

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
CURSO DE AGRONOMIA**

MARÍLIA LESSA DE VASCONCELOS QUEIROZ

Operação pré-abate - Captura de frangos de corte na região de Fortaleza - CE

FORTALEZA

2011

MARÍLIA LESSA DE VASCONCELOS QUEIROZ

Operação pré-abate – Captura de frangos de corte na região de Fortaleza - CE

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Agronomia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. José Antonio Delfino Barbosa Filho.

FORTALEZA

2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- Q45o Queiroz, Marília Lessa de Vasconcelos.
Operação pré-abate : captura de frangos de corte na região de Fortaleza - CE / Marília Lessa de Vasconcelos Queiroz. – 2011.
68 f. : il. color., enc. ; 30 cm.
- Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Agrícola, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2011.
Orientação: Prof. Dr. José Antonio Delfino Barbosa Filho.
1. Aves. 2. Frango de corte. 3. Abate de aves de corte. I. Título.

MARÍLIA LESSA DE VASCONCELOS QUEIROZ

Operação pré-abate - Captura de frangos de corte na região de Fortaleza - CE

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Agronomia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Antonio Delfino Barbosa Filho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof^a. Dr^a. Carla Renata Figueiredo Gadelha
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Daniel Albiero
Universidade Federal do Ceará – UFC

MSc. Daniel de Freitas Brasil
Universidade Federal do Ceará - UFC

Ao meu esposo e ao meu filho pelo amor, incentivo, compreensão e confiança durante essa jornada; Aos meus pais pelo constante exemplo de vida; Por me ensinar o valor do estudo, do trabalho, da persistência e da honestidade. As minhas irmãs e minha Tia; A vocês meu profundo e sincero agradecimento! Fica aqui a minha gratidão, o meu carinho, o amor que sinto por vocês!

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me guiar durante minha vida e em especial no decorrer de minha jornada pela agronomia.

A Universidade Federal do Ceará, ao Curso de Agronomia, a Embrapa Agroindústria Tropical-CNPAT e ao Departamento de Engenharia Agrícola por fazerem parte da minha formação profissional.

Agradeço ao grupo NEAMBE - Núcleo de Estudos em Ambiente Agrícola e Bem-Estar Animal - pela oportunidade de realizar este trabalho.

Agradeço a Tijuca Alimentos por ter cedido suas instalações para a realização do trabalho e por contribuir com informações importantes para o trabalho.

Aos meus professores por toda dedicação, em especial ao Professor Dr. José Antonio Delfino Barbosa Filho, pela orientação, ensinamentos e pelo exemplo profissional de competência.

Ao Professor Dr. Daniel Albiero pelos ensinamentos estatísticos usados para a análise deste trabalho.

Aos colegas mestrandos Daniel de Freitas Brasil e Rafaela Paula Melo pela relevante colaboração nas avaliações.

Aos colegas de monitoria Jameson Guedes, Daniele Freire, João Neto e Jorge Sung pelo companheirismo.

Aos companheiros de curso Mariana de Menezes, Natália Oliveira, Daniely dos Santos, Gabriele Canafístula, Cibele Araújo, Elivânia Sousa, Germana Castro, Juliana Arrais, Linara Marla, Maria Janiele, Diego Camelo, Fabiana Gadelha, Mirele Paula, Gyedre dos Santos, Anderson Rodrigues, Maria de Paula Soares, Sílvia Ferreira, Kellina Oliveira, Guelda Patrícia, Roberta Keyla, Laíse Ferreira, Ana Rosa Perdigão, Claudinha Braga, Clébia Martins e Soraya Cidrão.

A todos que compartilharam esses momentos, meu muito obrigado!

“Quando o homem aprender a respeitar até o menor ser da criação, seja animal ou vegetal, ninguém precisará ensiná-lo a amar seu semelhante.”

