
Incidência Total	0,77%	1,09%	2,02%	1,77%	

* as proporções não se diferiram

** apresentou menor proporção

*** maior proporção com sangria inadequada

Tabela 19. Causas de rejeição parcial (aproveitamento condicional) observadas durante monitoração de abate de frangos, matrizes e descarte de postura em Rancharia/SP no ano de 2006.

Causa da Rejeição Parcial	Frango	Matriz	Postura	Total	p-valor
Celulite	9	0	0	9	-
Contaminação	72	2	0	74	-
Contusão/ Fratura/ Lesão Traumática	2.008	450	4.589	7.047	0,0000
Dermatoses	0	0	47	47	-
TOTAL / Amostra(n)	2.089 /168.464	452 /38.286	4.636 /785.286	7.177 /992.036	
Incidência Total	1,24%	1,18%	0,59%	0,72%	

6. CONCLUSÕES

- Falta de bem-estar das aves durante pré-abate e abate.
- Taxas de mortalidade superiores àquelas consideradas aceitáveis.
- Alta densidade no transporte influenciando a mortalidade no descarregamento.
- Valores de peso e pH de fígado de aves mortas e abatidas condizentes com longo tempo de espera e com influência do tempo de sangria.
- Valores de pH musculatura do peito condizem com estresse pré-abate.
- Estresse produtivo e de manejo relacionados com elevada frequência de neoplasia e aerossaculite (postura e matrizes).
- Conjunto de resultados mostra a importância do bem-estar animal nestes segmentos constituindo-se num desafio para a indústria nacional: impacto econômico (perdas) e humanitário (qualidade).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No trabalho pôde-se observar que a situação relativa à falta de bem-estar das aves durante as etapas de pré-abate e abate são problemas existentes tanto nos segmentos de descarte de postura e de matrizes quanto no de frango, sendo piores nos dois primeiros. O aproveitamento de aves desgastadas ao extremo, como no caso do descarte de postura, aliado aos baixos preços de compra dessas aves conduzem, invariavelmente, para seu desprestígio, justificando todo tipo de descuido no manejo e transporte, responsáveis por elevadas taxas de mortalidade no descarregamento. O abate desse tipo de ave soluciona um problema de impacto ambiental e configura procedimento sanitário, além de gerar renda extra aos produtores e ser mais uma opção para indústria frigorífica devendo, portanto, merecer maiores cuidados.

De modo geral, para todos os segmentos, as taxas de mortalidade encontradas foram superiores àquelas consideradas aceitáveis quando comparadas aos dados da literatura, mais uma vez denunciando a negligência de vários itens relacionados ao bem-estar, muitos dos quais conhecidos e que fazem parte das recomendações de códigos de conduta. Observando as taxas médias de mortalidade em relação à posição das aves no veículo de transporte, de 1,25% na dianteira e 1,22% na traseira, verificou-se que essas diferenças não foram significativas; todavia, passaram a ser quando a análise foi realizada para cada segmento separado. Independentemente da significância estatística, o dado que chama atenção é a própria taxa, denunciando a co-participação de muitos outros fatores do pré-abate.

A densidade no transporte (kg/m^2) mostrou influência significativa sobre as taxas médias de mortalidade no descarregamento para os diferentes segmentos. Mais uma

vez contatou-se infração às recomendações técnicas nacionais e internacionais, mesmo para o segmento de frangos de corte, cuja apresentação é mais valorizada e possui maior cotação de mercado.

Analisando a incidência de contusões em função da distância de transporte por segmento, observa-se incidência decrescente de lesões das aves mais pesadas para as mais leves, ou seja, matriz, frango, descarte de postura.

Os valores de peso e pH de fígado de aves mortas e abatidas são condizentes com o longo tempo de espera no abatedouro e com a influência da etapa de sangria, mostrando valores de peso mais baixos e pH mais elevado, indicando provável reserva de glicogênio hepático, em aves abatidas. O valor de pH de fígado, mais baixo, encontrado em aves mortas, revela a formação de ácido láctico a partir da depleção do glicogênio hepático.

Os valores de pH da musculatura do peito menores que 5,8 mostram uma rápida glicólise, possivelmente de aves expostas a estresse pré-abate. Na musculatura da sobrecoxa, considerado um músculo locomotor, o pH maior que o do peito pode ser em consequência de um maior aporte de oxigênio, ou seja, mais mitocôndrias interferindo no pH, cuja taxa de declínio é mais lenta.

