



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM DEFESA
AGROPECUÁRIA

KÁTIA CERQUEIRA LIMA

**TÉCNICAS OPERACIONAIS E BEM ESTAR ANIMAL:
INFLUÊNCIA NA CONDENAÇÃO DE CARÇAÇAS DE
AVES.**

Cruz das Almas – Bahia

2012

KÁTIA CERQUEIRA LIMA

**TÉCNICAS OPERACIONAIS E BEM ESTAR ANIMAL:
INFLUÊNCIA NA CONDENAÇÃO DE CARCAÇAS DE
AVES.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do curso de mestrado profissional em Defesa Agropecuária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia , como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em defesa agropecuária.

Orientador: Prof. Dr. Robson Bahia Cerqueira

Co-orientador: Prof. MsC Maria Teresa Vargas
Mascarenhas

Cruz das Almas – Bahia

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

**BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
KÁTIA CERQUEIRA LIMA**

Prof. Dr. Robson Bahia Cerqueira
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (Orientador)

Prof. Dr. Rodrigo Fortes da Silva
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Maurício Costa Alves da Silva
Universidade Federal da Bahia

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
AGOSTO – 2012**

DEDICATÓRIA

À minha família, meu sustentáculo.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus que em seu infinito amor nos deu Maria, a primeira educadora e mestra nas lições de vida e espiritualidade do seu Filho, Jesus;

Ao meu orientador, Prof. Jair Marques, por mostrar o mestrado menos tenebroso que pensávamos; obrigada – agora sim, verdadeiramente “Anjo”! Interceda por todos nós nessa sua nova morada, com certeza, pertinho de Deus!

Ao Diretor Geral da Adab, Paulo Emílio, aqui não só como dirigente-mor, mas também como meu amigo;

Ao Diretor de Inspeção de Produtos Agropecuários – DIPA, Adriano Bouzas, pelo apoio funcional;

Ao meu novo orientador, Prof. Robson Bahia por ter aceitado a penosa missão de assumir o comando em tão inusitada situação. Obrigada pela oportunidade que me deu de conviver com alguém que é todo coração sempre!

À minha, não menos orientadora, Prof. Maria Tereza Mascarenhas, Tetê, obrigada pelo seu coração imenso, que disponibilizou um tempo mágico para analisar meus dados estatísticos e mostrar-me os caminhos enquanto meu barco estava à deriva!

À Coordenadora de Inspeção, minha tutora e amiga, Anete Cruz, pelo apoio em todos os momentos desde meu ingresso na Adab;

Aos que começaram colegas e tornaram-se amigos do mestrado da primeira – pioneira no Brasil – turma de Mestrado Profissional em Defesa Agropecuária: Alessandro, Allex, Carvalho, Daisy, Leonardo, Lúcia, Rodrigo, Solange, Uiliam e Weber: sobrevivemos!

Às colegas, e não menos amigas, que mesmo de turmas diferentes, não envidaram esforços em caminhar juntas conosco: Adriana e Luciana;

A todo corpo funcional da Avigro Agroindústria Ltda, e em especial Sr. Olinto, D^a Hêda, Cláudio, Adir, Mariana, Nice, Paula, Bruno, equipe auxiliar de inspeção – Cláudia, Cristiano, Denildes, Evanilda, Rogério e Roquelina, a toda equipe das granjas, a Nestor (tornado um assistente de primeira!), pela disponibilidade, prestatividade e solidariedade sempre;

NADA SEM VÓS, NADA SEM NÓS.

(Mov. Mãe Rainha, Vencedora, Três Vezes Admirável de Shoenstatt)

RESUMO

A produção e o consumo crescentes de carne de frango exigem do mercado adequação às necessidades da população sem, contudo, preterir as questões sanitárias legais e mais recentemente, as relativas ao bem estar animal. Todas as reações bioquímicas *post-mortem* que acontecem são decisivas para a qualidade da carne e estão intimamente pautadas no manejo pré-abate em quaisquer das suas etapas: apanha, jejum, transporte, tempo de descanso, pendura, imobilização e atordoamento do animal. O objetivo deste trabalho foi evidenciar a importância do bem estar animal no manejo pré abate como fator determinante para a redução de perdas econômicas por condenação de carcaças de aves na indústria. Nesse estudo avaliaram-se, comparativamente, as taxas de glicose sérica nos momentos da apanha e sangria e a frequência de ocorrência de alterações sanitárias, aspectos importantes do pré-abate e abate e o impacto econômico das perdas, durante o abate entre os meses de junho de 2011 e maio de 2012 em um frigorífico sob Inspeção Estadual na Bahia. Houve uma associação significativa ente a glicemia e a presença ou não de bem estar animal e também entre o treinamento para bem estar animal e a presença ou não de contusão, caracterizando-o como fator de proteção para a não ocorrência das lesões. O montante perdido em condenações de carcaças no período do estudo foi de R\$ 494.015,18 sendo as causas mais prevalentes as contusões/fraturas entre as condenações parciais e escaldagem excessiva entre as totais.

Palavras-chave: Serviço de Inspeção, tecnopatias, prejuízo.

ABSTRACT

The increasing chicken meat production and consumption demand market responsive to the needs of the population, but without neglecting the legal and health issues, more recently, those about animal welfare. All post-mortem biochemical reactions are decisive for meat quality and are closely grounded in pre-slaughter management in any of its stages: gathering, fasting, transport, time out, hanging, restraint and animal stunning. The aim of this study was to demonstrate the importance of animal welfare in pre-slaughter management as a determining factor for reducing economic losses due to condemnation of broilers carcasses in the industry. In this study it was evaluated, compared, rates glucose serum in times of harvesting and bleeding and the frequency of occurrence of health changes, important aspects of pre-slaughter and slaughter and the economic impact of losses during slaughter between June 2011 and May 2012 in a slaughterhouse under State Inspection in Bahia. A significant association being glucose and the presence or absence of animal welfare and also between training for animal welfare and the presence or absence of injury, characterizing it as a protective factor for the absence of injuries. The amount lost in carcasses during the study period was R \$ 494,015.18 and the most prevalent causes were bruises / fractures about the partial condemnations and excessive scalding of the total condemnations.

Key-words: Inspection Service, tecnopatias, injury.

LISTA DE FIGURAS

Estado da Arte

- Figura 1 Evolução do abate de frangos por trimestre – Brasil
– 2006 a 2011 6
- Figura 2 Mapa dos Pólos Avícolas da Bahia, com destaque
para o pólo Feira/Recôncavo 8
- Figura 3 Diagrama da zona termoneutra 16

Artigo 1

- Figura 1 Posição das gaiolas no caminhão transportador
36
- Figura 2 Ocorrência ou não de contusão nos frangos
considerando a localização no caminhão (dianteira,
meio ou traseira) 40
- Figura 3 Ocorrência ou não de contusão nos frangos
considerando a localização no caminhão (dianteira,
meio ou traseira), antes e após o treinamento de
bem estar animal 40
- Figura 4 Histograma da diferença de glicemias comparando
primeira e segunda medição 41

Figura 5	Ocorrência ou não de contusão nos frangos considerando a realização do treinamento para bem estar animal	42
----------	--	----

Artigo 2

Figura 1	Estratificação das condenações parciais por contusão durante os meses de jun/11 a mai/12	56
----------	--	----

Figura 2	Percentual de condenações totais e parciais em relação ao total de condenações (jun/11 a mai/12)	57
----------	--	----

LISTA DE QUADROS

Artigo 1

Quadro 1	Horários e condições de temperatura e umidade relativa do ar dos galpões e caminhões no momento da apanha das aves nos dias T1 e T2	37
----------	---	----

Artigo 2

Quadro 1	Estratificação das condenações post-mortem parciais	54
Quadro 2	Estratificação das condenações post-mortem totais	58
Quadro 3	Dados para avaliação do impacto financeiro das condenações post-mortem totais e parciais	59

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	1
ESTRUTURA DO TRABALHO	4
2.OBJETIVOS	5
2.1 OBJETIVO GERAL	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
3.ESTADO DA ARTE	6
3.1 SITUAÇÃO NO BRASIL	6
3.2 A CADEIA DE FRANGO DE CORTE NA BAHIA.....	7
3.3 BEM ESTAR ANIMAL NA PRODUÇÃO E ABATE HUNITÁRIO	10
3.4 OS FATORES DE QUALIDADE DA CARNE	14
3.4.1. O FATOR ESTRESSE	16
3.5. MECANISMO DA DIGESTÃO DE CARBOIDRATOS.....	19
3.5.1. DIGESTÃO E ABSORÇÃO DE GLICOSE NAS AVES	20
3.6. ESTRESSE CALÓRICO X PARÂMETROS SANGUÍNEOS E RESPOSTAS FISIOLÓGICAS NATURAIS	23
3.7 O USO DO GLICOSÍMETRO PORTÁTIL PARA MEDIÇÃO DA GLICOSE EM AVES	25
REFERÊNCIAS.....	27
ARTIGO 1	
TÉCNICAS OPERACIONAIS E BEM ESTAR ANIMAL: MONITORAMENTO DA GLICOSE E CONDENAÇÃO DE CARÇAÇAS DE AVES	32
RESUMO	33
ABSTRAT	34

INTRODUÇÃO	34
MATERIAL E MÉTODO	35
RESULTADOS	38
DISCUSSÃO	39
CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	44

ARTIGO 2

TÉCNICAS OPERACIONAIS, BEM ESTAR ANIMAL E PERDAS ECONÔMICAS	49
RESUMO	50
ABSTRAT	51
INTRODUÇÃO	52
MATERIAL E MÉTODOS	52
RESULTADOS	54
CONCLUSÃO	61
REFERÊNCIAS	62
APÊNDICE A	67
APÊNDICE B	68
APÊNDICE C	69

1. INTRODUÇÃO

A Associação Brasileira de Exportadores de Frango (UBABEF) 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 (JORGE, 2008). Esse desenvolvimento afirmou-se em janeiro de 2012 quando a produção de carne de frango no País ficou pouco acima de 1,150 milhão de toneladas, aumento de 6,26% em relação ao mesmo mês do ano anterior, sendo a produção de 2011 de 13,058 milhões de toneladas (UBABEF, 2012). Assim o Brasil se aproxima da China, segundo maior produtor mundial, cuja produção de 2011 teria somado 13,2 milhões de toneladas, abaixo apenas dos Estados Unidos, com 16,757 milhões de toneladas (UBABEF, 2012).

As questões referentes ao abate humanitário na indústria apresentam-se cada vez mais atuais, não obstante a necessidade de cumprimento da legislação específica – Instrução Normativa nº 3 (BRASIL, 2000) - bem como a constatação de que os problemas oriundos do manejo pré-abate e/ou abate inadequados, antecidos por estresse, culminam em prejuízos econômicos tanto aos produtores rurais quanto aos frigoríficos, atingem os consumidores e, principalmente, os animais, peças primordiais para a existência e manutenção dessa cadeia produtiva.

Para manter-se líder a avicultura nacional precisa promover melhorias constantes nas operações de manejo pré-abate, pois falhas nestas etapas significam, a valores de

2011, perdas estimadas em 112.424 toneladas de carne de frango – correspondentes a 1% (52 milhões de frangos mortos antes de chegar à linha de abate ao peso médio de 2,162 Kg/cab), conduzindo a prejuízos no setor avícola de aproximadamente R\$ 205,7 milhões anualmente (IBGE, 2012; AVISITE, 2012). Atendendo as exigências dos consumidores, quanto à qualidade e inocuidade dos produtos por eles consumidos, há concomitantemente um aumento da demanda por produtos mais frescos e que sejam garantidos sanitariamente pelos Serviços de Inspeção (FRANCISCO et al., 2007).

Na Bahia, este incremento também pode ser atribuído ao trabalho de fiscalização realizado pela Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia - ADAB, que tem despertado atenção e gerado credibilidade junto à iniciativa privada, haja vista que estabelecimentos deste segmento envolvem investimentos significativos na sua implantação. Como atividades da inspeção estadual em 2011, foram condenados ao consumo e inutilizados 1.309.095 órgãos e carcaças de aves, caracterizando a contribuição dos médicos veterinários nas linhas de inspeção para o exercício da segurança alimentar.

As condenações têm proporcionado à Diretoria de Inspeção de Produtos Agropecuários - DIPA e, também à Diretoria de Defesa Sanitária Animal – DDSA, uma melhor noção da distribuição espacial das principais ocorrências patológicas, principalmente quanto às doenças relacionadas ao homem e aos animais, e, no caso especial das aves, para a manutenção do sucesso do plano de contingência para doença de Newcastle e influenza aviária na Bahia.

Os dados nosográficos relativos às patologias dos animais de açougue, coletados mensalmente pela ADAB, mostram que, mesmo com a evidência desses fatores negativos, um efetivo programa de treinamento de pessoal tanto no campo como dentro dos matadouros frigoríficos ainda não foi realizado e os números para as chamadas “tecnopatias” – lesões em órgãos e carcaças provocadas dentro da unidade industrial ou na área das granjas de produção - continuam muito elevados. A relevância deste trabalho é verificada pela importância do bem estar animal – BEA - no manejo pré abate como fator determinante para a redução de perdas econômicas por condenação de carcaças de aves na indústria.

ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho tem início com uma revisão da literatura, a qual traz informações sobre o estágio atual do conhecimento das questões de bem estar animal, abate humanitário, o panorama mundial da avicultura de corte, os fatores que interferem na qualidade da carne, incluindo aspectos do estresse e suas correlações com a dinâmica da digestão dos carboidratos, com ênfase na glicose, além do uso do glicosímetro portátil para mensuração em grandes grupos animais.

Depois de estabelecida a revisão de literatura, são apresentados os objetivos gerais e específicos do trabalho, os quais se relacionam com o esclarecimento do papel do bem estar animal no manejo pré abate como fator determinante para a redução de perdas econômicas por condenação de carcaças de aves na indústria.

Os resultados são apresentados sob a forma de dois artigos submetidos. Estes artigos, além de apresentarem os resultados obtidos, discutem tais resultados e descrevem a metodologia e os materiais utilizados.

É feita, então, uma discussão geral, abrangendo os dois trabalhos, confrontando os seus achados, com aqueles existentes na literatura.

Finalmente são apresentadas as principais conclusões.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar os parâmetros de bem estar animal no manejo pré abate como fator determinante para os impactos econômicos de carcaças condenadas em uma indústria avícola.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o parâmetro sanguíneo glicose sérica nos momentos da apanha e sangria, correlacionando-o com danos causados pelo estresse;
- Evidenciar a importância do abate humanitário pela investigação da frequência de ocorrência de alterações sanitárias;
- Identificar através da avaliação dos procedimentos pré-abate relacionados à apanha das aves, posição das gaiolas nos caminhões, distância de transporte das granjas ao abatedouro, tempos de transporte, espera e engradamento, fatores que possam influenciar na qualidade da carne de aves abatidas;
- Verificar, através da temperatura do ambiente e as condições das gaiolas no galpão de espera, condições das aves na recepção e pendura, eficiência e eficácia da insensibilização, os tempos entre pendura e insensibilização e entre insensibilização e sangria, questões de comportamento animal.

3. ESTADO DA ARTE

3.1 SITUAÇÃO NO BRASIL

Do volume total de frangos produzido pelo país, 69,8% foi destinado ao consumo interno, e 30,2% para exportações. Com isto, o consumo per capita de carne de frango foi de 47,4 quilos no ano de 2011, aumento de 7,5% em relação a 2010 (UBABEF, 2012). As vendas externas de carne de frango, principal produto das exportações avícolas brasileiras, somaram 3,942 milhões de toneladas, com aumento de 3,2% em relação a 2010, e uma receita cambial de US\$ 8,253 bilhões, com incremento de 21,2%. Estes resultados representam um novo recorde. O preço médio das vendas brasileiras foi de US\$ 2.093 a tonelada, com um aumento de 17,4% (UBABEF, 2012). No acumulado de 2011, foram abatidos no Brasil 5,269 bilhões de frangos, aumento de 5,6% em relação a 2010 (IBGE, 2012). Entre 1997 e 2011, o número de frangos abatidos em estabelecimentos sob inspeção federal, estadual ou municipal aumentou 144,2%, de 2,158 bilhões para 5,269 bilhões de cabeças (Figura 1).