Albert Schweitzer

RESUMO

Operação pré-abate - Captura de frangos de corte na região de Fortaleza – CE

A avicultura brasileira tem se desenvolvido muito nos últimos anos e alcançou posição de destaque no agronegócio, contribuindo muito para a economia do país. O consumo de carne de frango está cada vez maior e os consumidores, por sua vez, estão cada vez mais preocupados e exigentes com a qualidade dos produtos que consomem. O pré-abate das aves é uma etapa muito importante durante o processo produtivo e erros no manejo durante esta etapa podem afetar a qualidade do produto, acarretando em perdas econômicas. As operações pré-abate tem início com a pega das aves, que ocorre ainda nas granjas, e pode causar grande estresse e traumas físicos nas aves, afetando o seu bem-estar. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi realizar um estudo da pega das aves, determinar quais os pontos críticos com relação ao animal e a operação propriamente dita, explorando todo o processo de captura dos animais até o carregamento e embarque no caminhão para o transporte. Durante a pega dos frangos as variáveis ambientais, temperatura e umidade relativa do ar, foram constantemente monitoradas por *Data loggers* instalados na parte interna e externa do galpão. Com estas variáveis ambientais foi verificado o Índice Entalpia de Conforto (IEC), que auxilia na análise das condições ambientais internas do galpão de criação das aves. Também, foi monitorada a variável fisiológica temperatura retal (TR) que é um indicativo direto do estresse sofrido pelos animais durante a operação da pega. As condições de bem-estar animal, durante a pega, foram avaliadas através da análise das características comportamentais das aves, tais como tentativa de fuga e outras reações como medo e pânico. Para determinar se houve diferença significativa entre os valores de temperatura retal, inicialmente, foi feita uma análise dos dados através da estatística descritiva básica, onde os valores apresentaram uma distribuição normal. Posteriormente foi feita uma análise de variância e um teste de médias, utilizando o teste de Tukey a 5% de significância. Desta maneira foi possível comprovar que a temperatura retal das aves sofre alteração quando os animais são submetidos a uma situação de estresse, como a atividade de pega. Com a avaliação do método da sacola ou bolsa, utilizado pela granja, foi possível comprovar que este é um método válido e possível de ser adotado, pois ajuda na redução de traumas físicos nas aves ao evitar que as mesmas se debatam durante esta operação. Porém, não é recomendado que as aves permaneçam por muito tempo dentro das sacolas, pois há o risco de morte por asfixia.

Palavras-chave: Avicultura; Bem-estar animal; Pega; Ambiência; Pré-abate.

ABSTRACT

Pre-slaughter Operation - Broiler catching in Fortaleza, Brazil

The poultry industry in Brazil has been greatly developed in the recent years and reaches a prominent position in agribusiness, contributing significantly to the economy. The consumption of poultry meat is growing and consumers are increasingly demanding and are more concerned with the quality of those products they eat. The bird slaughtering is a very important step during the production process and errors in management at this stage can affect product quality, resulting in economic losses. The pre-slaughter operations begin with the handling or capturing of birds, which also occurs on farms, and can cause great stress and physical trauma in birds, affecting their welfare. Therefore, the objective of this research is to conduct a study that deals with handling of poultry, which determines the critical points from the animal and the operation itself, exploring the whole process of capturing the animals to the loading and shipment on the truck to transport. During this process, the chickens, the environmental variables, temperature and relative humidity were constantly monitored by loggers installed on the inside and outside of the shed. With these environmental variables was verified Enthalpy Comfort Index (IEC), which assists in the analysis of environmental conditions inside the shed for the creation of birds. Also, the physiological variable rectal temperature (TR) was monitored which is a direct indicator of stress suffered by the animals during the operation of the handle. The animal's condition and welfare were evaluated by analyzing the behavioral characteristics of birds, such as leakage and other reactions of fear and panic. To determine if significant differences ($p < 0.05$) between the data obtained from rectal temperature was used the Tukey test. Thus it was possible to prove that the birds suffer rectal temperature change when the animals are subjected to a stress situation, such as activity picks up or captures. Evaluating in detail the method of the bag, used in this case, it was possible to prove that this is a valid method and can be adopted, because it helps in reducing physical trauma in birds to prevent them from struggling in the grip and to avoid mishandled by the catcher. However, it is not recommended that birds remain too long inside the bags, as there is a risk of choking.