Outro dado interessante, que também se relaciona ao estresse produtivo e de manejo, mas que está diretamente com a idade da ave quando do abate, foi a constatação de frequência elevada de neoplasia e aerossaculite em aves de postura e matrizes.

O conjunto desses resultados mostra a importância do bem-estar animal para todos esses importantes segmentos da produção avícola, a ocorrência de falhas e negligência com impacto econômico e humanitário, principalmente relacionados às condições e à própria logística do abastecimento diário da linha de abate, constituindo-se num desafio para a indústria nacional, que deve oferecer produtos de qualidade ao consumidor, mas que, sobretudo, saiba respeitar seus legítimos interesses.

REFERÊNCIAS

ABREU, V.. Produtividade e bem-estar. **Avicultura Industrial**, Porto Feliz, n. 8, p. 26-38, 2002.

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

AJUYAH, A. O.; HARDIN, R. T.; CHEUNG, K.; SIM, J. S.. Yield, Lipid, Cholesterol and Fatty Acid Composition of Spent Hens Fed Full-Fat Oil Seeds and Fish Meal Diets. **Journal Food Science**, v. 57(2), p. 338-41, 1992.

ANTUNES, R.. Avicultores em alerta. **Avicultura Industrial**, Porto Feliz, n. 8, p. 32-34, 2005.

ANUÁRIO 2002, Agregando valor à avicultura de postura. **Avicultura Industrial**, Porto Feliz, p. 20-24, 2002.

ANUÁRIO 2003, Situação difícil. **Avicultura Industrial**, Porto Feliz, p. 30-32, 2003.

ANUÁRIO 2007, O desafio da avicultura nacional em 2007. **Avicultura Industrial**, Porto Feliz, p. 112-114, 2007.

AVICULTURA brasileira mantém crescimento em 2003: setor prevê crescimento de 5% na produção neste ano, com um incremento de 4,34% sobre 2002. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n. 324, p. 80-81, 2004.

BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL (BRDE). Agência de Florianópolis. Gerência de Planejamento. **Aves matrizes e poedeiras: descarte e aproveitamento econômico em Santa Catarina**. Florianópolis, NT, 28p., set., 2005.

BECKER B. A.; MAYES, H. F.; HAHN, G. L.; NIENABER, J. A.; JESSE, G. W.; ANDERSON, M. E.; HEYMANN, H.; HEDRICK, H. B.. Effect of fasting and transportation on various physiological parameters and meat quality of slaughter hoga. **Journal of Animal Science**, v. 67, n. 2, p. 334-341, 1989.

BELL, D. D.. Historical and current molting practices in the U.S. Table Egg industry. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, p. 965-970, 2003.

BELL, D.; CHASE, B.; DOUGLASS, A.; HESTER, P.; MENCH, J.; NEWBERRY, R.; SHEA-MOORE, M.; STANKER, L.; SWANSON, J.; ARMSTRONG, J. U. E. P.. Uses scientific approach in its establishment of welfare guidelines. **Feedstuffs**, v. 76, n. 1, p. 13-21, 2004.

BENIBO, B. S.; FARR, A. J.. The effects of feed and water withdrawal and holding shed treatments on broiler yield parameters. **Poultry Science**, Champaign, v. 64, n. 5, p. 920-924, 1985.

BIGGS, P. E.; DOUGLAS, M. W.; KOELKEBECK, K. W.; PARSONS, C. M.. Evaluation of nonfeed removal methods for molthing programs. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, p. 749-753, 2003.

BIGGS, P. E.; DOUGLAS, M. W.; KOELKEBECK, K. W.; PARSONS, C. M.. Further evaluation of nonfeed removal methods for molthing programs. **Poultry Science**, Champaign, v. 83, p. 745-752, 2004.

BRANCO, J. A. D.. Manejo pré-abate e perdas decorrentes do processamento de frango de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2004, Santos, **Anais...**, Campinas: FACTA, 2004, v. 2, p. 129-142.

BRASIL. Portaria No. 210, de 10 de novembro de 1998. **Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves**. Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Brasília, 1998.