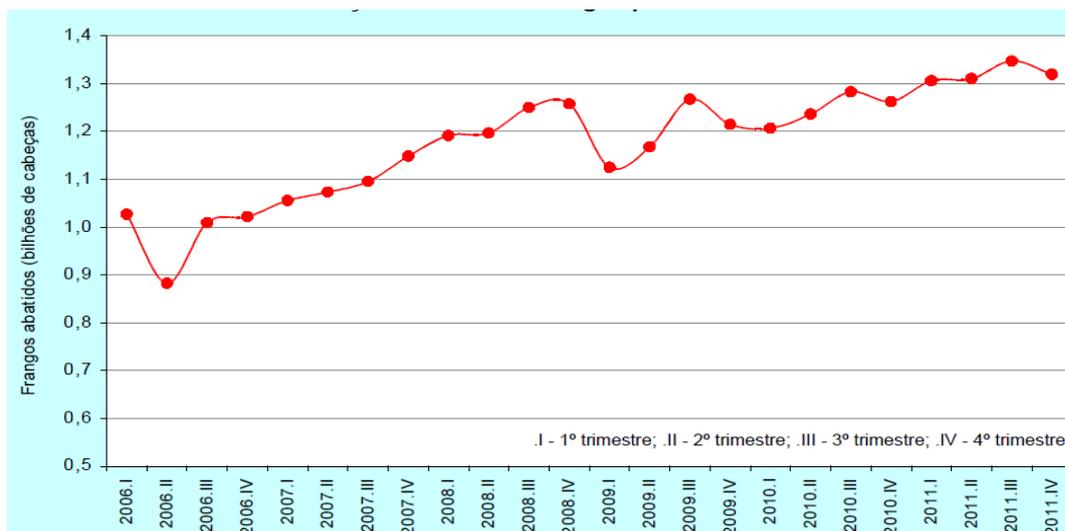


Figura 1. Evolução do abate de frangos por trimestre – Brasil – 2006 a 2011
Fonte : IBGE, 2012.

A evolução do volume de carne de frango advinda desses abates subiu numa proporção ainda maior, 192,8%, de 3,891 milhões de toneladas para cerca de 11,393 milhões de toneladas (IBGE, 2012). A evolução na avicultura de corte refletiu-se no aumento do consumo per capita da carne de frango que cresceu de 2,3 Kg – há trinta anos - para 47,4 Kg em 2011 (UBABEF, 2012). O crescimento anual de quase 25% nas vendas para o mercado internacional, o volume de exportações e a receita cambial do Brasil em primeiro lugar, indicam a valorização do produto brasileiro, sobretudo os cortes de frango e os produtos industrializados - de maior valor agregado.

3.2 A CADEIA DE FRANGO DE CORTE NA BAHIA

O Estado da Bahia possui uma extensa área territorial com mais de 56 milhões de hectares, sendo 33 milhões ocupados com a atividade agropecuária. Parte desses

está distribuída em 699 mil estabelecimentos rurais, exigindo-se perspectivas de expansão de mercados, através do comércio interestadual. A Bahia possui a maior população rural brasileira somando 4.626.939 habitantes o que perfaz aproximadamente 34 % da população baiana. O Estado destaca-se no cenário nacional com uma produção avícola expressiva, ocupando a décima posição entre os estados produtores de carne de frango do país, como também a produção de ovos vem crescendo como alternativa na diversidade das atividades rurais, favorecendo aumento da renda familiar. Com uma população de 11 milhões aves de (ABA, 2010), a Bahia responde por uma produção anual de 240 mil toneladas de carne. Esses números atendem apenas a 50% das necessidades do Estado (SEAGRI, 2010).

A avicultura industrial na Bahia concentra-se nos pólos avícolas de Feira/Recôncavo, Sudoeste/Sul e Oeste. O pólo Feira/Recôncavo abrange os seguintes municípios: Feira de Santana, Conceição da Feira, São Gonçalo dos Campos, Alagoinhas, Entre Rios, Sátiro Dias, Inhambupe, Cachoeira, Muritiba, Cruz das Almas, Santo Antonio de Jesus, Varzêdo e Conceição da Almeida concentrando nesse pólo as principais empresas produtoras - Agromasa, Avícola São João, Avigro, BRF, Granja Carolina e Nova Granja (Figura 2).



Figura 2 – Mapa dos Pólos Avícolas da Bahia, com destaque para o pólo Feira/Recôncavo

A partir de meados da década de 90, devido ao aumento da produção de grãos no oeste baiano, a avicultura do Estado passou de uma produção avícola sem expressão no cenário nacional, para a décima primeira posição com alojamento médio de 11 milhões de pintos.

No abate, o estado ocupa a décima posição no ranking nacional. Ressalta-se que até 1999 não havia abatedouros industriais com inspeção e somente a partir do ano 2000, com a instalação de unidades de abate das empresas avícolas, estes números passaram a ser representativos. O percentual de abate na Bahia foi em 2010 de 75,78 % de sua produção sob inspeção, superando o percentual das regiões sudeste (73,4 %), nordeste (25,19%) e norte (0%) (ABA, 2010).

3.3 BEM ESTAR ANIMAL NA PRODUÇÃO E ABATE HUMANITÁRIO

O Farm Animal Welfare Committee (2011) estabeleceu, desde 1979, as cinco liberdades que devem reger o BEA: 1. Liberdade de fome e sede - por acesso a água fresca e a uma dieta para manter a saúde e vigor. 2. Livre de desconforto - proporcionando um ambiente adequado, incluindo abrigo e uma área confortável para descanso. 3. Liberdade de dor, ferimento ou doença - por prevenção ou diagnóstico rápido e tratamento. 4. Liberdade para expressar comportamento normal - ao fornecer espaço suficiente, instalações adequadas e companhia da própria espécie do animal. 5. Liberdade de medo e angústia - assegurando condições e tratamento que evitem o sofrimento mental.

Em termos nacionais, a legislação pertinente é pobre. Além do Decreto 24.645/34 (BRASIL, 1934) existe a Lei Federal 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998), denominada como "Lei dos Crimes Ambientais", que no seu artigo 32, inclui entre os crimes ambientais e determina que em casos de abusos, maus-tratos, ferimentos ou mutilação de animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos, fica instituído pena de três meses a um ano de detenção e a pena pode ser aumentada de um sexto a um terço se ocorrer a morte do animal, a Instrução Normativa nº 3/2000 da Secretaria de Defesa Agropecuária, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000), que rege as normas para o abate humanitário. O objetivo da IN 3/2000 é estabelecer, padronizar e modernizar os métodos humanitários de insensibilização dos animais de açougue, assim como o manejo destes nas instalações dos estabelecimentos aprovados para esta finalidade,

desde a recepção até a operação de sangria. E, por fim, a Instrução Normativa nº 56, de 06 de novembro de 2008 (BRASIL, 2008), que estabelece as Recomendações de Boas Práticas de bem estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico, abrangendo os sistemas de produção e o transporte. Também foi criada a Comissão Técnica Permanente de Bem Estar Animal, através da Portaria nº 524, de 21 de junho de 2011 (BRASIL, 2011), com o objetivo principal de coordenar as ações referentes a esse tema na produção animal.

Além disso, o Brasil cumpre normas de bem estar impostas por mercados importadores, como é o caso da União Europeia. O manejo inadequado dos animais durante o transporte, embarque e desembarque, instalações inapropriadas, caminhões e estradas em mau estado de conservação além de animais muito agitados - devido a maus tratos e manejo agressivo - são fatores de risco que podem levar a contusões e perdas significativas na qualidade e valor da carne (COSTA & CHIQUITELLI NETO, 2003), sendo que para sua obtenção, com padrões superiores de qualidade, deve ser levado em consideração e assegurado o bem estar dos animais destinados ao abate (CIVEIRA et al. 2006).

Devido à crescente demanda por cortes e produtos processados, há uma tendência para a produção de frangos de corte com maior produção de carne de peito e coxa e com melhor taxa de crescimento em período mais longo do que o habitual. No entanto, as consequências do aumento da idade e peso de abate em termos de rentabilidade, qualidade dos produtos e BEA tem recebido pouca atenção, especialmente, para as linhagens de frangos de corte modernos que são usadas

atualmente. Alguns aspectos do bem estar de frangos de corte, a exemplo de claudicação, desconforto térmico e atividade comportamental (tempo gasto em estação ou a distância transitada por hora), são também afetados pela idade (BAÉZA et al, 2011).

Ao considerar os aspectos ambientais e econômicos, qualidade da carne, o bem estar das aves e as consequências da idade de abate quando aumentada de 35 para 63 dias de vida, Baéza et al (2011) relataram que a produção de frangos pesados, a partir do aumento da idade de abate é vantajosa para os produtores/processadores uma vez que fornece mais carne por animal, porém, a estimativa do ganho líquido (dolar ou euros/m²), com base na quantidade de frangos produzidos em relação à nutrição e outros custos de produção se era ótima a 42 dias de idade, declina e atinge um valor de mais de 25% inferior nos animais de 63 dias de idade.

As questões relativas ao impacto ambiental, quando do aumento da idade de abate para produzir frangos de corte mais pesados, devem ser revistas também em termos de produção de nitrogênio e fósforo, uma vez que estes aumentam sua proporção de forma direta no estrume produzido em relação ao peso de carne e idade das aves. Isso é particularmente útil em um contexto onde a demanda por produção animal ecológica está crescendo. Apesar de o estrume animal ser um recurso valioso para os agricultores, proporcionando nutrientes, melhorando a estrutura do solo e crescimento da vegetação, a produção nitrogênio e fósforo em excesso pode ser potencialmente associada à poluição das águas superficiais (KNOWLTON et al, 2004). Baéza et al (2011) e Szogi & Vanotti (2004) ratificam que a composição da cama de

frango deve ser considerada por produtores de aves para melhorar a gestão de nitrogênio e fósforo, a perda do estrume e avaliar o valor ambiental da produção de carne.

Junto à qualidade decrescente do lixo, SHEPHERD & FAIRCHILD (2010) perceberam que entre 35 e 42 dias de criação, após a análise da cama, umidade e teor de amônia – uma das substâncias corrosivas ou irritantes derivadas a partir das fezes (DUMONCEAUX & HARRISON, 1994) - estas alterações aumentaram significativamente e ocorreram concomitantes ao aumento da ocorrência de dermatite de contato (pododermatite e queimaduras de jarrete). As lesões de pé, jarrete e peito são tão importantes que atualmente são usadas como indicador das condições do bem estar das aves pelas auditorias de BEA na Europa e nos Estados Unidos (SHEPHERD & FAIRCHILD, 2010). Aves com lesões graves também podem apresentar uma redução no ganho de peso, por diminuição do consumo de alimento, devido à dor, e, além disso, podem proporcionar a entrada de *Staphylococcus aureus* e outros microrganismos por via sistêmica, na corrente sanguínea. Com efeito, a umidade da cama tem sido relatada como sendo um fator associado ao aumento da incidência de dermatite de contato (SHEPHERD & FAIRCHILD, 2010). Mesmo assim, ainda não estão arraigados no espírito dos produtores as consequências da relação lucro X qualidade da carne produzida X ambiente e bem estar animal.

3.4 OS FATORES DE QUALIDADE DA CARNE

Aguiar (2006) define a qualidade de um produto pelos seus atributos que não só satisfaçam como também suplantem as primeiras expectativas do consumidor. O mercado a que o produto se destina, região geográfica, classe sócio-econômica, cultural e o grau de tecnologia aplicada do setor tornam esse conceito muito mais complexo. Os fatores básicos de qualidade da carne de aves são: aparência, textura, suculência, sabor e propriedades funcionais. Na influência direta do consumidor sobre os produtos - desde sua seleção inicial até a satisfação final – estão cor, prazo de validade, cheiro e aparência em detrimento da marca, textura, preço e outros itens (JORGE, 2008).

O estresse pré-abate pode ser identificado quando as alterações na qualidade da carne provem de animais de um mesmo lote, idade e sexo; os transtornos fisiológicos por ele provocados acarretam alterações atípicas nos processos bioquímicos, como as diversas velocidades de reações de glicólise, quando da modificação do músculo em carne e são determinantes para o aparecimento de características indesejáveis à qualidade desta (BRESSAN & BERAQUET, 2002).

Todas as reações bioquímicas *post-mortem* que acontecem a partir das reservas de glicogênio muscular são decisivas para a qualidade da carne e estão intimamente pautadas no manejo pré-abate em quaisquer das suas etapas: apanha, jejum, transporte, tempo de descanso, pendura, imobilização e atordoamento do animal. As

características sensoriais e propriedades funcionais das proteínas podem ser afetadas nas aves comprometidas pelo estresse desse momento (AGUIAR, 2006).

Jorge (2008) observa ainda a importância que deveria ser dada aos últimos dez dias de vida do frango de corte, uma vez que são feitos investimentos altos na fase inicial da criação para que os frangos alcancem essa etapa. Inversamente proporcional aos gastos está a conscientização dos técnicos e produtores quanto à necessidade de investimento em equipamentos na fase final de criação, o que reflete nas grandes perdas dessa etapa a exemplo dos baixos resultados técnicos provocados por galpões com altas densidades, telhados sem pintura e forro, caixas de água sem o devido isolamento, presença de poucas árvores em torno dos galpões, falta de manutenção de ventiladores e nebulizadores, e ausência ou precariedade de cortinas internas.

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, verificase o quanto são significativas na última fase de criação (BRANCO 2004). Os aspectos fisiológicos do estresse em aves, em conjunto ao bem estar, são pré-requisitos para a aquisição ou manutenção de mercados para a avicultura. Propiciar o bem estar animal, em todos os segmentos, deve ser uma prática comum que, se bem executada, demandará em respostas positivas dos índices produtivos da propriedade.

3.4.1. O FATOR ESTRESSE

Fisiologicamente os seres vivos sobrevivem graças à manutenção de um equilíbrio complexo, dinâmico e harmonioso, denominado homeostase, que é resultante de respostas fisiológicas reguladoras (RODRIGUES, 2010). Para que a homeostasia se restabeleça no organismo - a partir de uma ameaça física ou psicológica - são desencadeadas respostas adaptativas, que se contrapõem aos resultados dos estímulos recebidos, chamadas de estado de estresse (FURLAN & FARIA FILHO, 2003; SMITH et al., 2004).

Os mecanismos básicos acionados para manter a homeostase térmica em frangos são a radiação, a condução, a convecção e a evaporação (quase que exclusivamente pela respiração, vez que esses animais não têm glândulas sudoríparas). Em ambientes de até 21°C, as perdas sensíveis de calor por meio dos processos de radiação, condução e convecção prevalecem; nas altas temperaturas, a principal forma de dissipação do calor é a evaporação respiratória (BROSSI et al., 2009). O sistema adrenal simpático (SAS) e o eixo hipotálamo-adenohipófiseadrenocortical (HPA) são os dois principais sistemas fisiológicos mediadores da resposta ao estresse descritos como os produtores da "Reação de luta ou fuga" e da "Síndrome Geral de Adaptação" (GAS), respectivamente (MITCHELL & KETTLEWELL, 1998).

A primeira fase do estresse é caracterizada pelo mecanismo de "luta ou fuga" e desencadeia muitos procedimentos de adaptação orgânica, a fim de melhorar a aptidão física do animal. A frequência cardíaca e a força de contração do coração aumentam (VIRDEN & KIDD, 2009); a pressão sanguínea 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 trifosfato de adenosina (ATP) para os músculos locomotores e cardíacos. A temperatura corporal aumenta (BRESSAN et al, 2003).