Keywords: Poltry; Animal Welfare; Catching; Environment; Pre-slaughter.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	<i>Data Logger</i> utilizado para registro da temperatura e umidade relativa do ar	36
Figura 2	Termômetro digital tipo espeto	38
Figura 3	Termômetro infravermelho	38
Figura 4	Aves dentro do círculo de captura (detalhe vermelho)	40
Figura 5	Frangos de corte sendo pegos pelo dorso (método japonês)	40
Figura 6	Bolsa ou sacola utilizada durante a pega das aves	41
Figura 7	Manuseio das aves: (a) sendo colocadas dentro da sacola; e (b) sendo transportadas até o caminhão	42
Figura 8	Aves dentro da bolsa ou sacola	42
Figura 9	Aves dentro da caixa de transporte	43
Figura 10	Aves sendo colocadas nas caixas para o transporte	43
Figura 11	Aves mortas durante a operação de pega	44
Figura 12	Médias das variáveis ambientais: (a) temperatura; e (b) umidade relativa do ar na parte interna e externa do galpão avaliado, nos dois turnos, manhã e tarde (LS - Limite Superior de estresse térmico e LI - Limite Inferior de estresse térmico)	47
Figura 13	Classificação segundo o IEC: (a) valores médios do IEC para aves na sexta semana, durante os turnos onde houve a pega; e (b) tabela com os limites do IEC (kJ/kg ar seco)	49
Figura 14	IEC durante a pega no turno da manhã	50
Figura 15	IEC durante a pega no turno da tarde	50
Figura 16	Variação da TR das aves durante o período experimental	52
Figura 17	Frangos de corte antes do início da pega ou captura	56
Figura 18	Aves amontoadas no círculo de captura	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Evolução tecnológica da avicultura de 1950 a 2010	15
Tabela 2	Estressores físicos e mentais	28
Tabela 3	Evolução da conversão alimentar para o frango de corte	32
Tabela 4	Dados gerais da pega das aves	46
Tabela 5	Estatística descritiva básica da TR dos frangos de corte no turno da manhã ..	53
Tabela 6	Análise de variância da TR no turno da manhã	53
Tabela 7	Teste de médias para TR no turno da manhã	54
Tabela 8	Estatística descritiva básica da TR dos frangos de corte no turno da tarde	54
Tabela 9	Análise de variância da TR no turno da tarde	55
Tabela 10	Teste de médias para TR no turno da tarde	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Operações pré-abate	17
2.1.1	Etapas pré-abate	19
2.2	Pega ou captura das aves	22
2.2.1	Pega pelas pernas	25
2.2.2	Pega pelas asas	25
2.2.3	Pega pelo dorso (Método japonês)	26
2.2.4	Pega pelo pescoço	27
2.3	Bem-estar animal	27
2.4	Estresse térmico	29
2.5	Comportamento animal	32
3	MATERIAL E MÉTODOS	35
3.1	Variáveis resposta	35
3.1.1	Variáveis ambientais	35
3.1.2	Índice de conforto térmico	36
3.1.2.1	Entalpia	36
3.1.3	Temperatura retal das aves	37
3.1.4	Temperatura no interior das sacolas	38
3.1.5	Parâmetros comportamentais	38
3.2	Método da sacola – descrição da pega ou captura	39
3.3	Análise estatística	44
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4.1	Análise das variáveis ambientais	47
4.2	Análise do índice de conforto térmico	48
4.3	Análise da temperatura retal das aves	51
4.3.1	Avaliação da temperatura retal no turno da manhã	52
4.3.2	Avaliação da temperatura retal no turno da tarde	54
4.4	Análise dos parâmetros comportamentais	56
5	CONCLUSÃO	59
	REFERÊNCIAS	60
	ANEXO	68

1 INTRODUÇÃO

A carne de frango vem se tornando elemento fundamental na dieta mundial e seu consumo tem aumentado em todo o mundo. O Brasil nas últimas décadas tem mudado seu hábito de consumo de carnes, passando de um país consumidor de carne bovina para consumidor da carne de frango, pois tal carne passa a imagem de um produto mais saudável e os preços mais acessíveis tornaram possível a conquista dessa posição. Atualmente as carnes brancas têm sido valorizadas com base em uma dieta mais saudável e mais equilibrada, também em função de valores culturais e religiosos, novos conceitos de saúde, e estilo de vida dos consumidores.

Segundo Relatório Anual da União Brasileira de Avicultura, UBABEF, publicado em 2011, atualmente o Brasil é o terceiro maior produtor de carne de frango do mundo e ocupa o importante lugar de maior exportador de carne de frango, sendo que 69% do volume total de frangos, produzidos no país, é destinado ao consumo interno e 31% às exportações.

A alta produção de frangos é facilitada por fatores como curto ciclo produtivo das aves e a possibilidade de criação em elevadas densidades, devido ao tamanho reduzido desses animais. De acordo com Rocha, Lara e Baião (2008) na criação de frangos de corte a densidade, ambiência e o manejo pré-abate são considerados os principais fatores que influenciam o bem-estar dos frangos. Desta forma, quando a exploração dos animais não atende aos padrões de bem-estar, pode trazer vários prejuízos como o aparecimento de doenças, estresses físicos e mentais, que podem culminar com a morte dos animais.

De acordo com Oliveira (2010), pesquisadores de universidades renomadas produzem provas contundentes sobre os efeitos do bem-estar animal na produtividade dos rebanhos, na economia das criações e na qualidade dos alimentos produzidos.