BRESSAN, M. C.. **Efeito dos fatores pré e pós-abate sobre a qualidade da carne de peito de frango**. 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, set./out., Lavras, 2002.

BRESSAN, M. C.; FERRÃO, S. P. B.; ARAÚJO, L. C.; FERREIRA, M. W.. Como diminuir o estresse causado pela apanha, transporte e abate visando o bem-estar de frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2003, Campinas. **Anais...**, Campinas: FACTA, 2003, p. 255-268.

BROOM, D. M.. Behaviour and welfare in relation to pathology. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 97, n. 1, p. 73-83, 2000

BUITENHUIS, A. J.; RODENBURG, T. B.; SIWEK, M.; CORNELISSENN, S. J. B.; NIEUWLAND, M. G. B.; CROOIJMANS, R. P. M. A.; GROENEN, M. A. M.; KOENE, P.; BOVENHUIS, H.; van der POEL, J. J.. Quantitative trait loci for behavioural traits in chickens. *Livest. Production Science*, v. 93, p. 95-103, 2005.

CARLISLE, A. J.; MITCHELL, M. A.; HUNBTER, R. R.; DUGGAN, J. A.; RANDALL, J. M.. Physiological responses of broiler chickens to the vibrations experienced during road transportation. *British Poultry Science*, Abingdon, v. 39, suppl., p. S48-S49, 1998.

CARLYLE, W. W. H.; GUISE, H. J.; COOK, P.. Effect of time between farm loading and processing on carcass quality of broiler chickens. *The Veterinary Record*, London, v. 141, p. 364, 1997.

CASHMAN, P. J.; NICOL, C. J.; JONES, R. B.. Effects of transportation on the tonic immobility fear reactions of broilers. *British Poultry Science*, Abingdon, v. 30, p. 211-221, 1989.

CÓDIGO DE RECOMENDAÇÕES PARA O BEM-ESTAR DOS ANIMAIS DE CRIAÇÃO (REINO UNIDO). CODE OF RECOMMENDATIONS FOR THE WELFARE OF LIVESTOCK. **Meat chickens and breeding chickens**. Department for Environmental Food & Rural Affairs. DEFRA Publications. Disponível em: <http://www.defra.gov.uk>. Acessado em 20/05/2007.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (CEC). Council Directive 99/74 EC: laying down minimum standards for the protection of laying heans. **Official Journal European Communities**. (L203/53) 19 July, 1999.

CONTRERAS CASTILLO, C. J.. 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.

CONY, A. V.; ZOOCHÉ, A. T.. Manejo de frangos de corte. In: MENDES, A. A.; NÄÄS, I. A. MACARI, M. (Ed.). **Produção de frangos de corte**. Campinas, FACTA, 2004, p.117-136.

CORÓ, F. A. G.; YOUSSEF, E. Y.; SHIMOKOMAKI, M.. **Age related changes in breast poultry meat collagen crosslink, hydroxylysylpyridinium**. In: 46 th INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, Buenos Aires, 2000, v. 2, p. 432-433.

COSTA, F. M. R.. **Influência das condições de pré-abate no bem-estar de frangos de corte**. 72 f. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

DOUGLAS, M. W.; JOHNSON, M. L.; PARSONS, C. M.. Evaluation of protein and energy of rendered spent hen meals. **Poultry Science**, Champaign, v. 76, n. 10, p. 1378-1391, 1997.

ELROM, K.. Handling and transportation of broilers: welfare, stress, fear and meat quality. **Israel Medical Association**, Tel Aviv, v. 55, n. 3, 2000.

ELROM, K.. Review: Handling and transportation of broilers: welfare, stress, fear and meat quality. Part VI: The consequences of handling and transportation of chickens (*Gallus gallus domesticus*). **Israel Journal of Veterinary Medicine**, Tel Aviv, v. 56, n. 2, p. 41-44, 2001.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa suínos e Aves. **Sistema de produção de frangos de corte**. 2003. Disponível em: <http://sistemadeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 28 maio 2007.

ENGSTROM, B.; SCHALLER, G.. Environmental studies of health of laying hens in relation to housing system. In: PROCEEDINGS, FOURTH EUROPEAN SYMPOSIUM ON POULTRY WELFARE, Potters bar, UK. **Proceedings...**, p. 87-96, 1993.