O alojamento em ambiente com temperatura em equilíbrio é fundamental para as aves uma vez elas não se ajustam perfeitamente a extremos de temperatura a ponto de sofrerem facilmente e morrerem por estresse térmico. (RUTZ, 1994). A zona de conforto térmico dos frangos (Figura 3) abrange as temperaturas ambiente em que estes apresentam maior taxa de crescimento e que a exigência de energia metabolizável para manutenção é mínima (SAKOMURA et al., 2005).

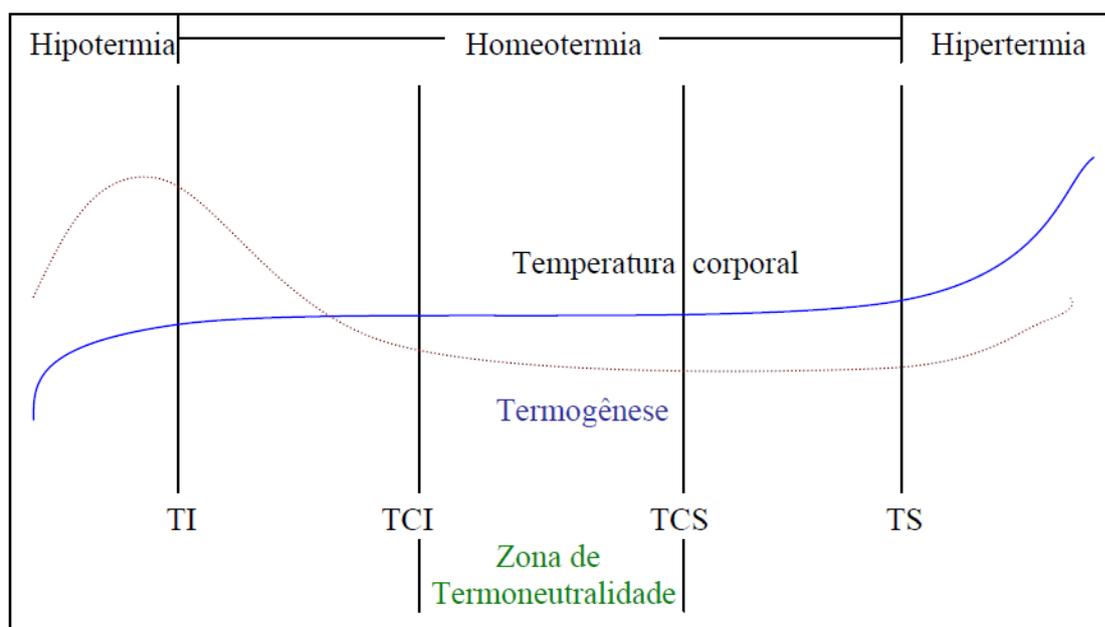


Figura 3: Diagrama da zona termoneutra

Fonte:BRIDI, 2012.

Uma vez que são necessárias várias condições fisiológicas para a manutenção do bem estar em aves e seu conseqüente retorno para a produção, faz-se imprescindível o conhecimento das causas de estresse nesses animais.

De acordo com Elrom (2000), três grupos diferentes qualificam os fatores estressantes:

- **Fatores de estresse mental:** por jejum e durante as operações de apanha, quebra do grupo social, engradamento e transporte.

- **Fatores de estresse físico:** devidos à apanha a 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 (ELROM, 2000). Não só de conhecimento técnico específico é feito o manejo pré-abate; é necessário haver também participação advinda do setor de recursos humanos para que a equipe encarregada destas tarefas tenha motivação, e garanta o bem estar das aves durante o manuseio (ROCHA et al, 2008).

- **Fatores de estresse misto (mental e físico):** o manejo e o transporte abrangem fatores mistos – que são mentais (dor, medo, ansiedade) e físicos (ambientais: calor, frio, vento) (ELROM, 2000).

3.5. MECANISMO DA DIGESTÃO DE CARBOIDRATOS

Para conservar os gastos energéticos de manutenção e produção todos os seres vivos precisam de um fornecimento de energia ininterrupto, proveniente principalmente da glicose e dos ácidos graxos livres. O trabalho físico, através da atividade neural do sistema nervoso simpático, resulta na liberação de norepinefrina (noradrenalina) que possui um grande potencial lipolítico com resultado menor sobre a produção de glicose. Estes efeitos indicam que de acordo com tipo do estresse há a liberação do substrato correspondente, para suprir as necessidades metabólicas existentes durante uma determinada situação (PAULINO & PINHEIRO, 2006).

Do ponto de vista da produção de carne, o efeito mais negativo desta ação - a gliconeogênese, com a liberação de substratos para a produção de glicose endógena - é o catabolismo da proteína estrutural em aminoácidos livres para serem utilizados como substratos gliconeogênicos (PUVADOLPIROD & THAXTON, 2000a).

A absorção dos carboidratos acontece na forma simplificada e na prioridade de sequência da galactose antes da glicose, esta antes da xilose e esta da frutose. Este processo ocorre na parede do intestino sendo dependente do sistema de transporte de sódio. Alguns tipos de toxinas bacterianas e parasitas inibem este transporte de sódio, dificultando a absorção de carboidratos, enfraquecendo mais a ave doente. Quanto à velocidade de absorção, esta obedece à preferência de sucessão a seguir: galactose, glicose, frutose, manose e pentose, sendo esta última a digerida com a menor velocidade. Este modo sequencial favorece o uso de glicose e frutose por via oral para aves debilitadas ou em stress (PAULINO & PINHEIRO, 2006).

Apesar de serem observadas pequenas quantidades de galactose, frutose e manose, após a absorção intestinal, estas não atendem a demanda de energia dos animais. O carboidrato típico do sangue e de outros líquidos tissulares é a glicose, utilizada por todas as células do organismo para produção de energia útil e ATP (LELIS et al, 2009). A absorção de glicose e galactose acontece por transporte ativo, acoplado ao sódio, que se ligam a um mesmo transportador este na luz intestinal. Ao mesmo tempo é gerado um gradiente de concentração para o sódio, devido à saída desse íon para os espaços intercelulares, que se dá pela ação das bombas de sódio e potássio (ATPase que troca 3Na por 2K) inseridas nas membranas basolaterais. O sódio então entra na célula, num movimento a favor de concentração e com ele entra a glicose (ou a galactose). A glicose (ou a galactose) sai da célula por meio de outro transportador existente nas membranas basolaterais (PAULINO & PINHEIRO, 2006).

3.5.1. DIGESTÃO E ABSORÇÃO DE GLICOSE NAS AVES

Os principais carboidratos presentes nas dietas animal são amido, glicogênio, sacarose, lactose, celulose e hemicelulose. Os dois últimos são digeridos por digestão fermentativa. O amido e glicogênio são polissacarídeos com estruturas equivalentes. (SCHIMTD et al, 2007). Os principais mecanismos de digestão e absorção das aves ocorrem no intestino delgado, sob a ação da amilase pancreática. A ação desta enzima é dependente de cálcio e cloro. Com a maceração dos alimentos insuficiente

na boca das aves, o processo de digestão está sujeito às enzimas. As que digerem carboidratos são a amilase (digere amido), sacarase (sacarose em glicose e frutose), a maltase (maltose em glicose), dextrinase e fosfatase alcalina (PAULINO & PINHEIRO, 2006). Os produtos formados, maltose, maltotriose e limitedextrinas são digeridos pelas enzimas de parede maltase e isomaltase, formando glicose. A sacarose e a lactose são digeridas pelas enzimas de parede sacarase e lactase. Os produtos da digestão de sacarose são glicose e frutose e os da lactose são galactose e glicose (SCHIMTD et al, 2007).

A glicose é empregada pelas aves para uma variedade de funções sendo os principais usos a produção de energia através da oxidação celular, síntese de glicogênio no fígado, síntese de ácidos graxos, bem como síntese de aminoácidos não essenciais, vitamina C e outros metabólitos. A gliconeogênese em aves é estimulada a partir de uma combinação entre o decréscimo de glicogênio armazenado e a elevação das taxas metabólicas, algumas horas depois da ingestão de alimentos; mais de um terço da glicose absorvida pelas aves durante uma refeição é convertida em lactato pelas células do intestino antes de entrar na circulação (BRAUN & SWEAZEA, 2008).

A absorção de glicose pelo intestino de aves silvestres, como o Lório arco-íris (*Trichoglossus haematodus*), Mariquita-coroadada (*Dendroica coronata*), e pardais (*Passer domesticus*) ocorre predominantemente por difusão paracelular. Curiosamente, o intestino de beija-flores parece depender em ambos os métodos de absorção de glicose (transporte ativo e difusão) para abastecer as suas necessidades metabólicas elevadas (BRAUN & SWEAZEA, 2008).

A concentração sanguínea de glicose de aves saudáveis é geralmente mais elevada do que a de mamíferos e varia de 200 a 500 mg/dL até 800 mg/dL em beija-flores, de acordo com o ritmo circadiano (KHAZRAINI et al, 2006). Os teores normais de glicose são mantidos por glicogenólise hepática durante períodos curtos de jejum (BELO et al, 1976). Períodos prolongados de jejum em aves saudáveis (até oito dias) não diminuem a utilização de glicose, como nos mamíferos. Isto pode ser explicado pelo fato de que enquanto a insulina desempenha um papel crucial na homeostase da glicose de mamíferos, o glucagon desempenha o papel mais importante na manutenção da concentração de glicose no sangue das aves. Esta diferença é tolerada pela abundância relativa de células alfa no pâncreas de aves carnívoras e uma menor proporção de insulina:glucagon comparados com os mamíferos. A distribuição das células pancreáticas de aves carnívoras é semelhante à dos mamíferos, assim, o metabolismo da glicose difere entre aves granívoras e carnívoras (KHAZRAINI et al, 2006).

Para PUVADOLPIROD e THAXTON (2000b) a hiperglicemia se relaciona com quadros de estresses agudos, nos quais o estressor atua de forma súbita e o comportamento da hipoglicemia é menos claro, quando se trata de estressores crônicos, os quais influem com o metabolismo lipídico. A hipoglicemia é observada quando os teores de glicose caem para menos do que 200 mg/dL e resulta de jejum prolongado, doença hepática severa, septicemia ou distúrbios endócrinos. A hiperglicemia é caracterizada por concentrações de glicose acima de 500 mg/dL e ocorre em diabetes mellitus, aparentemente associado com excesso de glucagon por tumores pancreáticos e

pancreatites, liberação de catecolaminas e excesso de glicocorticóides por estresse ou administração de corticoesteróides (LUMEIJ, 1997). Diabetes mellitus espontânea tem sido relatada em uma variedade de espécies de aves granívoras, incluindo pombo doméstico assim como também em algumas espécies de papagaios. O perfil de frangos de corte acometidos por sinais compatíveis com síndrome ascítica mostrou depressão do metabolismo energético (depressão das fontes de energia, pois o animal vai perdendo o apetite gradativamente, devido à pressão causada pelo edema abdominal), evidenciado pela diminuição da glicose, colesterol e triglicerídeos (LUMEIJ, 1994).

3.6. ESTRESSE CALÓRICO X PARÂMETROS SANGUÍNEOS E RESPOSTAS FISIOLÓGICAS NATURAIS

Medeiros et al (2005) preconizam que a máxima produtividade de frangos adultos destinados ao corte, para as condições climáticas brasileiras, é obtida quando o conjunto de variáveis ambientais está dentro dos parâmetros de temperatura a 26°C, umidade relativa de 55% e velocidade do ar de 1,5 m.s-1.

As mudanças de temperatura causam sensíveis alterações no sistema sanguíneo o que o torna um importante indicador das respostas fisiológicas das aves aos agentes estressores. O estresse calórico provoca diversas alterações nas células sanguíneas, a exemplo das variações nos valores do hematócrito, número de leucócitos

circulantes, conteúdo de eritrócitos e teor de hemoglobina no eritrócito (BORGES et al, 2003).

Outra resposta é o aumento da concentração de glicose em resposta direta à maior secreção de adrenalina, noradrenalina e glicocorticoides (BORGES et al, 2003). Essas alterações foram observadas também em estudos com outras espécies animais, tendo OBA et al (2009) relatado o aumento de glicose plasmática por manejo inadequado em peixes cultivados.

Frangos de corte submetidos a altas temperaturas ambientais apresentam muitas mudanças comportamentais que lhes permitem restabelecer equilíbrio térmico com o meio. Essas aves descansam mais durante períodos de estresse por calor. Algumas ficam em silêncio enquanto outras simplesmente agacham perto de paredes ou bebedouros. Geralmente as asas são afastadas para longe do corpo para promover arrefecimento. Internamente, o fluxo sanguíneo é desviado de certos órgãos internos do corpo, tais como o fígado, rins e intestinos e há vasodilatação dos vasos sanguíneos da pele, a fim de facilitar a perda de calor (BUTCHER & MILES, 2012) . VIRDEN & KIDD (2009) sugerem que durante o estresse há uma adaptação dos animais através de uma hierarquização de prioridade quanto ao uso dos nutrientes no organismo, sendo assim utilizados do maior para o menor grau de importância: músculo neural, visceral, osso, e tecido adiposo. BRANDÃO et al (2006) descrevem que a elevação imediata da glicose em resposta ao estressor deve ser ocasionada por estímulo das catecolaminas, especialmente a epinefrina, que estimula a glicogenólise, ou seja, a transformação de glicogênio em glicose.

3.7 O USO DO GLICOSÍMETRO PORTÁTIL PARA MEDIÇÃO DA GLICOSE EM AVES

Atualmente, a concentração de glicose no sangue é estimada semiquantitativamente com método enzimático colorimétrico, por avaliação visual da cor atribuível à produção de peróxido de hidrogénio em relação ao reagente. Este método não pode medir as mudanças na concentração de glicose no sangue entre 60-120 mg / dl, requer uma grande gota de sangue, suficiente para cobrir uma área de 0,25 cm², bem como ininterrupto acompanhamento durante um período de 2 minutos (LIESKE et al, 2002).

Nos estudos de LIESKE et al (2002) apesar dos monitores eletrônicos portáteis de glicose subestimarem as concentrações de glicose no sangue de aves marinhas em 33% em comparação com valores de referência, para os autores, estes monitores são confiáveis, dão resultados comparáveis com o teste laboratorial, e são ferramentas úteis para fins de rastreamento no campo. O método ideal de teste a campo, para concentração de glicose no sangue, deve ser preciso para amostras de sangue fresco e armazenadas, requerer volume mínimo de sangue, produzir resultados rápidos, ser simples de usar e barato.

WEIDEMAN et al (2012) num estudo comparativo sobre tolerância à glicose e absorção de lipídios em espécies diferentes de aves (*Numida meleagris* e *Gallus gallus*), na África do Sul, também usaram glicosímetro portátil (Ascentie Elite – Bayer) sem questionamentos sobre sua *performance*.

KOOCHAKSARAIE et al (2010) observaram que os valores obtidos usando o glicosímetro portátil (Bionime Rightest GM300) tiveram excelente correlação com os obtidos pelo método bioquímico padrão. No seu experimento, quanto ao efeito do pó de canela na dieta sobre o nível de glicose sanguínea em frangos de corte, no Irã, o glicosímetro foi utilizado devido à alta velocidade de resposta e também a fim de reduzir o estresse dos frangos.

SCOTT (2002) também utilizou o glicosímetro portátil (Elite 3903E - Bayer) para determinação de glicose sanguínea quando do seu estudo de avaliação de programas de iluminação e densidade de dietas sobre o desempenho e mortalidade de frangos de corte comercializados com 35 dias de idade, no Canadá.

REFERÊNCIAS

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.

Associação Baiana de Avicultura – ABA. **Relatório anual 2010**.

AVISITE. **Estatísticas e preços**. Disponível em: < [http://www.avisite.com.br/noticias/index.php?codnoticia= 13001](http://www.avisite.com.br/noticias/index.php?codnoticia=13001) >. Acesso em 12 de março de 2012.