No período pré-abate, que é composto pela pega ou captura, carregamento, transporte e espera dos frangos no abatedouro, as práticas de manejo são consideradas prejudiciais aos frangos, comprometendo o bem-estar, a sobrevivência e a qualidade dos mesmos. Segundo Rocha, Lara e Baião (2008) é nesta fase que ocorrem 90% das contusões observadas pelo serviço de inspeção sanitária.

Neste contexto, Vieira (2008) relata que os setores produtivo e científico focam as perdas relacionadas com o manejo, nutrição, genética, saúde e ambiência no sistema de produção, porém por não haver uma padronização e estudos mais apurados acerca das operações de pré-abate, os níveis de perdas são elevados, gerando grandes prejuízos anuais a

todos os componentes da cadeia avícola, provocando também um distanciamento das novas normas de exportação e importação de carne de frango.

O pré-abate é um processo crítico e prejudica o bem-estar animal. Segundo Oliveira (2010) a relação do pré-abate com a qualidade, produtividade e aspectos éticos torna adequada uma abordagem mais detalhada do tema.

Durante a etapa de captura, as aves estão expostas a uma grande quantidade de estresse e podem sofrer com hematomas, arranhões e fraturas, o que acarretará perda no valor da carcaça ou até mesmo a morte dos animais.

Segundo Kettlewell e Turner (1985), citados por Vieira (2008), no mínimo 20% das aves apresentam qualidade inferior de carcaça devido ao manejo de pega e carregamento para o abate, porém é muito difícil quantificar as perdas nestas circunstâncias.

A pega é um processo estressante e avaliar o bem-estar das aves durante esta fase é extremamente importante. Durante a pega alguns cuidados devem ser tomados, afim de minimizar lesões e perda de qualidade da carcaça das aves.

Sendo a operação de pega mal sucedida, todas as fases anteriores, da criação das aves, serão perdidas. Tal fato evidencia a necessidade de estudos mais detalhados desta etapa, levando em consideração os princípios de bem-estar animal, visando uma redução de perdas, principalmente em regiões caracterizadas por elevadas temperaturas durante todo o ano, como é o caso do estado do Ceará.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo principal avaliar e determinar quais os pontos críticos referentes ao animal durante a operação de pega das aves, avaliando cuidadosamente esta importante etapa pré-abate. Serão avaliados, também, os parâmetros ambientais dentro e fora do galpão de criação no momento da pega das aves, a temperatura retal dos frangos, a utilização de sacolas ou bolsas na condução das aves até as caixas de transporte e o comportamento das aves antes, durante e após a pega.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O desenvolvimento da atividade avícola no Brasil começou no final da década de 1950, na região Sudeste, quando houve a substituição da avicultura tradicional iniciada nos anos de 1920 e 1930. Até então a avicultura era uma atividade de subsistência, sendo desenvolvida sob bases não empresariais, como ressalta Carmo (1999). Inicialmente a atividade avícola se concentrava principalmente nas regiões Sul e Sudeste, que eram próximas a regiões produtoras de matérias-primas como milho e soja, reduzindo-se os custos dos principais insumos para a produção de frangos. Esses dois insumos representam em torno de 60% a 65% do custo do frango vivo (SAKAMOTO; BORNIA, 2005).

No entanto, como constataram Evangelista, Nogueira Filho e Oliveira (2008), a atividade avícola teve uma expansão pelo território nacional, aproximando-se das regiões consumidoras, o que explica em parte o seu crescimento na região Nordeste.

Atualmente, a avicultura brasileira está consolidada como uma das mais importantes e eficientes atividades da agropecuária, com grande nível tecnológico, o que levou o Brasil a ser o maior exportador mundial de carne de frango. O alto nível tecnológico alcançado pela avicultura nacional, notadamente a de corte, colocou a atividade em posição privilegiada em relação a outras atividades pecuárias desenvolvidas no Brasil, com nível de produtividade internacional, comparada a dos países mais avançados no mundo (LIMA; SIQUEIRA; ARAÚJO, 1995).

O impressionante desenvolvimento da avicultura foi atingido graças a avanços científicos no melhoramento genético das aves, desenvolvimentos nas áreas de nutrição, manejo, sanidade e ambiência que permitiram a produção avícola se tornar uma atividade de produção intensa em escalas industriais. Na Tabela 1, observa-se as inovações nas técnicas relacionadas à avicultura nas décadas de 1950 a 2010 que proporcionaram transformações e mudaram a concepção da avicultura, tornando esta uma atividade mais tecnificada.

Tabela 1 - Evolução tecnológica da avicultura de 1950 a 2010.