FREEMAN, B. M.; KETTLEWELL, P. J.; MANNING, A. C. C.; BERRY, P. S.. Stress of transportation for broilers. **The Veterinary Record**, London, v. 114, n. 12, p. 286-287, 1984.

FURLAN, R. L.; FARIA FILHO, D. E.. Aspectos fisiológicos do estresse em aves. **Aveworld**, Paulínia, v. 1, n. 3, 2003.

GARCIA, C. E. R.; YOUSSEF, E. Y.; PINHEIRO, J. W.; SHIMOKOMAKI, M.. Salga de galinhas de descarte: alternativa simples e rentável ao produtor e consumidor. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n. 290, p. 26-28, 2001.

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

GREGORY, N. G.; WILKINS, L. J.; KRESTIN, S. C.; BELYAVIN, C. G.; ALVEY, D. M.. Effect of husbandry system on broken bones and bone strength in hens. **The Veterinary Record**, London, v.128, p. 397-399, 1991.

GREGORY, N. G.. Preslaughter handling, stunning and slaughter. **Meat Science**, Essex, v. 36, n, 1-2, p. 45-56, 1994.

GREGORY, N. G.. Welfare and hygiene during preslaughter handling. **Meat Science**, Essex, v. 43, n. suppl., p. S35-S46, 1996.

GUNNARSSON, S.; KEELING, L. J.; SVEDBERG, J.. Effect of rearing factors on the prevalence of floor eggs, cloacal cannibalism and feather pecking in commercial flocks of loose housed hens. **British Poultry Science**, Abingdon, v.40, p. 12-18, 1999.

HAQUE, A. K. M. A.; LYONS, J. J.; VANDERPOPULIERE, J. M.. Extrusion processing of broiler starter diets containing ground whole hens, poultry by-product meal, feather meal, or ground feathers. **Poultry Science**, Champaign, v.70, p.234-240, 1991.

HESTER, P. Y.; SHEA-MOORE, M.. Beak trimming egg-laying strains of chickens. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, v.59, p.458-474, 2003.

HOLT, P. S.. Molting and Salmonella enterica serovar enteritidis infection: The problem and some solutions. **Poultry Science**, Champaign, v.82, p.1008-1010, 2003.

IGENE, J. O.; PEARSON, A. M.. Role of phospholipids and triglycerides in warmed-over-flavor development in meat model systems. **Journal of Food Science**, v.44, n.5, p.1285-1290, 1979.

JONES, R. B.. Fear and adaptability in poultry: insights, implications and imperatives. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, v. 52, p. 131-173, 1996.

KANNAN, G.; HEATH, J. L.; WABECK, C. J.; SOUZA, M. C. P.; HOWE, J. C.; MENCH, J. A.. Effects of crating and transport on stress and meat quality characteristics in broilers. **Poultry Science**, Champaign, v. 76, n. 3, p. 523-529, 1997.

KERSEY, J. H.; PARSONS, C. M.; DALE, N. M.; MARR, J. E.; WALDROUP, P. W.. Nutrient composition of spent hen meals produced by rendering. **Journal Applied Poultry Research**, v. 6, n. 3, p. 319-324, 1997.

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

KJAER, J. B.; SORENSEN, P.. Feather pecking behaviour in white leghorns, a genetic study. **British Poultry Science**, Abingdon, v. 38, p. 333-341, 1997.

KNOWLES, T. G.; BROOM, D. M.. The handling and transport of broilers and spent hens. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 28, p. 75-91, 1990.

KNOWLES, T. G.; WARRISS, P. D.; BROWN, S. N.; EDWARDS, J. E.; MITCHELL, M. A.. Response of broilers to deprivation of food and water for 24 hours. **British Veterinary Journal**, London, v. 151, n. 2, p. 197-202, 1995.

KONDAIAH, N.; PANDA, B.. Processing and utilization of spent hens. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, v. 48, p. 225-268, 1992.

KOPKA, M. N.; CHENG, H. W.; HESTER, P. Y.. Bone mineral density of laying hens housed in enriched versus conventional cages. **Poultry Science**, Champaign, 82(Supl.1):29 (Abstract), 2003.

LAGANÁ, C.; RIBEIRO, A. M. L.; KESSLER, A. M.; SOUZA, E. N.. Influência do nível nutricional da dieta no rendimento de órgãos e gordura abdominal em frangos estressados por calor. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.6, n.2, p. 59-66, 2005.