BELO, P. S.; ROMSOS, D. R.; LEVEILLE, G. A. Blood Metabolites and Glucose Metabolism in the Fed and Fasted Chicken. **The Journal of Nutrition**, v. 106, p. 1135-1143, 1976.

BORGES, S. A.; MAIORKA, A.; da SILVA, A. V. F. Fisiologia do estresse calórico e a utilização de eletrólitos em frangos de corte. **Ciência Rural**, v. 33, n. 5, set-out, 2003.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 24.645, de 10 de julho de 1934**. Estabelece medidas de proteção aos animais. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d24645.htm >. Acesso em 10 de agosto de 2011.

_____. **Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário oficial da união, Brasília: 13 fev 1998, seção 1, p 1.

_____. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue**. Diário Oficial da União, Brasília: 24 jan 2000, Seção 1, p 14.

_____. Instrução Normativa nº 56, de 06 de novembro de 2008. **Recomendações de Boas Práticas de Bem estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico - REBEM**. Diário Oficial da União, Brasília: 07 nov 2008, Seção 1, p 05.

_____. **Portaria nº 524, de 21 de junho de 2011**. Institue a Comissão Técnica Permanente de BemEstar Animal - CTBEA, do Ministério da

Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília: 22 jun 2011, Seção 1, p. 5-6.

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.

BRAUN, E.J.; SWEAZEA, K.L. Glucose regulation in birds. **Comparative Biochemistry and Physiology**, Part B, v. 151, n. 1, p. 1-9, set. 2008.

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.

BRIDI, A. M. **Efeitos do ambiente tropical sobre a produção animal**. Disponível em:

<http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/EfeitosdoAmbienteTropicalsobreaProducaoAnimal.pdf> Acesso em 29 jul 2012

BROSSI, C.; CONTRERAS-CASTILLO, C. J.; AMAZONAS, E. A.; MENTEN, J. F. M. Estresse térmico durante o pré-abate em frangos de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.4, p.1296-1305, jul, 2009.

BUTCHER, G. D.; MILES, R. **Heat Stress Management in Broilers**. University of Florida. IFAS Extension. Veterinary Medicine-Large Animal Clinical Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Rev. Fev, 2012. Department of Animal Science. Disponível em: < <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/VM/VM01900.PDF>> Acesso em 20 abr 2012.

CIVEIRA, M. P.; RENNER, R. M.; VARGAS, R. E. S.; RODRIGUES, N. C. Avaliação do bem estar animal em bovinos abatidos para consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul. **Veterinária em foco**, Canoas, v.4, n.1, p. 5-11, jul/dez, 2006.

COSTA, M.P.; CHIQUITELLI NETO, M.. Manejo adequado de gado. Palestra. **Biológico**, São Paulo, v.65, n.1/2, p.87-88, jan./dez., 2003 Disponível em: < http://www.biologico.sp.gov.br/docs/bio/v65_1_2/costa.pdf >. Acesso em 18 de maio de 2008.

DUMONCEAUX, G.; HARRISON, G. J. Toxins. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. **Avian Medicine: principles and application**. Section Five – Diseases Etiologies, cap. 37, p. 1030-1052, Wingers, Florida: 1994.

ELROM, K. Handling and transportation of broilers; welfare, stress, fear and meat quality: Part V: Transport to the slaughterhouse. 2000, **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v. 56, n. 1, p.1-3.

FARM Animal Welfare Committee (FAWC). Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra). **FAWC updates the Five Freedoms**. Veterinary Record 131: 357. Disponível em <<http://www.defra.gov.uk/fawc/about/five-freedoms/>> Acesso em 11 de abril de 2011.

FRANCISCO, D.C.; PINHEIRO, V.N.; LOGUERCIO, A.P.; CAMARGO, L. **Caracterização do consumidor de carne de frango da cidade de Porto Alegre**. Revista Ciência Rural, v. 37, n.1, jan-fev, 2007.

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

FURLAN, R.L.; MACARI, M.; MATEUS, J.R. [2006]. **Bem estar das aves e suas implicações sobre o desenvolvimento e produção**. Disponível em: <http://www.engomix.com/bem_estar_das_aves_p_artigos_17_AVG.htm>. Acesso em: 21/10/2006

IBGE. Indicadores. **Estatística da Produção Pecuária**. Mar 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201104_publ_completa.pdf>. Acesso em 12 maio de 2012.

JORGE, P. S. Avaliação do bem estar durante o pré- abate e abate e condição sanitária de diferentes segmentos da produção avícola. **Tese de Doutorado**. 107 p. Jaboticabal, 2008. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/mvp/d/401.pdf>>. Acesso em 18 mar 2011.

KHAZRANINIA, P.; SAEI, S.; MOHRI, M.; HADDADZADEH, H. R.; DARVISIHA, H. R.; KHAKI, Z. Serum biochemistry of ostrich (*Struthio camelus*) in Iran. **Comparative Clinical Pathology**, v. 15, n. 2, p. 87–89, 2006.

KNOWLTON, K. F.; RADCLIFFE, J. S.; NOVAK, C. L.; EMMERSON, D. A. Animal management to reduce phosphorus losses to the environment. **Journal of Animal Science**. v. 82, n. 13, sup. E, p 173-195, jan 2004.

KOOCHAKSARAIE, R. R.; IRANI, M; VALIZADEH, M. R.; RAHMANI, Z; GHARAHVEYSI, S. A study on the effect of cinnamon powder in diet on serum glucose level in broiler chicks. **Global Veterinaria**. V. 4, n. 6, p. 562-565, Iran, 2010.

LELIS, G. R.; BRITO, C. CO.; TAVERNARI, F. C.; ALBINO, L. F. T. Metabolismo de carboidratos e lipídios em aves. **Revista Eletrônica Nutrime**, v.6, n.3, p. 980-990, mai/jun, 2009. Disponível em:

<http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/092V6N3P980_990MAI2009_.pdf>. Acesso em 18 mar 2011.

LIESKE, C. L.; ZICCARDI, M. H.; MAZET, J. A. K.; NEWMAN, S. H.; GARDNER, I. A. Evaluation of 4 Handheld Blood Glucose Monitors for Use in Seabird Rehabilitation. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v. 16, n. 4, p. 277-285. 2002.

LUMEIJ, J. T. Avian Clinical Biochemistry. In: Kaneko, J. J.; Harvey, J. W.; Bruss, M. L. (Ed). **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**, 5 ed, Elsevier Inc: 1997, p. 857-883.

_____. Endocrinology. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. Avian Medicine: principles and application. Wingers, Flórida: 1994

MEDEIROS, M.M.; BAETA, F.C.; OLIVEIRA, R.F.M.; TINÓCO, I. F. F.; ALBINO, L. F. T.; CECON, P. R.. Efeitos da temperatura, umidade relativa e velocidade do ar em frangos de corte. **Engenharia na Agricultura**, v.13, n.4, p.277-286, 2005.

MITCHELL, M. A.; KETTLEWELL, P. J. Physiological Stress and Welfare of Broiler Chickens in Transit: Solutions Not Problems! First North American Symposium on Poultry Welfare, 1998. **Poultry Science** v. 77, p. 1803-1814.

PAULINO, M. L. M. V.; PINHEIRO, D. F. Digestão e absorção de carboidratos. Bases da Fisiologia Animal. In: **Agronomia**, Cap. II - Ingestão e Digestão de Alimento, 2006.

PUVADOLPIROD, S.; THAXTON, J.P. Model of physiological stress in chickens: 4. Digestion and Metabolism. **Poultry Science**, v.79, n.4, p.383-390, 2000a.

_____. 1. Response Parameters. **Poultry Science**, v.79, n.4, p.363-369, 2000b.

RODRIGUES, E. Conforto térmico das construções. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. **E-Books**. Disponível em: <<http://www.ufrrj.br/institutos/it/dau/profs/edmundocap%EDtulo3-Homeotermia.pdf>>. Acesso em 12 mai 2010.

ROCHA J. S. R.; LARA, L. J. C.; BAIÃO, N. C. Produção e Bem estar animal - Aspectos Éticos e Técnicos da Produção Intensiva de Aves. In: I Congresso Brasileiro de Bioética e Bem estar animal e I Seminário Nacional de Biossegurança e Biotecnologia Animal. **Anais...** Recife: 2008. p. 54.

RUTZ, F. Aspectos fisiológicos que regulam o conforto térmico das aves. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1994, São Paulo. **Anais...**, São Paulo: FACTA, 1994. p.99-136.

SAKOMURA, N. K.; LONGO, F. A.; OVIEDO-RONDON, E. O.; BOA-VIAGEM, C.; FERRAUDO, A. Modeling Energy Utilization and Growth Parameter Description for Broiler Chickens. **Poultry Science** v. 84, n. 9, p. 1363–1369, set 2005.

SCHMIDT, E. M. S.; LOCATELLI-DITTRICH, R.; SANTIN, E.; PAULILLO, A.C. Patologia clínica em aves de produção – uma ferramenta para monitorar a sanidade avícola – revisão. **Archives of Veterinary Science** , v 12, n.3. p.9-20, 2007.

SCOTT, T. A. Evaluation of lighting programs, diet density, and short-term use of mash as compared to crumbled starter to reduce incidence of sudden death syndrome in broiler chicks to 35 days of age. **Canadian Journal of Animal Science**. v. 82, n. 3, p. 375-383, set 2002.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, IRRIGAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Publicações – **Bahia: terra de oportunidades**. Disponível em: <
<http://www.davinciartes.com/seagri/seagri.html>> Acesso em 12 mai 2010.

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. Disponível em:
<<http://www.grandin.com/behaviour/effect.of.transport.html>>.
Acesso em 03/10/2011.

SHEPHERD, E. M.; FAIRCHILD, B. D. Footpad dermatitis in poultry. **Poultry Science**. v. 89, n. 10, p. 2043-2051, out 2010.

SZOGI, A.A.; VANOTTI, M.B. Prospects for phosphorus recovery from poultry litter. **Bioresource Technology**, v. 100, n. 22, p. 5461–5465, nov 2009.

União Brasileira de Avicultura - UBABEF. **Avicultura brasileira em 2011. Produção, consumo e exportações**. Disponível em:<
<http://www.slideshare.net/ruralbr/confira-dados-de-produo-consumo-e-exportaes-da-avicultura-brasileira-em-2011/download>>Acesso em 26 de abril de 2012.

WEIDEMAN, M. A.; CHIVANDI, E.; ERLWANGER, K. H. Glucose tolerance and lipid absorption in Guinea Fowl (*Numida meleagris*) and Domestic Fowl (*Gallus gallus* var. *domesticus*). **Asian Journal of Animal and Veterinary Advances**. V. 2, n. 8, p. 653-663, 2012.

VIRDEN, W. S.; KIDD, M. T. Physiological stress in broilers: Ramifications on nutrient digestibility and responses. **The Journal of Applied Poultry Research**, v. 18, n. 2, p. 338–347, 2009.

ARTIGO 1

Técnicas operacionais e bem estar animal: monitoramento da glicose e condenação de carcaças de aves

(Operational techniques and animal welfare: glucose monitoring and condemnation of poultry carcasses)

K. C. Lima, M. T. V. L. Mascarenhas, R. B. Cerqueira

Submetido à Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABVZ) em 22/08/2012.

Técnicas operacionais e bem estar animal: monitoramento da glicose e condenação de carcaças de aves

(Operational techniques and animal welfare: glucose monitoring and condemnation of poultry carcasses)

K. C. Lima^{1*}, M. T. V. L. Mascarenhas², R. B. Cerqueira³

¹Mestranda Programa de Mestrado Profissional em Defesa Agropecuária- CCAAB-UFRB

²Co-orientadora –Profª. Epidemiologia Veterinária - UNIME, Lauro de Freitas-Ba

³Orientador – Prof. Doenças Infecciosas –CCAAB UFRB

*Autor para correspondência (corresponding author)

E-mail: katia.lima@adab.ba.gov.br

RESUMO

As operações que cercam o abate de frangos de corte devem ser cuidadosamente planejadas desde o manejo na granja até sua finalização na indústria, pois em todas as etapas existem fatores deflagradores do estresse e seus efeitos deletérios. Nesse estudo avaliaram-se, comparativamente, as taxas de glicose sérica nos momentos da apanha e sangria e a frequência de ocorrência de alterações sanitárias, aspectos importantes do pré-abate e abate a fim de evidenciar a importância do abate humanitário como fator determinante na redução da condenação de carcaças de aves. Foram julgados os procedimentos pré-abate relacionados à apanha das aves, posição das gaiolas nos caminhões, distância de transporte das granjas ao

abatedouro, tempos de transporte, espera e engradamento, além de aspectos visuais e séricos da qualidade da carne de aves abatidas, temperatura do ambiente e as condições das gaiolas no galpão de espera, condições das aves na recepção e pendura, eficiência e eficácia da insensibilização, os tempos entre pendura e insensibilização e entre insensibilização e sangria. 420 frangos foram divididos em dois lotes de antes e após treinamento relativo ao manejo pré-abate, e este ficou caracterizado como fator de proteção para a não ocorrência de lesões, para a correlação com a redução da glicemia; a posição das gaiolas no caminhão também interferiu no número de lesões apresentadas evidenciando-se o meio como a pior delas.

Palavras-chave: mão de obra; glicemia; patologias.

ABSTRAT

Operations around broilers slaughter should be carefully planned since the management on the farm until the industry, because on every stage there are factors that start stress and its deleterious effects. In this study it was evaluated serum glucose in harvesting and bleeding and the frequency of health changes occurrences, important aspects of pre-slaughter and slaughter to highlight the importance of humane slaughter as a determining factor in reducing condemnation of poultry carcasses. Procedures about broilers pre-slaughter, harvesting, cages' position on the trucks, transport distance from farms to the slaughterhouse, transport time, waiting and caging, and visual aspects of the serum and meat quality of slaughtered poultry, temperature environment and cages' conditions in the shed waiting, broilers conditions in reception and hanging, stunning efficiency and effectiveness, time from hanging to stunning and from stunning to bleeding. 420 broilers were divided into two lots, before and after training on pre-slaughter management, and this was characterized as a protective factor for absence of injury, to correlation with the glucose's reduction; cages' position in the truck also affect the number of lesions presented evidencing the medium as the worst.

Keywords: manpower; glucose; pathologies.

INTRODUÇÃO

As operações que cercam o abate de frangos de corte devem ser cuidadosamente planejadas desde o manejo na granja até sua finalização na indústria. O trabalho de apanha manual que no Brasil é realizado por equipes de 12 a 14 pessoas, apesar de simples, exige

treinamento da mão-de-obra e força física, como ratifica o Código de Recomendações para o Bem Estar dos Animais de Criação do Reino Unido (England, 2007), além de ser considerada uma atividade desagradável (Leandro *et al.*, 2001). A menos que a apanha seja pelo dorso (usando ambas as mãos para segurar as asas contra o corpo), as aves devem ser pegas e conduzidas por ambas as pernas, nunca mais do que três aves em cada mão nem carregadas pelas asas ou pelo pescoço (England, 2007).

Durante o transporte são conhecidos vários fatores estressantes: calor (elevada temperatura e umidade), frio (alta velocidade do veículo e umidade das penas), lotação (interferindo na termorregulação e outros comportamentos; estresse social), vibração, aceleração, barulho, além de restrição alimentar e hídrica (Elrom, 2000; Mitchell & Kettlewell, 2009; Zhang *et al.*, 2009). Suas consequências variam desde fome, sede, estresse térmico até a morte (Smith *et al.*, 2004). O estresse por calor também provoca o aumento da absorção da metionina e da excreção de glicose, de sódio e de potássio (Ito *et al.*, 2008).

A concentração sanguínea de glicose de aves saudáveis varia de 200 a 500 mg/dL, teores que são mantidos por glicogenólise hepática durante períodos curtos de jejum. Aves saudáveis submetidas a períodos prolongados de jejum (até oito dias) não diminuem a utilização de glicose, como nos mamíferos. A hipoglicemia é caracterizada por teores de glicose inferiores a 200 mg/dL e deve-se a jejum prolongado, doença hepática severa, septicemia ou distúrbios endócrinos (Lumeij, 1997). A hiperglicemia, glicose acima de 500 mg/dL ocorre em diabetes mellitus, liberação de catecolaminas e excesso de glicocorticóides por estresse ou administração de corticoesteróides (Lumeij, 1997). Segundo Yousef e Johnson (1985) durante o estresse o metabolismo da glicose aumenta provocando o aumento da secreção do cortisol, antagonista da insulina e depressor da função imune.

Apesar de existirem vários sinais de validação de stress, como aumentos na glicose do sangue, do colesterol, muitos desses procedimentos são impraticáveis para pesquisa nutricional de frangos de corte, devido ao tempo e o trabalho que deve ser dedicado, porque grande parte desta pesquisa é conduzida examinando lotes, em oposição a examinar individualmente as aves. Por esta razão, é mais prático a concentrar-se sobre os procedimentos de validação de estresse que são focados em desempenho e características de carcaça de aves (Puvadolpirod & Thaxton, 2000a; Puvadolpirod & Thaxton, 2000b).

Nesse estudo avaliaram-se, comparativamente, as taxas de glicose sérica nos momentos da apanha e sangria e a frequência de ocorrência de alterações sanitárias, aspectos importantes do pré-abate e abate para evidenciar a importância do abate humanitário como fator determinante na redução da condenação de carcaças de aves.

MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi realizado entre os meses de abril e maio de 2012 em uma granja com oito galpões com capacidade individual de alojamento de vinte mil frangos e em um frigorífico inspecionado pelo SIE (Serviço de Inspeção Estadual) de capacidade para o abate de 50 mil aves/dia, que durante o ano em estudo abateu em média 30 mil aves/dia. Estes estabelecimentos estão localizados na cidade de Conceição da Feira, interior do Estado da Bahia, especializados na criação e abate do segmento de frango de corte.

Durante o período de monitoração e pesquisa, foram avaliados os procedimentos pré-abate relacionados à apanha das aves, distância de transporte das granjas ao abatedouro, tempo de transporte, tempo de espera, tempo de engradamento e aspectos visuais e séricos da qualidade da carne de aves abatidas. As técnicas de bem estar analisadas foram: avaliação do manejo pré-abate no momento da apanha das aves e a taxa de glicose sérica nesse momento e durante a sangria; temperatura do ambiente e as condições das gaiolas no galpão de espera, condições das aves na recepção e pendura - se calmas e aptas para abate, quantas destas vocalizaram, aves após insensibilização – se estavam vivas, mas com aparência atordoada, voltagem do insensibilizador (Volts), tempo entre pendura e insensibilização (segundos), tempo entre insensibilização e sangria (segundos), também foi analisada a eficácia da insensibilização através da verificação de quantos animais apresentaram sensibilidade parcial logo após serem insensibilizados e sangrados (APÊNDICES A e B).

No delineamento experimental, completamente casualizado, foram avaliados 420 frangos, dois lotes de 210 cada, divididos em antes e após treinamento relativo ao manejo pré-abate, insensibilizados por eletronarose. Cada frango foi considerado uma unidade experimental devidamente identificada através de lacres numerados, tipo espinha de peixe, colocados em torno do pescoço no momento da apanha, na granja. Os tratamentos avaliados foram: T1- Frangos abatidos sem manejo de bem estar; T2 - Frangos abatidos com manejo de bem estar.

Para avaliação da glicemia durante a apanha, em cada ave manipulada uma a uma, logo após a identificação, a extremidade da pata, logo abaixo da unha, foi lancetada – lanceta picadora estéril em aço inoxidável “Pontura”, descartada após uso único, e daí coletada uma gota de sangue diretamente sobre o centro da área laranja das tiras teste descartáveis apropriadas, inseridas em glicosímetros portáteis Accu-Chek Active Roche®, usando o princípio da determinação fotométrica da glicose por meio de glicosio-colorante-oxidoreductase. Os glicosímetros foram calibrados com uso de solução de controle e a

verificação das tiras de teste, conforme instruções do fabricante, no início do estudo e mediante a utilização de cada novo recipiente de tiras de teste.

O resultado obtido na tela do glicosímetro, em mg/dl, após a espera de 5 segundos, foi anotado em planilha com identificação individual das aves estudadas (APÊNDICE C). Já durante a sangria, na indústria, o sangue foi coletado através de canudos descartáveis, de uso individual, colocados junto à incisão do pescoço das aves, para limitar a quantidade de sangue a ser utilizada no teste, sendo o procedimento de determinação e leitura dos resultados o mesmo utilizado na apanha.

A temperatura e umidade relativa do ar (U.R.A.) tanto na granja quanto na indústria foram medidas com termohigrômetro Minipa modelo MT241. Os dados relativos ao manejo pré-abate foram obtidos por meio das fichas de controle e inspeção *ante-mortem* bem como a avaliação das lesões encontradas nas carcaças, a partir dos mapas nosográficos de patologias, fornecidos pelo Serviço de Inspeção Animal da Diretoria de Inspeção de Produtos de Origem Agropecuária da Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB).

Após essa primeira avaliação foi ministrado treinamento básico, sobre manejo adequado para BEA em aves, aos funcionários executores das etapas relacionadas e nova avaliação foi feita, tendo em vista a possível mudança de comportamento e envolvimento dos mesmos, para comparar os resultados encontrados nas duas etapas.

O transporte se deu por uma estrada rural sem pavimentação, sem muitas declividades e curvas, com uma distância de cerca de 1,5 km até o frigorífico.

A carga de aves utilizadas nas duas fases do experimento foi distribuída nos veículos transportadores (caminhões simples) em três partes (dianteira, meio e traseira) – (Figura 1). Para as 420 aves numeradas, a cada descarregamento de uma das porções do caminhão, um funcionário encarregado da pendura comunicava a mudança dentro da indústria através de um espaçamento entre os ganchos, para facilitar a localização na planilha do número do lacre e a determinação do número de contusões relativo a cada parte do caminhão.



Figura 1 – Posição das gaiolas no caminhão transportador
Traseira (_ . . _ . .), Meio (- - -) e Dianteira (____).

Cada caminhão carregava 04 blocos de 09 engradados na horizontal, com um pequeno espaçamento entre elas para ventilação, e 08 engradados na vertical, totalizando de 288 caixas plásticas. O carregamento de cada caminhão conduzia, em média, de 2.880 frangos de corte – com 10 por caixa.

Utilizando a estatística descritiva, realizada no software SPSS® V 13.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*), foi identificada a frequência absoluta e relativa dos dados, com análise univariada, além da análise multivariada, a estatística do Qui-quadrado (χ^2), que constitui uma medida de discrepância entre as frequências observadas e as esperadas, para os dados nominais.

Realizado o cálculo de Risco Relativo (RR) considerando a seguinte interpretação: RR=1, quando não existe associação entre exposição e desfecho; RR>1 associação entre exposição e desfecho é possivelmente causal; e RR<1 associação entre exposição e desfecho é possivelmente de proteção.

Verificado a normalidade das variáveis quantitativas através do método *Kolmogorov-Smirnov*, que testou a hipótese de que os dados da amostra são normalmente distribuídos assumindo o pressuposto da normalidade, com significância abaixo de 0,05.

Realizado o teste de *One-Way ANOVA (Analysis of Variance)*, sendo significativo quando $p \leq 0,05$, buscando a probabilidade de que nenhuma diferença exista entre quaisquer dos grupos, considerando de que cada grupo é uma amostra aleatória e independente, proveniente de uma população com distribuição normal (gaussiana).

RESULTADOS

O tempo de jejum foi em T1 de 15h39m e em T2 de 10h46m. O período de transporte das aves foi de 12 e 10 minutos, respectivamente. O tempo de espera, calculado como a diferença entre o horário do início do abate e horário de chegada ao estabelecimento de abate, foi de 3h27 min para o caminhão do T1 e 36 min para o T2. A diferença apresentada quanto às datas de execução da pesquisa e os tempos de espera em T1 e T2 deveu-se às adequações à linha de produção da empresa, uma vez a pesquisa ter acontecido com aves dos lotes comerciais e não separadas unicamente para fins de pesquisa.

As condições de temperatura e umidade relativa do ar dos galpões e caminhões no momento da apanha e os horários de início e fim do engradamento e carregamento das aves nos dois dias de pesquisa (T1 e T2) foram anotados em planilha e aqui tabelados (Quadro 1):

Quadro 1: Horários e condições de temperatura e umidade relativa do ar dos galpões e caminhões no momento da apanha das aves nos dias T1 e T2

SEM TREINAMENTO	DATA 19/04/2012	ENGRADAMENTO		CARREGAMENTO		CAMINHÃO	TEMP.	U.R.A.
		INÍCIO	FIM	INÍCIO	FIM			
	HORÁRIO	7h25	9h30	9h35	10h00	DIANTEIRA	31,6°C	56%
	TEMPERATURA	27,6° C	27,8° C	27,8° C	27,9° C	MEIO	29,9°C	55%
	U.R.A.	70%	71%	71%	72%	TRASEIRA	29,4°C	60%
COM TREINAMENTO	DATA 10/05/2012	ENGRADAMENTO		CARREGAMENTO		CAMINHÃO	TEMP.	U.R.A.
		INÍCIO	FIM	INÍCIO	FIM			
	HORÁRIO	5h20	7h50	7h40	8h05	DIANTEIRA	24,6°C	77%
	TEMPERATURA	24,1	24,9	25,8	25,8	MEIO	25,4°C	78%
	U.R.A.	78%	89%	77%	77%	TRASEIRA	26,1°C	80%

Nos dois dias de avaliação as aves dos caminhões analisados apresentaram-se calmas e aptas para abate, sendo que no primeiro dia 5 aves vocalizaram (duas de caixas do meio do caminhão e 3 de caixas da dianteira) e no segundo dia 4 vocalizaram, estando às mesmas distribuídas em duas caixas da traseira do caminhão; todas as aves após insensibilização se apresentaram vivas, com aparência atordoada, e a voltagem do insensibilizador nos dias T1 e T2 foi de 50 e 53 Volts, respectivamente. O tempo entre insensibilização e sangria foi em T1 de 10 segundos e em T2 de 9,5 segundos. Após a sangria nenhuma das aves apresentou sensibilidade parcial.

DISCUSSÃO

Foram observados 420 abates de frangos divididos em dois grupos: antes e após a realização do treinamento para bem estar animal, denominados T1 e T2 respectivamente. Os animais do grupo T1 foram submetidos a temperaturas variando de 29,4°C à 31,6°C e U.R.A (%) de 55 a 60, enquanto no segundo grupo (T2) observado as temperaturas encontradas variaram de 24,6°C à 26,1°C e U.R.A. (%) de 77 a 80.

O tempo de jejum foi em T1 de 15h39m e em T2 de 10h46m, muito extenso para os padrões de bem estar animal preconizados. Para Denadai *et al.* (2002), quando comparados jejuns de 0, 4 e 8 horas, observou-se que em geral afetaram o rendimento de carcaça, sendo os rendimentos das aves submetidas a 4 ou 8 horas de jejum semelhantes entre si e superiores aos dos animais do grupo sem jejum. A explicação está associada à diminuição do conteúdo intestinal que se dá com o aumento do tempo de jejum. No presente estudo não foram encontradas alterações sobre as percentagens de coxa, peito, asas e dorso das aves como efeito da restrição alimentar e hídrica, mesmo com o tempo de jejum tão grande.

Este estudo corrobora os de Savenije *et al* (2002) que demonstraram a relação tempo de jejum (5h) x transporte (1h30m) não causar efeitos deletérios aos frangos e entre outras razões pode-se incluir o tratamento gentil, densidades baixas de animais nas caixas e as caixas no caminhão, e boas condições de ventilação. Quanto ao tempo como parâmetro de qualidade do transporte, assim como Weissheimer *et al* (2011) também não se encontrou influência deste sobre a mortalidade de frangos.

O tempo de espera, calculado como a diferença entre o horário do início do abate e horário de chegada ao estabelecimento de abate, foi de 3h27 min para o caminhão do T1 e 36 min para o T2. Ratifica-se Schwartzkopf-Genswein *et al* (2012) segundo os quais, controlar o tempo de transporte ou o tempo de descanso/espera pode ser importante para redução das taxas de MAC e para reduzir o estresse nas aves comerciais, pontuando nos seus estudos um tempo de espera entre 1 e 4 horas no verão e primavera, duração similar ao deste estudo. Concorda-se com Whiting *et al.* (2007), pelos quais diminuir o tempo de viagem representou 10,5% da variabilidade da taxa de MAC, uma vez que não haveria tempo suficiente para as lesões provocadas no momento da captura evoluírem até a morte. Ao contrário de Vosmerova *et al.* (2010) que salientaram ser a duração mais curta de transporte mais estressante para as aves, porque eles não têm tempo suficiente para se recuperar do estresse induzido durante o manuseio e o engradamento, que mostrou ser o mais elevado de todas as fontes de estresse.

O tempo de engradamento para T1 e T2, calculado como a diferença entre horário do início do abate e o horário do término do engradamento na granja, foi de 4h09m e 56minutos, respectivamente.

O peso médio das aves no primeiro dia da pesquisa de campo foi de $2,598 \pm 0,125$ Kg com mínimo de 2,401 Kg e máximo de 2,739 Kg, e no segundo de $2,309 \pm 0,155$ Kg com mínimo de 2,071 Kg e máximo de 2,456 Kg.

Quando avaliado a quantidade de contusões ocorridas considerando a posição dos frangos no caminhão, verifica-se uma maior quantidade de contusão nos animais da posição dianteira e meio, 23,6% e 27,1% respectivamente (Figura 2). Em avaliação, no período após o treinamento, o número baixo de ocorrência de contusão não mostra variação considerando a posição em caminhão, o que se evidencia no período antes do treinamento, apesar da manutenção de baixas ocorrências nos animais na posição traseira, 4,3% (Figura 3). Comparando com o estudo de Barbosa Filho *et al* (2009) sobre caracterização do microclima na carga durante o transporte de frangos no inverno a maioria das aves daquele estudo que chegaram mortas no abatedouro estava localizada nas regiões central e traseira da carga,

consideradas de condições inadequadas ao conforto térmico das aves, enquanto neste estudo os maiores problemas aconteceram nas gaiolas posicionadas no meio do caminhão.

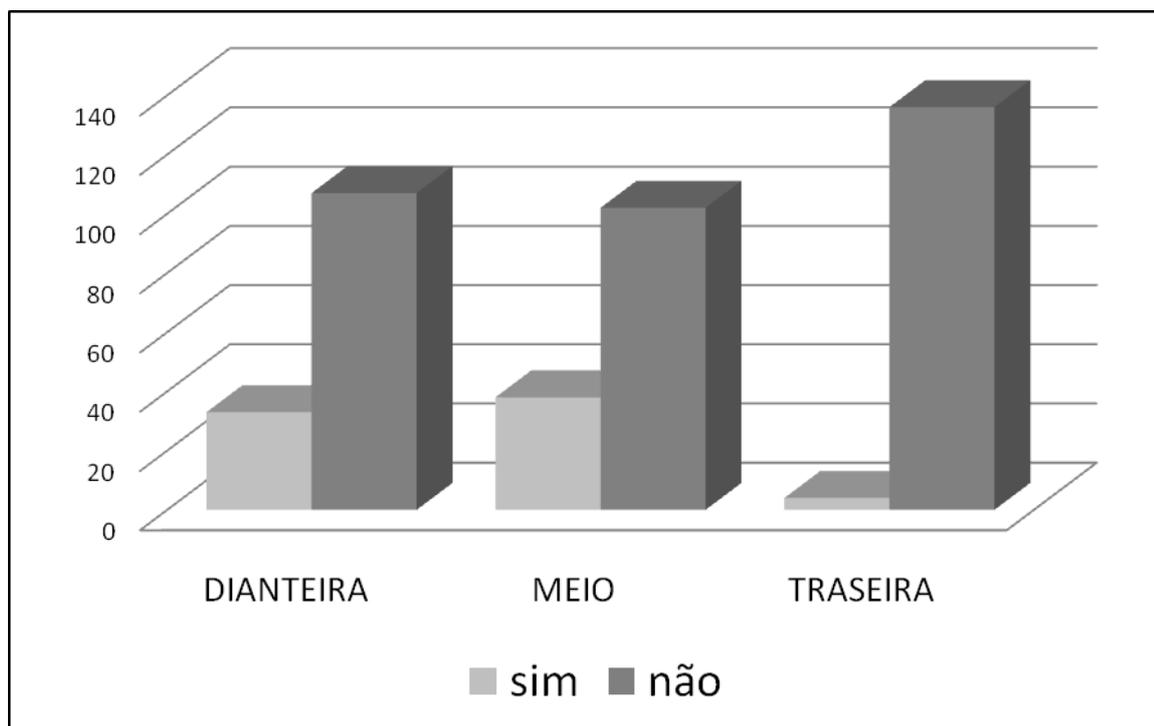


Figura 2: Ocorrência ou não de contusão nos frangos considerando a localização no caminhão (dianteira, meio ou traseira).