LAI, S. M.; GRAY, J. I.; SMITH, D. M.; BOOREN, A. M.; CRACKEL, R. L.; BUCLEY, D. J.. Development and evaluation of a chicken breakfast sausage manufactured with mechanically deboned chicken meat. **Poultry Science**, Champaign, v. 76, n. 2, p. 415-421, 1997.

LEANDRO, N. S. M.; ROCHA, P. T.; STRINGHINI, J. H.; SCHAITL, M.; FORTES, R. M.. Efeito do tipo de captura dos frangos de corte sobre a qualidade da carcaça. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 2, n. 2, p. 97-100, 2001.

LEE, T. G.; WILLIAMS, K. S.; SLOAN, D.; LITTELL, R.. Development and evaluation of a chicken breakfast sausage manufactured with mechanically deboned chicken meat. **Poultry Science**, Champaign, v. 76, n. 2, p. 415-421, 1997.

LYONS, J. J.; VANDEPOPULIERE, J. M.. Alternate procedures used to process spent leghorn hens. **Journal Applied Poultry Research**, v. 6, n. 1, p. 74-80, 1997.

MAGANHINI, M. B.; GUARNIERI, P. D.; SOARES, A. L.; MARIANO, B.; SHIMOKOMAKI, M.; IDA, E. I.. Ocorrência da PSE e DFD na carne suína. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n. 350, p. 24-30, abril, 2006.

MÁQUINAS de ovos. **Avicultura Industrial**, Porto Feliz, edição 1083/2000.

MAYER, H.. **Animal welfare verification in Canadá: a discussion paper**. Prepared for Canadian Council of Grocery Distributors, Alberta Farm Animal Care Association, Farm Animal Council of Saskatchewan, 2002.

MAZZUCO, H.; HESTER, P. Y.. The effect of an induced molt and a second cycle of lay on skeletal integrity of White Leghorns. **Poultry Science**, Champaign, v. 84, p. 771-781, 2005a.

MAZZUCO, H.; HESTER, P. Y.. The effect of an induced molt using a nonfasting program on bone mineralization of White Leghorns. **Poultry Science**, Champaign, v. 84, p. 1483-1490, 2005b.

MITCHELL, M. A.; KETTLEWELL, P. J.; ALDRED, K.; MEEHAN, A.. Characterisation of the broiler transport environment and associated physiological consequences. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 26, p. 291-292, 1990.

MITCHELL, M. A.; KETTLEWELL, P. J.. Physiological stress and welfare of broiler chickens in transit: solutions not problems. **Poultry Science**, Champaign, v. 77, n. 12, p. 1803-1814, 1998.

MITCHELL, M. A.; KETTLEWELL, P. J.. Sistemas de transporte e bem-estar de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2003, Campinas. **Anais...**, Campinas: FACTA, 2003, p. 199-215.

MOREIRA, J.. **Causas da ocorrência de carne PSE em frangos de corte e como controlá-las**. IV Seminário Internacional de Aves e Suínos, 2002. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_k7v27q2b.pdf. Acesso em 21/05/2007.

NÄÄS, I. A.. Bem-estar na avicultura: fatos e mitos. **Aveworld**, Paulínia, v. 3, n. 17, p. 32-35, 2005.

NICOL, C. J.; SCOTT, G. B.. Pré-slaughter handling and transport of broiler chickens. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 28, n. 1, p. 57-73, 1990.

NIDJAM, E.; ARENS, P.; LAMBOOIJ, E.; DECUYPERE, E.; STEGEMAN, J. A.. Factors influencing bruises and mortality of broilers during catching, transport, and lairage. **Poultry Science**, Champaign, v. 83, p. 1610–1615, 2004.

NOWSAD, A. A.; KANO, S.; NIWA, E.. Thermal gelation properties of spent hen mince and surimi. **Poultry Science**, Champaign, v. 9, n. 1, p. 117-125, 2000.

OLIVO, R.. **O mundo das carnes: ciência, tecnologia & mercado**. Livro, p. 214, Criciúma, 2005.

OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M.. Carne PSE em aves. In: SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N. N.; FRANCO, B. D. G. M. (Ed.). **Atualidades em ciência e tecnologia de carnes**. São Paulo, SP: Varela, 2006, cap. 9, p. 95-113.

OWENS, C. M.; SAMS, A. R.. The influence of transportation on turkey meat quality. **Poultry Science**, Champaign, v. 79, n. 8, p. 1204-1207, 2000.

PRESTES, J. A.. Bem-estar animal: o que as empresas estão fazendo para atender as demandas internacionais. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005, Santos. **Anais...**, Campinas: FACTA, 2005, v. 2, p. 67-78.

QIAO, Y.. **Routine techniques for monitoring the nutritional value of animal meals.** Ph.D. Dissertation, North Carolina State University, Raleigh, 2001

RODENBURG, T. B.; BUITENHUIS, A. J.; ASK, B.; UITDEHAAG, K.; KOENE, P.; van der POEL, J. J ; BOVENHUIS, H.. Heritability of feather pecking and open-field response in laying hens at two different ages. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, p. 862-867, 2003.

RUTZ, F.. Aspectos fisiológicos que regulam o conforto térmico das aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1994, Santos. **Anais...**, Campinas: FACTA, 1994, p. 99-110.

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

SAMS, A. R.. Lathyrongen effects on the collagen heat stability and tenderness of spent fowl muscle. **Poultry Science**, Champaign, v. 79, n. 1, p. 117-125, 2000.

SANTOS, T. N.; SOARES, A. L.; OBA, A.; ODA, S. H. I.; IDA, E. I.; SHIMOKOMAKI, M.. Teste do halotano: um possível método simplificado para detecção das aves fornecedoras de carnes PSE (pale, soft, exudative). **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n. 353, p. 144-147, 2006.

SAVENIJE, B.; LAMBOOIJ, E.; GERRITZEN, M. A.; VENEMA, K.; KORF, J.. Effects of feed deprivation and transporto preslaughter blood metabolites, early postmortem muscle metabolites, and meat quality. **Poultry Science**, Champaign, v. 81, n. 5, p. 699-708, 2002.

SEO, K. H.; HOLT, P. S.; GAST, R. K.. Comparison of Salmonella Enteritidis infection in hens molted via long long-term feed withdrawal versus full-fed wheat middling. **Journal Food Prot**, v. 64, p. 1917-1921, 2001.

SHIMOKOMAKI, M.. **Genética e produção animal**. 2006. Disponível em: <<http://www.cnpqa.embrapa.br/cnpq/psgpa/002.html>>. Acesso em 21/05/2007.

SCHNEIDER, J. P.. **Carne DFD em frangos**. 61 f. Tese (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade São Paulo, São Paulo, 2004.

SILVEIRA DÁVILA, Z.. **União Brasileira de Avicultura**, Relatório Anual 2005/2006.

SIMONS, P. C. M.. Produção comercial e consumo de ovos e de carne de aves no mundo. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005, Santos. **Anais...**, Campinas: Facta, 2005, p. 72-73.

SINGH, R. R. B.; RAO, K. H.; ANJANEYULU, A. S. R.; PATIL, G. R.. Moisture sorption properties of smoked chicken sausages from spent hen meat. **Food Research International**, v. 34, p. 143-148, 2001.

SMITH, G. C.; GRANDIN, T.; FRIEND, T. H.; JUNIOR, D. L.; SWANSON, J. C.. **Effect of transport on meat quality and animal welfare of cattle, pigs, sheep, horses, deer and poultry**. 2004. In: <<http://www.grandin.com/behaviour/effect.of.transport.html>>. Acesso em 03/10/2005.

SOARES, A. L.; IDA, E. I.; MIYAMOTO, S.; HERNANDEZ-BLAZQUEZ, F. J.; OLIVO, R.; PINHEIRO, J. W.; SHIMOKOMAKI, M.. Phospholipase A2 activity in poultry PSE, pale, soft, exudative meat. **J. Food Biochemistry**, v. 27, p. 309-319, 2003.

TAUSON, R.. Health and Production in Improved Cage Designs. **Poultry Science**, Champaign, v. 77, p. 1820–1827, 1998.

UIJTENBOOGAART, T. G.. European perspective on poultry slaughter technology. **Poultry Science**, Champaign, v. 78, p. 295-297, 1999.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório anual 2000**. Brasília: UBA, 2001.