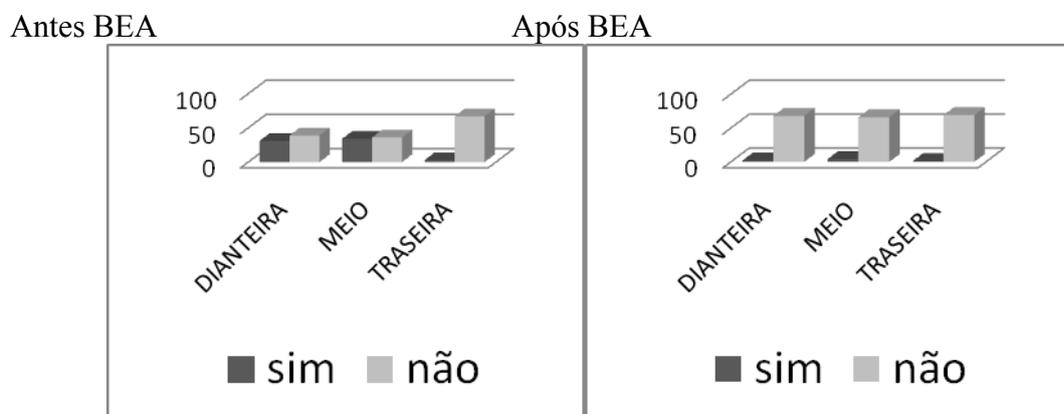


Figura 3: Ocorrência ou não de contusão nos frangos considerando a localização no caminhão (dianteira, meio ou traseira), antes e após o treinamento de bem estar animal.

Quanto ao uso de glicosímetro portátil, Seródio *et al* (2008) analisaram pelo Teste t, que não houve diferença significativa na análise estatística ao nível de 1% de probabilidade entre os métodos digital e laboratorial. Os estudos de Gomes *et al* (2011), Johnson *et al* (2009), Dietiker-Moretti *et al* (2011) corroboram os resultados encontrados.

A maioria dos animais avaliados apresentaram uma redução na glicemia, considerando a primeira e a segunda medição (74,3%), sendo a média de $-17,32$ considerando a diferença observada, desvio padrão de $45,30$. A distribuição da diferença da glicemia é normal pelo teste de normalidade ($p \leq 0,01$) (Figura 4).

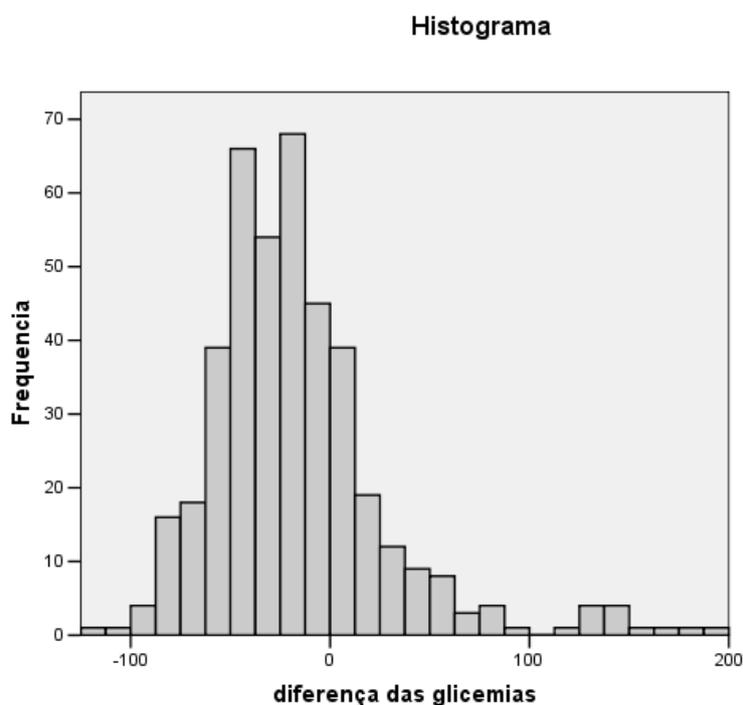


Figura 4: Histograma da frequência da diferença das glicemias comparando primeira e segunda medição.

Na análise estatística não se observou diferença significativa entre os grupos de diferença entre as glicemias e a presença ou ausência de contusão ($p=0,569$).

Existe diferença entre glicemia e bem estar ($p \leq 0,01$) pela análise de variância (ANOVA). Este achado difere dos obtidos por Revidatti *et al.* (2002), que não encontraram diferenças para glicose de frangos submetidos a estresse por manejo.

Bedanova *et al* (2007) demonstraram um aumento de glicemia para aves submetidas a 60 segundos ou mais entre a pendura e a insensibilização. Neste estudo este mesmo tempo foi de 100 e 98 segundos, nos dois dias de avaliação, respectivamente, mas estes não interferiram nos valores encontrados.

Os resultados dos exames bioquímicos do estudo de Chloupek *et al* (2011) em dois grupos de frangos tratados e avaliados de duas maneiras diferentes (apanha suave ou áspera) mostraram que a realizada de uma maneira grosseira resultou em concentrações consideravelmente mais elevadas de todos os índices bioquímicos de sangue monitorados, a

exemplo da glicose ($P = 0,001$), quando comparado com a manipulação suave independentemente da duração do manuseio.

Os resultados de estudos sobre os efeitos do estresse sobre os níveis de glicose no plasma estão em conflito uns com os outros. Segundo Puvadolpirod & Thaxton (2000a), que encontraram maiores valores de glicose em frangos injetados com hormônio ACTH, a hiperglicemia relaciona-se com quadros de estresses agudos nos quais o fator de estresse atua de forma súbita. Contrapondo os valores aqui encontrados, Donkoh (1989) observou concentração de glicose mais alta nas aves expostas ao estresse por calor, porém esses valores podem estar relacionados com o tempo de jejum e nível de nutrição prévio (Belay & Teeter, 1996). As respostas observadas neste experimento indicam possível aclimatação das aves sob estresse por calor, assim como os estudos de González e Silva (2003). Este trabalho corrobora os estudos de Nijdam *et al* (2005) para justificar que os níveis de glicose variaram pouco, provavelmente devido a um equilíbrio entre a diminuição devido ao retirada de alimentação e um aumento devido ao stress que provoca a liberação de glucagon e corticosteróides e estimula a glicogenólise e gliconeogênese.

Houve uma associação significativa ente o treinamento para bem estar animal e a presença ou não de contusão, $\chi^2 (1) = 60,399$, ($p \leq 0,001$). Isso parece representar o fato de que, baseado no risco relativo ($RR=0,10$) o treinamento para o bem estar ficou caracterizado como fator de proteção para a não ocorrência de contusão (Figura 5).

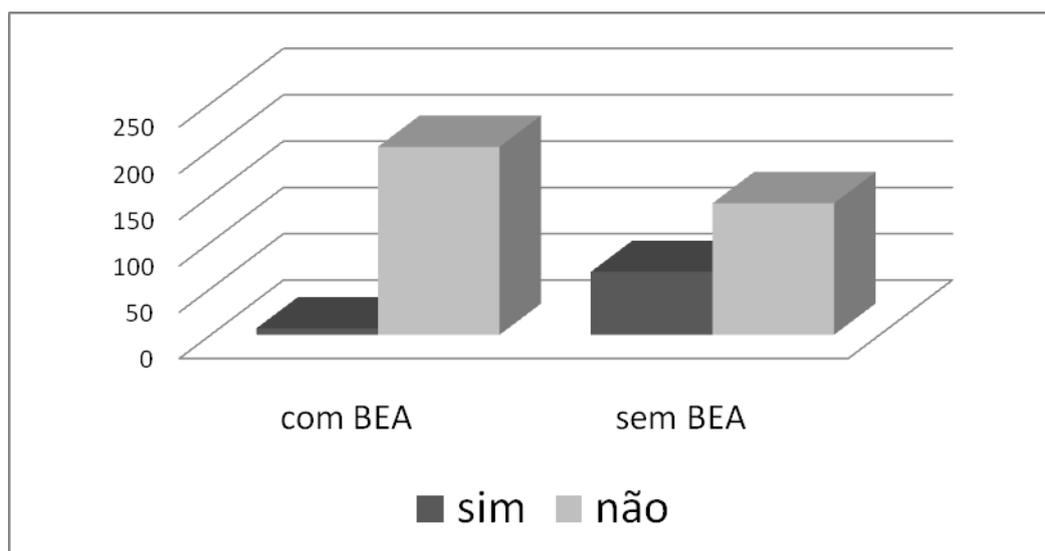


Figura 5: Ocorrência ou não de contusão nos frangos considerando a realização do treinamento para Bem estar animal

CONCLUSÃO

A posição das gaiolas no caminhão, assim como a forma de manejo sem bem estar, interferiu na quantidade de contusões de asa encontradas, apontando o meio como a posição de maior incidência dos achados de contusão, no período anterior ao treinamento de bem estar animal.

A maioria dos animais avaliados apresentou uma redução na glicemia, considerando o primeiro dia sem manejo adequado e o segundo, com manejo adequado.

O tempo entre insensibilização e sangria entre 98 e 100 segundos pode ter interferido no aumento da glicemia entre os animais de um mesmo tratamento considerando os valores de apanha e sangria.

O treinamento para o bem estar ficou caracterizado como fator de proteção para a não ocorrência de contusão.

REFERÊNCIAS

BEDANOVA, I.; VOŠLAROVA, E.; CHLOUPEK, P. et al. Stress in broilers resulting from shackling. *Poultry Science* v. 86, n.6, p. 1065–1069, jun. 2007.

BELAY, T.; TEETER, R.G. Virginiamycin and caloric density. effects on live performance, blood serum metabolite concentration and carcass composition of broilers reared in thermoneutral and cycling ambient temperatures. *Poultry Science*; v. 75, n. 11, p.1383-1392, nov. 1996.

CHLOUPEK, P.; BEDANOVA, I.; CHLOUPEK, J. et al. Changes in selected biochemical indices resulting from various pre-sampling handling techniques in broilers. *Acta Veterinaria Scandinavica*. v. 53, n. 31, 13 mar 2011.

DENADAI, J.C.; MENDES, A.A.; GARCIA, R. G. et al. Efeito da Duração do Período de Jejum Pré-Abate Sobre Rendimento de Carcaça e a Qualidade da Carne do Peito de Frangos de Corte. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. v.4, n.2, p. 101 – 109, mai - ago 2002.

DIETIKER-MORETTI, S.; MÜLLER, C.; SIEBER-RUCKSTUHL, N. et al. Comparison of a continuous glucose monitoring system with a portable blood glucose meter to determine insulin dose in cats with diabetes mellitus. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. v 25, n 5, p 1084–1088, set/out 2011.

DONKOH, A. Ambient temperature: a factor affecting performance and physiological response of broiler chickens. *International Journal of Biometeorology*; v. 33, n. 4, p. 259-265, dez. 1989.

ELROM, K. Handling and transportation of broilers; welfare, stress, fear and meat quality: Part V: Transport to the slaughterhouse. 2000, *Israel Journal of Veterinary Medicine*, v. 56, n. 1, p.1-3.

ENGLAND. Ministry of Justice. The National Archives. Her Majesty's Stationery Office (HMSO): 2007. *The Welfare of Farmed Animals (England) Regulations*. n. 2078. Disponível em <
http://www.legislation.gov.uk/uksi/2007/2078/pdfs/uksi_20072078_en.pdf> Acesso em 08 jan 2012.

GOMES, D. M.; SILVA, M. N.; SILVA, R. M. M. *et al.* Hemogram and clinical blood biochemistry of macaws (*Ara Sp.*) in ecological farms maintained by the state of Bahia, Brazil. *Ciência Animal Brasileira*. v 12, n 4, 2011. Disponível em: <
<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/6230/75610pdf>> Acesso em 29 mai 2012.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. *Introdução à bioquímica clínica veterinária*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. 220p.

HINDLE, V. A.; LAMBOOIJ, E.; REIMERT, H. G. M. *et al.* Animal welfare concerns during the use of the water bath for stunning broilers, hens, and ducks. *Poultry Science*, v. 89, n. 3, p. 401–412, mar 2010.

ITO, N. M. K.; MIYAJI, C. I.; OKABAYASHI, S. M. *Saúde intestinal em frangos de corte*. Circular Técnica Aviação do Brasil. Nov 2007. Disponível em:<<http://www.aviagen.com.br/servlet/navSrv?cmd=listPublicacao&id=45>> Acesso em 29 maio 2008.

JOHNSON, B M.; FRY, MICHAEL M.; FLATLAND, B. *et al.* *Comparison of a human portable blood glucose monitor, a veterinary portable blood glucose monitor and an*

automated chemistry analyzer for measuring canine blood glucose concentration, 2009.

Pathobiology Publications and Other Works. Disponível em:<

http://trace.tennessee.edu/utk_pathobiopubs/3> Acesso em 29 mai 2012.

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.

LAGANÁ, C.; RIBEIRO, A. M. L.; GONZÁLEZ, F. H. D. *et al.* Níveis dietéticos de proteína e gordura e parâmetros bioquímicos, hematológicos e empenamento em frangos de corte estressados pelo calor. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 6, Viçosa, nov/dez 2007.

Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982007000800011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 29 mai 2012.

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

LUMEIJ, J. T. Avian Clinical Biochemistry. In: Kaneko, J. J.; Harvey, J. W.; Bruss, M. L. (Ed). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*, 5 ed, Elsevier Inc: 1997, p. 857–883.

MITCHELL, M.A.; KETTLEWELL, P.J. Welfare of poultry during transport – a review. *Poultry Welfare Symposium*. Cervia, Italy, 18-22 mai 2009. 11 p. Disponível em: <http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/animalwelfare/76_welfare2009_mitchell.pdf>. Acesso em 18 abr 2011.

NIJDAM, E.; DELEZIE, E.; LAMBOOIJ, E. *et al.* Comparison of bruises and mortality, stress parameters, and meat quality in manually and mechanically caught broilers. *Poultry Science*, v. 84, n. 3, p. 467–474, mar 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.

PUVADOLPIROD, S.; THAXTON, J.P. Model of physiological stress in chickens 1. Response parameters. *Poultry Science*, v.79, n.4, p.363-369, 2000a.

- PUVADOLPIROD, S.; THAXTON, J.P. Model of physiological stress in chickens: 3. Temporal patterns of response. *Poultry Science*, v.79, n.4, p.377–382, 2000b.
- REVIDATTI, F.A.; FERNANDEZ, R.J.; TERRAES, J.C. et al. Modificaciones del peso corporal y indicadores de estrés en pollos parrilleros sometidos a inmovilización y volteo. *Revista Veterinaria Argentina*, v.12, n.1, p.11-14, 2002.
- SAVENIJE, B.; LAMBOOIJ, E.; GERRITZEN, M. A. et al. Effects of feed deprivation and transport on preslaughter blood metabolites, early postmortem muscle metabolites, and meat quality. *Poultry Science*, v. 81, n. 5, p. 699–708, mai 2002.
- SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S.; FAUCITANO, L.; DADGAR, S. et al. Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality: A review. *Meat Science*, v. 92, p. 227–243, 2012.
- SERÔDIO, A. T.; DE CARVALHO, C. B.; MACHADO, J. A. Glicemia em cães (*Canis familiaris*) com glucômetro digital portátil e teste laboratorial convencional. *JBCA – Jornal Brasileiro de Ciência Animal*, 2008, v. 1, n. 1, p. 25-34.
- SMITH, G. C.; GRANDIN, T.; FRIEND, T. H. et al. *Effect of transport on meat quality and animal welfare of cattle, pigs, sheep, horses, deer and poultry*. 2004. Disponível em: <<http://www.grandin.com/behaviour/effect.of.transport.html>>. Acesso em 11 jul 2010.
- VOSMEROVA, P.; CHLOUPEK, J.; BEDANOVA, I. et al. Changes in selected bio-chemical indices related to transport of broilers to slaughterhouse under different ambient temperatures. *Poultry Science*, v. 89, n.12, p. 2719–2725, dez 2010.
- WEISSHEIMER, P. C.; GAI, V. F.; MOREIRA, G. C. Parâmetros para avaliação da qualidade do transporte de frangos de corte. *Cultivando o Saber*. Cascavel, 2011, v.4, n.2, p.199-206.

WHITING, T. L.; MAIREAD, E. D.; RASALI, D. P. Warm weather transport of broiler chickens in Manitoba II. Truck management factors associated with death loss in transit to slaughter. *The Canadian Veterinary Journal*, v. 48, n. 2, p. 148–154, fev 2007.

YOUSEF, M.K., JOHNSON, H.D. Endocrine system and thermal environment. In: YOUSEF, M. K. *Stress physiology in livestock*. Baltimore: CRC Press, 1985. v.1, n.12, p.135-141.

ZHANG, L.; YUE, H. Y.; . ZHANG, H. J. *et al.* Transport stress in broilers: I. Blood metabolism, glycolytic potential, and meat quality. *Poultry Science*. v. 88, n. 10, p. 2033-2041, Champaign, IL,USA, out 2009. Disponível em:<
<http://ps.fass.org/content/88/10/2033.full.pdf+html> > Acesso em 04 nov 2011.

ARTIGO 2

Técnicas operacionais, bem estar animal e perdas econômicas.

(Operational techniques, animal welfare and economic losses)

Kátia Cerqueira Lima, Robson Bahia Cerqueira e Maria Tereza Vargas Leal

Mascarenhas

Submetido à Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) em
22/08/2012.

Técnicas operacionais, bem estar animal e perdas econômicas.

Kátia Cerqueira Lima⁽¹⁾, Maria Tereza Vargas Leal Mascarenhas⁽²⁾ e Robson Bahia

Cerqueira⁽³⁾

¹Mestranda Programa de Mestrado Profissional em Defesa Agropecuária- CCAAB-UFRB, Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Rua Rui Barbosa, 710 - Centro – CEP: 44.380-000 - Cruz das Almas-Ba- Brasil

²Co-orientadora –Profª. Epidemiologia Veterinária - UNIME, Av. Luis Tarquínio Pontes, 600 – CEP 42700-000 - Lauro de Freitas-Ba-Brasil

³Orientador – Prof. Doenças Infecciosas –CCAAB UFRB
E-mail: katia.lima@adab.ba.gov.br, robsonba@ufrb.edu.br,
mariatereza.mascarenhas@adab.ba.gov.br

RESUMO

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. Além da necessidade econômica de prevenir e minimizar as patologias em frangos de corte há que se pensar também nas questões relacionadas à comunidade, pois a participação em projetos sociais só acontece em empresas estáveis financeiramente. Esse estudo avaliou o impacto econômico a partir das perdas por mortalidade de aves na chegada ao estabelecimento, incidência de contusões, perfil e frequência da ocorrência de alterações sanitárias durante o abate e aspectos visuais da qualidade da carne de aves abatidas e mortas durante os meses de junho de 2011 e maio de 2012 em um frigorífico sob Inspeção Estadual na Bahia. O montante perdido em condenações de carcaças, entre junho de 2011 e maio de 2012, foi de R\$ 494.015,18 e grande parte destas perdas pode ser atribuída a defeitos tecnológicos dentro do abatedouro, como

escaldagem excessiva, sangria inadequada, contaminação e contusão/fratura. As causas mais prevalentes verificadas foram contusão/fratura entre as condenações parciais e escaldagem excessiva entre as totais. As condenações post-mortem totais representaram 17% e as parciais, 83% do total condenado durante o ano. Considerando 217 dias de abate as perdas econômicas diárias foram de R\$2.277,00.

Termos para indexação: frango de corte, contusões, prejuízos.

Operational techniques, animal welfare and economic losses

ABSTRACT

Mortality records provide information about welfare during transport, while the bruises, scratches, stains and broken bones provide information about animal welfare during handling, transport and waiting time. Besides the economic need to prevent or minimize diseases in broilers we must also think about the community questions, because participation in social projects only happens in healthy financially companies. This study evaluated the economic impact of broilers losses by mortality on arrival at the establishment, the incidence of bruises, profile and frequency of occurrence of health changes during slaughter and visual aspects of meat quality of slaughtered and killed broilers during June 2011 and May 2012 in a slaughterhouse under State Inspection in Bahia. The amount lost in carcasses condemnation was R \$ 494,015.18 and the most of these losses can be attributed to technical defects in the slaughter, excessive scald, inadequate bleeding, infection and bruises / fractures. The most prevalent causes found were contusion / fracture in the partial condemnation and excessive scalding in total condemnation. The post-mortem total condemnations was 17% and partial,

83% of yearly condemnations. For 217 days worked daily economic losses amounted to R \$ 2,277.00.

Index terms: poultry, injuries, losses.

Introdução

Medidas de injúrias, contusões, morbidade, mortalidade e qualidade da carcaça podem ser utilizadas como indicadores de bem estar (Aristides et al, 2007). Registros de mortalidade fornecem informações sobre o BEA durante o transporte, enquanto as contusões, arranhões, manchas e ossos fraturados fornecem informações do BEA durante o manejo, transporte e tempo de espera (Broom & Molento, 2004).

Além da necessidade econômica de prevenir e minimizar as patologias em frangos de corte há que se pensar também nas questões de bem estar animal e social, pois a participação em projetos sociais só acontece em empresas sadias financeiramente.

Esse estudo avaliou o impacto econômico a partir das perdas por mortalidade de aves na chegada ao estabelecimento, incidência de contusões, perfil e frequência da ocorrência de alterações sanitárias durante o abate e aspectos visuais da qualidade da carne de aves abatidas e mortas durante os meses de junho de 2011 e maio de 2012 em um frigorífico sob Inspeção Estadual na Bahia.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado entre os meses de abril e maio de 2012 em uma granja com oito galpões com capacidade individual de alojamento de vinte mil frangos e em um

frigorífico inspecionado pelo SIE (Serviço de Inspeção Estadual) que possui capacidade para o abate de 50 mil aves/dia, que durante o ano em estudo abateu em média 30 mil aves/dia. Estes estabelecimentos estão localizados na cidade de Conceição da Feira, interior do Estado da Bahia, especializados na criação e abate do segmento de frango de corte.

Durante o período de monitoração e pesquisa, foram avaliados a incidência de mortalidade na chegada ao estabelecimento (MAC), incidência de contusões, perfil e frequência da ocorrência de alterações sanitárias durante o abate e aspectos visuais da qualidade da carne de aves abatidas e mortas. As lesões ou alterações macroscópicas foram agrupadas de acordo com as partes de carcaças afetadas, separando-se aquelas cuja ocorrência foi vinculada às falhas operacionais do manejo pré-abate, como contusões.

Em seguida foi realizada análise descritiva simples de frequência destas ocorrências realizando, ainda, estudo comparativo da participação das mesmas em relação à totalidade de condenações realizadas no período estudado.

Para a avaliação de mortalidade no transporte (%) (MAC = morto ao chegar) foram avaliados os mapas de registro *ante-mortem* da empresa, durante os meses de junho de 2011 e maio de 2012. A incidência de mortalidade foi avaliada a partir da diferença entre os números de animais vivos embarcados e os mortos no descarregamento.

No delineamento experimental, completamente casualizado, foram avaliados 57.610 frangos relativos a dois dias de abate, sendo os tratamentos divididos em: T1- Frangos abatidos sem manejo de bem estar; T2 - Frangos abatidos com manejo de bem estar.

A avaliação da incidência de contusões (%) foi realizada dentro da indústria, na área limpa, pela equipe de auxiliares de inspeção do frigorífico. Foram avaliadas, além das aves de dois dias de experimento - para relação desta característica com a posição no caminhão - o total mensal de aves abatidas e suas respectivas lesões encontradas entre os meses de junho de 2011 e maio de 2012.

A avaliação do número de contusões foi subjetiva, através da observação das carcaças em linha, e os dados foram anotados em fichas modelo. A incidência de contusões das aves de cada porção do caminhão foi calculada pelo percentual em relação ao total estudado em cada uma das posições.

Para a monitoração do perfil e frequência da ocorrência de alterações sanitárias durante o abate foram utilizados como apoio os mapas nosográficos do Serviço de Inspeção Estadual, da Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia, que trabalha com reconhecimento de lesões de diagnóstico macroscópico e de critérios de julgamento, de forma padrão e uniformizada para todo o território estadual, seguindo as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 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 217 mapas nosográficos, referentes aos dias de abate do período de maio de 2011 a abril de 2012.

Resultados e Discussão

No total foram monitoradas 6.691.730 aves, considerando o período de 12 meses de achados.

A mortalidade no transporte foi de 17.955 aves, representando 0,27 % das aves vivas embarcadas, valores estes de acordo aos estudos sobre os fatores que influenciam nesse tipo de perda que preveem o aceitável em torno de 0,1 a 0,5% (Silva & Vieira, 2010), com os encontrados na Itália – 0,35% - por Petracci et al (2006) e com os de Nijdam et al (2004) - 0,46% - na Alemanha. É possível que as razões para esses valores mais baixos sejam as

mesmas encontradas por Vieira et al (2010) que demonstraram a mortalidade pré-abate ter uma relação direta com a distância e o tempo de descanso, necessário para as que aves recuperem-se do estresse do transporte em ambiente de espera climatizado e encontraram resultados de baixa mortalidade para curtas distâncias.

As injúrias mais encontradas durante o experimento foram as contusões/fraturas e corroboram os estudos de Nicol & Scott (1990) sobre manejo e transporte pré-abate, de Gregory (1996) sobre o efeito do estresse pré-abate e algumas das maneiras em que o bem estar é comprometido interferindo inclusive na higiene da carcaça, e de Ferreira et al (2012) que investigou sobre as perdas econômicas decorrentes das principais causas de condenação em carcaças de frango no Sul do Brasil (Quadro 1).

Quadro 1 – Estratificação das condenações post-mortem parciais.

Tipo de condenação post-mortem parcial	% em relação ao total condenado	% em relação ao total abatido
Abcesso	0,43	0,02
Aerossaculite	2,64	0,11
Artrite	6,14	0,25
Celulite	18,79	0,76
Contaminação	2,34	0,09
Contusão/fratura	65,26	2,48
Dermatose	0,44	0,02
Magreza	0,41	0,02
Sangria inadequada	2,43	0,09
Síndrome ascítica	0,91	0,03

Fonte: pesquisa de campo

Os achados confirmam os estudos de Elrom (2001) que observou também a presença de membros fraturados, asas danificadas, calos e bolhas, esfolamento e arranhões sendo o manejo manual identificado como uma fonte potencial de injúrias e estresse para as aves. Os achados para celulite deste estudo estão em concordância com os encontrados por Garcia et al (2012) quando atribuem o aumento das condenações, principalmente as injúrias de pele

(arranhões, celulite, calos) em machos, não só à má qualidade do material da cama utilizado nos galpões mas a falta de gestão no manejo sanitário.

Os rendimentos de cada corte variam a cada autor e método estudado. Fonseca et al (2002) compararam dois híbridos obtidos de linhas de frango de corte desenvolvidas pela Universidade Federal de Viçosa com dois híbridos comerciais e entre as características avaliadas de pesos do peito (PP), da contra-coxa (PCC) e da coxa (PCX), em relação ao peso total do frango, as médias achadas foram de 21,2%, 10,4% e 10,3%, respectivamente; Moreira et al (2004) avaliaram o efeito da densidade populacional e da linhagem sobre as características de desempenho, o rendimento de carcaça e a qualidade da carne de peito quantificando o peito a 21,2% do peso total do frango, e o conjunto coxa-sobrecoxa a 20,7%; Schettino et al (2006) relacionou o tempo de jejum ao rendimento de carcaça e observou médias de 25,7% para coxa e sobrecoxa, 27,8% para peito e 9,6% para asa; Roça (2012), através de seus estudos sobre o rendimento do abate de frangos, quantificou que as asas representam em torno de 8% do peso do frango abatido, enquanto que o conjunto de coxas com sobrecoxas representam 23,73% e o peito, 21,3%, sendo estas as médias mais próximas encontradas também no frigorífico em estudo (peito: 26%; coxa-sobrecoxa: 26% e asas: 8%).

Considerando os números das condenações por contusão/fratura e o peso médio de 2,167 Kg, durante o período estudado, convertemos os achados absolutos em quilos, a seguir: asa: 26.438 Kg; coxa e sobrecoxa: 8.955 Kg; peito: 50 Kg.

A média de incidência de contusões variou de 2,63% a 20% nos estudos de Knowles & Broom (1990) sobre a comparação entre o manejo e transporte de frangos de corte e poedeiras. Neste estudo a média ficou em 65,26% em relações ao total de condenações parciais, e 2,48% em relação ao total abatido, durante os 12 meses avaliados. Essa ampla faixa reflete a subjetividade da avaliação das carcaças e as diferenças nos procedimentos de

inspeção, uma vez que não há diferenciação entre contusões e fraturas para as anotações dos dados nosográficos no estabelecimento do estudo.

Em todos os meses evidenciou-se o alto número de contusões de asa e coxinha de asa em relação às outras contusões refletindo os aspectos de apanha e engradamento mal praticados (Figura 1). Sendo assim, os percentuais que variam de 0,5 a 20% para as condenações de carcaça ocasionadas ainda nos frangos vivos dos estudos de Kettlewell & Turner (1985) abrangem também a média deste estudo, assim como os achados de Nijdam et al (2004) de 2,2 % para contusões.

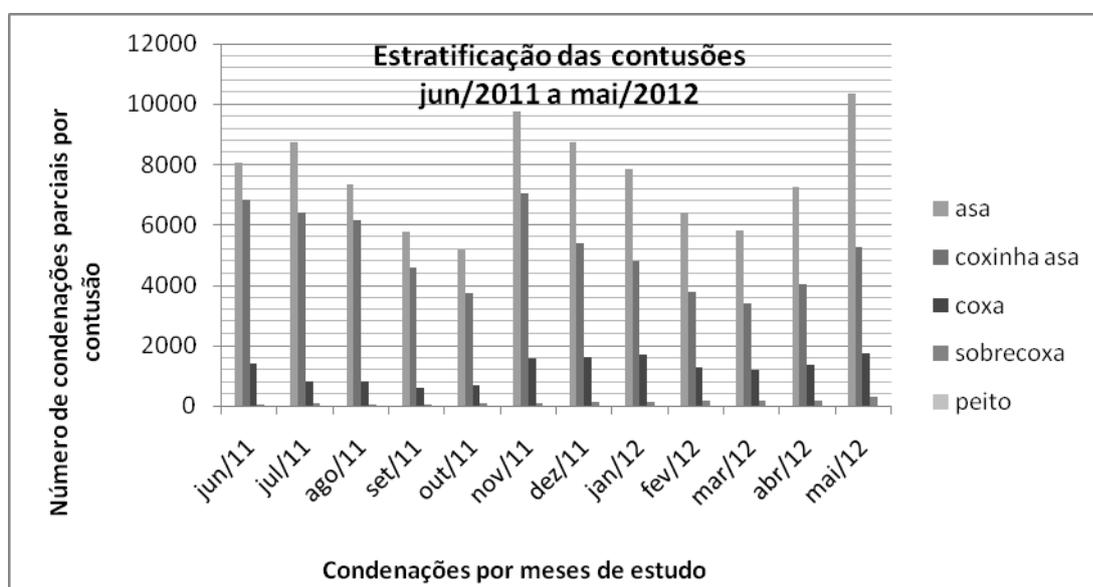


Figura 1 – Estratificação das condenações parciais por contusão durante os meses de jun/11 a mai/12.