UTILIZAÇÃO de gaiolas enriquecidas na Europa: cumprindo as leis de proteção do bem-estar de poedeiras. **Avicultura Industrial**, Porto Feliz, n. 2, p. 37-43, 2006.

VEERKAMP, C. H.. Fasting and yield of broiler. **Poultry Science**, Champaign, v. 65, n. 7, p. 1299-1304, 1986.

WARRISS, P. D.; BEVIS, E. A.; BROWN, S. N.. Time spent by broiler chickens in transit to processing plants. **The Veterinary Record**, London, v. 127, n. 25/26, p. 617-619, 1990.

WARRISS, P. D.; KESTIN, S. C.; BROWN, S. N.; KNOWLES, T. G.; WILKINS, L. J.; EDWARDS, J. E.; AUSTIN, S. D.; NICOL, C. J.. The depletion of glycogen stores and indices of dehydration in transported broilers. **British Veterinary Journal**, London, v. 149, n. 4, p. 391-398, 1993.

WARRISS, P. D.; KNOWLES, T. G.; BROWN, S. N.; EDWARDS, J. E.; KETTLEWELL, P. J.; MITCHELL, M. A.; BAXTER, C. A.. Effects of lairage time on body temperature and glycogen reserves of broiler chickens held in transport modules. **The Veterinary Record**, London, v. 145, n. 8, p. 218-222, 1999.

WEBSTER, A. B.. Welfare implications of avian osteoporosis. **Poultry Science**, Champaign, v. 83, p. 184-192, 2004.

WEEKS, C.; NICOL, C.. In: **Livestock Handling and Transport**. 2nd ed. T. Grandin, Ed. CAB International, Wallingford, Oxfordshire, UK, p. 363-384, 2000.

WOODWARD, C. L.; KWON, Y. M.; KUBENA, L. F.; BYRD, J. A.; MOORE, R. W.; NISBET, D. J; RICKE, S. C.. Reduction of *Salmonella enterica* serovar enteritidis colonization and invasion by an alfalfa diet during molt in Leghorn hens. **Poultry Science**, Champaign, v. 84, p. 185-193, 2005.

(APÊNDICE 1)**Monitoramento – Mortalidade**

Data: ____/____/____

Placa do caminhão: _____

Localidade de origem: _____

Distância: _____

Horário da suspensão da alimentação: _____

Horário da suspensão de água: _____

Término do carregamento: _____

Chegada ao abatedouro: _____

Horário do descarregamento: _____

Total de aves por caixa: _____

Peso médio das aves: _____

Densidade: _____

	TRASEIRA	DIANTEIRA
NÚMERO DE CAIXAS		
NÚMERO DE AVES		
NÚMERO DE AVES MORTAS		
TAXA DE MORTALIDADE		

(APÊNDICE 2)**Monitoramento – tecnopatias**

Data: ____/____/____

Placa do caminhão: _____

Localidade de origem: _____

Distância: _____

Horário da suspensão da alimentação: _____

Horário da suspensão de água: _____

Término do carregamento: _____

Chegada ao abatedouro: _____

Temperatura ambiente: _____

Condição climática: _____

Horário do abate: _____

Total de caixas/caminhão: _____

Total de aves/caminhão: _____

Total de aves por caixa: _____

Traseira :

Número de caixas: _____

Número de aves: _____

Hematoma de peito:

Fratura de coxa:

Hematoma de coxa:

Fratura de asa:

Hematoma de asa:

Dianteira:

Número de caixas: _____

Número de aves: _____

Número de caixas: _____

Número de aves: _____

Hematoma de peito:

Fratura de coxa:

Hematoma de coxa:

Fratura de asa:

Hematoma de asa:

(APÊNDICE 3)**Monitoramento – pH peito e sobrecoxa, pH e peso fígado**

Data: ____/____/____

Placa do caminhão: _____

Localidade de origem: _____

Distância: _____

Horário da suspensão da alimentação: _____

Horário da suspensão de água: _____

Término do carregamento: _____

Chegada ao abatedouro: _____

Horário do descarregamento: _____

Total de aves por caixa: _____

Peso médio das aves: _____

Densidade: _____

Postura

Frango

Matriz

	pH fígado	pH peito	pH sobrecoxa
AVES MORTAS			
AVES ABATIDAS			
PESO FÍGADO			