Leandro et al. (2001) avaliaram o tipo de apanha de 180.000 aves em relação ao número de contusões e fraturas hemorrágicas e 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). Como resultado dos achados de contusão relativos às apanhas dos T1 e T2 do experimento os números encontrados foram de 3,3% e 1,42%, respectivamente, evidenciando a melhora após o treinamento do pessoal. A porcentagem considerando todo o

volume de abate dos dias do experimento foi de 2,93% para antes e 2,28% para depois do treinamento.

Entre junho de 2011 e maio de 2012, o frigorífico em estudo teve 56,19% das suas aves abatidas condenadas, totalizando 3.749.978 aves. Conforme apresentado na figura 2, se considerarmos todas as condenações, 83% foram condenações parciais (258.138 aves) e 17% foram condenações totais (56.441 aves) em consonância aos estudos de Maschio & Raszl (2012) de 97,22% e 2,78%, respectivamente (Figura 2).

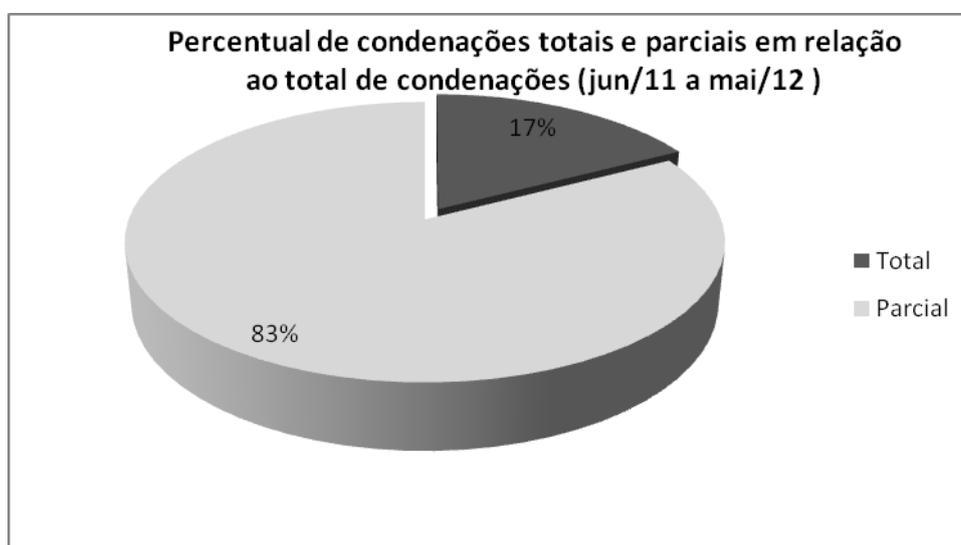


Figura 2 – Percentual de condenações totais e parciais em relação ao total de condenações (jun/11 a mai/12)

Em relação ao total abatido os percentuais para condenação total foram de 0,85% e para condenação parcial, 3,87%.

As causas mais prevalentes verificadas foram contusão/fratura entre as condenações parciais, em consonância aos números de Ferreira et al (2012) e escaldagem excessiva entre as totais, em concordância aos achados por Dos Santos et al (2010) (Quadro 2).

Quadro 2 – Estratificação das condenações post-mortem totais.

Tipo de condenação post-mortem total	% em relação ao total condenado	% em relação ao total abatido
Abcesso	4,15	0,03
Aerossaculite	7,76	0,07
Artrite	0,06	0
Aspecto repugnante	19,86	0,17
Caquexia	6,85	0,06
Celulite	0,01	0
Contaminação	0,02	0
Dermatose	0,00	0
Escaldagem excessiva	4,54	0,04
Evisceração retardada	0,50	0,01
Magreza	0,00	0
Neoplasia	0,00	0
Sangria inadequada	0,25	0
Septicemia	49,73	0,42
Síndrome ascítica	6,18	0,04
Síndrome hemorrágica	0,08	0

Fonte: pesquisa de campo

Santana et al (2008) também relataram que as maiores causas de condenação, encontradas em dois matadouros de Goiás, foram celulite, seguido por contusão/fratura e hematomas e de contaminação na evisceração, com variação nas ordem da incidência das condenações, mas com registro similar ao nosso estudo.

Os achados deste trabalho diferem dos estudos de Lupo et al (2008), na França, que relataram as congestões, artrites e ascites com 34,5% das condenações totais e as carcaças examinadas contra menos de 1% neste.

Considerando a quantidade abatida (QA) de 6.673.775 frangos durante o período de um ano, o peso médio (PM) do frango de 2,167 kg, o rendimento de carcaça (RMC) de jan a mai/2012, 92%, o custo de produção na granja de R\$ 2,10 por quilo de frango, considerando ainda que a “quebra” na viagem e no abate foi de 8 %, elevando o custo de produção para R\$2,26 e por custo de abate (energia, mão-de-obra, alimentação, manutenção, frete,

embalagem, etc.) R\$ 0,46, o custo final de produção (CP) no frigorífico estudado foi de R\$ 2,728 por quilo de frango (Quadro 3). Multiplicando as 17.955 aves mortas durante o transporte da granja ao frigorífico pelo peso médio e o custo de produção na granja a perda é de R\$ 81.707,80.

Utilizando a fórmula:

$I.F. = Q.A * P.M. * R.M.C. * C.P. * \% C$, onde

C é o percentual de condenação, obteve-se um impacto financeiro (IF) de R\$308.578,77 durante o ano com condenações post-mortem totais de carcaças de frango.

Quadro 3 – Dados para avaliação do impacto financeiro das condenações post-mortem totais e parciais.

Peso médio (Kg)	2,167
Rendimento médio de carcaça (%)	92%
Custo de produção (R\$/Kg)	R\$2,728
Quantidade abatida (nº frangos/ano)	6.673.775
Condenações totais post-mortem (%)	0,85%
Condenações parciais post-mortem (%)	3,87%

Fonte: pesquisa de campo

Considerando os motivos de condenações post-mortem totais, quatro destes somaram 0,05% - sangria inadequada, escaldagem excessiva, contaminação e evisceração retardada - achados que confirmam os estudos de Maschio & Raszl (2012), que juntas representaram em torno de R\$ 18.148,16 perdidos no ano, e são condenações de origem não patológica, as tecnopatias, e poderiam ser evitadas com ações dentro do abatedouro, como treinamento dos sangradores e manutenção preventiva dos equipamentos.

Para estimar as perdas econômicas ou reduções de custos por produto condenado apenas por contusões/fraturas multiplicou-se o volume (35.443 Kg) pelo valor (R\$2,728) do custo de abate, que totalizou R\$98.531,54.

Se forem consideradas para estimativa de peso das 62.315 partes condenadas por tecnopatias, além das contusões/fraturas, o valor de 30g, obtém-se 1.869,45 Kg que multiplicados pelo custo de produção chega a R\$5.197,00.

O custo de produção total dos frangos no período do estudo foi R\$39.452.528,11 e as perdas econômicas em decorrências das condenações foram de R\$494.015,18 (1,25%). Considerando 217 dias de abate as perdas econômicas diárias foram de R\$2.277,00. Atendendo a um custo de produção de R\$ 2,728 por quilo de frango, com este valor seria possível abater 83.567 frangos, o que representa 2,8 dias de abate na empresa. Maschio & Raszl (2012) nos seus estudos encontraram valores de perdas por condenação que representam dois dias de abate, já considerada uma perda significativa.

O motivo mais impactante financeiramente para condenações post-mortem parciais foi contusão/fratura, que totalizou 165.329 aves, que pode ser reduzido através do manejo correto das aves desde a granja até o abatedouro, como recomendado tanto na legislação brasileira como nas estrangeiras, a exemplo do Canadá (C.A.R.C., 2003). Estas lesões geradas dentro do abatedouro devem-se, principalmente, por má regulagem de depenadeiras e manejo incorreto de retirada de aves das gaiolas e pendura. A condenação gerada por celulite foi a segunda maior das condenações parciais (50.672 aves) e está relacionada com o bem estar animal através da estrutura do aviário, qualidade da cama, superlotação, temperatura ambiente, estresse, assim como relatado por Brito & Tagliari (2000). Assim como o estudo de Alloui et al (2012) - primeiro na Argélia – sobre qualidade de carcaça de frango e as taxas de condenação, este estudo também percebeu uma associação de vários fatores de risco que levam à depreciação da qualidade de carcaça.

Conclusão

1. Grande parte das perdas observadas pode ser atribuída a defeitos tecnológicos dentro do abatedouro, como escaldagem excessiva, sangria inadequada, contaminação e contusão/fratura.

2. O treinamento com a equipe responsável pela apanha, transporte, pendura, sangria e manutenção, além da regulagem das máquinas influenciam diretamente na vida econômica do frigorífico, promovendo o aumento do bem estar animal, conseqüentemente reduzindo perdas por condenações e aumentando o lucro em longo prazo, tanto financeiro quanto social.

3. O incentivo, o conhecimento, a troca de informações e principalmente o reconhecimento, são fatores decisivos para a obtenção de bons resultados em qualquer setor produtivo.

4. Mais estudos devem ser realizados de forma a controlar e minimizar as perdas por condenação em frigoríficos para o abate de frangos de corte.

5. O controle sanitário de matadouro deve ser melhorado, uma vez que é crucial e têm efeitos diretos sobre a qualidade do produto final.

Referências

ALLOUI, N.; GUETTAF, L.; DJEGHOURI, F.; ALLOUI, M. N.; LOMBARKIA, O. Quality of broilers carcasses and condemnation rate during the veterinary control in the Batna slaughterhouse. **Journal of Veterinary Advances**, v. 2, n. 1, p. 70-73, 2012.

ARISTIDES, L. G. A.; DOGNANI, R.; LOPES, C. F.; SOUSA E SILVA, L. G.; SHIMOKOMAKI, M. Diagnósticos de condenações que afetam a produtividade da carne de frangos brasileira. **Revista Nacional da Carne**, ed. 386, p. 22-26, out. 2007.

BRITO, B. G. de; TAGLIARI, K. C. Celulite aviária por *Escherichia Coli*. **UNOPAR Científica**. Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 2, n. 1, p. 143-149, out 2000.

BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão. **Archives of Veterinary Science** v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

C. A. R. C. – Canadian Agri-Food Research Council. **Recommended code of practice for the care and handling on farm animals**. Chickens, turkeys and breeders from hatchery to processing plant. 2003.

DOS SANTOS, A. C. R.; PEREIRA, L. A.S; GONÇALVES, C. A. A. Investigação de fatores que afetam a qualidade e o rendimento de carcaças de frango. **Norte Científico**, v.5, n.1, IFRR, Roraima: dez 2010.

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.

FERREIRA, T. Z.; SESTERHENN, R.; KINDLEIN, L. Perdas econômicas das principais causas de condenações de carcaças de frangos de corte em Matadouros-Frigoríficos sob Inspeção Federal no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 40, n.1, p. 1021, 2012.

FONSECA, R. ; TORRES FILHO, R.A.; TORRES, R.A.; PEIXOTO, J.O.; PIRES,A.V.; CARNEIRO,P.L.S.; SOUZA, G.H.; BUENO,R.S.; LOPES, P.S.; EUCLYDES, R.F.

Avaliação de frangos de corte utilizando técnicas de análise multivariada: I - Características de carcaça. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v. 54, n. 5, out. 2002.

GARCIA, R. G.; ALMEIDA PAZ, I. C. L.; CALDARA, F. R.; NÄÄS, I. A.; BUENO, L. G. F.; FREITAS, L. W.; GRACIANO, J. D.; SIM, S. Litter materials and the incidence of carcass lesions in broilers chickens. **Brazilian Journal of Poultry Science**. v.14, n.1, p. 27-32, jan - mar 2012.

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

KETTEWELL, P.J.; TURNER, M.A. A review of broilers chicken catching and transport systems. **Journal of Agricultural Engineering Research**. v.3, ed. 2, p.93 – 114, 1985.

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.

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**, v.2, n.2, p. 97-100, jul./dez. 2001.

LUPO,C.; CHAUVIN,C.; BALAINE,L.; PETETIN,I.; PÉRASTE,J.; COLIN,P.; LE BOUQUIN, S. Postmortem condemnations of processed broiler chickens in western France. **Veterinary Record**, v. 162, p. 709-713, mai 2008.

MASCHIO, M. M.; RASZL, S. M. **Impacto financeiro das condenações *post-mortem* parciais e totais em uma empresa de abate de frango**. E-Tech: Tecnologias para competitividade industrial, Florianópolis, n. esp. Alimentos, p. 26-38, 2012. Disponível em <<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/viewFile/208/105> >

MOREIRA, J.; MENDES, A. A.; ROÇA, R. O.; E. A., GARCIA; I. A., NAAS; R. G., GARCIA; I. C. L. A., PAZ. Efeito da Densidade Populacional sobre Desempenho, Rendimento de Carcaça e Qualidade da Carne em Frangos de Corte de Diferentes Linhagens Comerciais **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1506-1519, 2004.

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.

NIJDAM, E.; ARENS, P.; LAMBOOIJ, E.; DECUYPERE, E.; STEGEMAN, J. A. Factors influencing bruises and mortality of broilers during catching, transport, and lairage. **Poultry Science**, v. 83, n. 9, p.1610-1615, set 2004.

PETRACCI, M.; BIANCHI, M.; CAVANI, C.; GASPARI, P. E LAVAZZA, A. Preslaughter mortality in broiler chickens, turkeys, and spent hens under commercial slaughtering. **Poultry Science**, v. 85, n. 9, p. 1660-1664, set 2006.

ROÇA, R. de O. **Rendimento do abate de frangos**. Laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal. UNESP - Campus de Botucatu. Disponível em:<<http://puhrs.campus2.br/~thompson/Roca116.pdf>>. Acesso em 27 mai 2012.

SANTANA, A. P. MURATA, L. S.; de FREITAS, C. G.; DELPHINO, M. K; PIMENTEL, C. M. Causes of condemnation of carcasses from poultry in slaughterhouses located in State of Goiás, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 9, p. 2587-2592, dez 2008

SCHETTINO,D.N.; CANÇADO,S.V.; BAIÃO,N.C.; LARA,L.J.C.; FIGUEIREDO,T.C.; SANTOS, W.L.M. Efeito do período de jejum pré-abate sobre o rendimento de carcaça de frango de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.918-924, 2006.

SILVA, I.J.O.& VIEIRA, F.M.C. Ambiência animal e as perdas produtivas no manejo pré-abate: o caso da avicultura de corte brasileira. **Revista Archivos de Zootecnia**. v. 59, p. 113-131. 2010.

VIEIRA, F. M. C.; DA SILVA, I. J. O.; BARBOSA FILHO, J. A. D.; VIEIRA, A. M. C. Productive losses on broiler preslaughter operations: effects of the distance from farms to abattoirs and of lairage time in a climatized holding area. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.11, p.2471-2476, 2010.