Década	Natureza	Evento
1950-1960	Genética	Cruzamentos/Híbridos
1960-1970	Sanitária	Higiene/Profilaxia/Vacinas
1970-1980	Nutrição	Programação Linear
1980-1990	Manejo	Instalações e Equipamentos
1990-2000	Meio Ambiente	Controle e Climatização
2000-2010	Marketing	Qualidade/Diferenciação

Fonte: Schorr (1999 apud COELHO e BORGES 1999).

Atualmente a avicultura brasileira é reconhecida como uma das mais desenvolvidas do mundo e conta com elevados índices de produtividade. De acordo com Baptistotte (2010), a avicultura brasileira tem se destacado não só em produtividade e volume de abate, mas também no desempenho econômico, pois vem contribuindo de forma bastante significativa para a economia do país. A avicultura brasileira corresponde a 1,5% do PIB brasileiro e gera 5 milhões de empregos diretos e indiretos (ALCÂNTARA, 2011).

Segundo Evangelista, Nogueira Filho e Oliveira (2008) a avicultura nordestina não está voltada para o mercado externo, com raras exceções, mesmo assim é uma importante atividade para geração de renda e emprego que vem se modernizando e se atualizando nos últimos anos, aplicando conhecimentos disponíveis sobre a atividade. De acordo com um censo realizado em 2009 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, o Ceará é o segundo estado do Nordeste em relação à população de frangos de corte, sendo que os municípios com as maiores criações são Quixadá, Aquiraz, Beberibe, Cascavel, Horizonte e Barreira.

O Ceará ocupa uma posição de destaque na produção de aves no Nordeste e os produtores necessitam de cuidados maiores com fatores relacionados à homeostase das aves devido ao clima quente no estado na maior parte do ano, que pode causar desconforto térmico dentro dos galpões, reduzindo o desempenho dos animais e prejudicando o bem-estar dos mesmos.

O desafio do controle térmico do ambiente interno de galpões avícolas é de fundamental importância para o sucesso da atividade em regiões como o Nordeste do Brasil, onde predominam elevadas temperaturas durante o ano todo (LAVOR; FERNANDES; SOUSA, 2008).

Rocha, Lara e Baião (2008), relatam que no Brasil as preocupações com o bem-estar animal vem crescendo paralelamente ao desenvolvimento sócio-econômico da população, mudando o perfil dos consumidores de carne. Estes estão cada vez mais preocupados com a qualidade do produto, a segurança do alimento e o respeito ao meio ambiente e ao animal.

Há muita discussão sobre o bem-estar animal na avicultura industrial, porém ainda há algumas dificuldades em relação a este tema. A principal dificuldade é tornar a atividade mais econômica, reduzir os custos, e aplicar os padrões de bem-estar das aves, que considerados caros. Outra dificuldade é a de quantificar e avaliar cientificamente o bem-estar dos animais. Nestes parâmetros têm sido incluídos a produtividade, a heterofilia, os níveis de corticóide plasmático e o comportamento animal, que geralmente não convergem para a

mesma conclusão, ocasionando resultados ambíguos dependendo do ponto de vista (ROCHA; LARA; BAIÃO, 2008).

Muitos estudos foram e ainda vem sendo conduzidos no sentido de comparar os diferentes métodos de pega e sua influência no bem-estar das aves, tanto com relação ao estresse que sofrem durante esta etapa, quanto com relação à qualidade final da carne. No entanto, para uma avaliação mais precisa, é preciso que se leve em consideração as condições ambientais ideais sob as quais a operação pré-abate de pega das aves tem sido executada, e quais as perdas que poderão ocorrer se estas condições forem estressantes as aves. Oliveira (2010) relata que grande parte das pesquisas desenvolvidas sobre a avicultura de corte estão voltadas para à Região Sul do país, com aspectos climáticos subtropicais, que a diferem de forma significativa do resto do Brasil. O estudo em uma região com clima semi-árido tende a ser mais abrangente, pois aborda uma maior variação de condições climáticas, evidenciando, de forma geral, a condição climática brasileira.

Com isso, além do método de pega que será avaliado, serão levados em consideração também aspectos como os turnos de execução desta operação, bem como as condições ambientais externas e internas dos galpões de criação das aves.

2.1 Operações pré-abate

As operações pré-abate de frangos de corte ainda consistem em uma área pouco explorada dentro da produção avícola brasileira. Porém, é decisiva no processo produtivo visto que, se não forem tomados alguns cuidados, podem resultar em grande número de perdas, seja por meio da mortalidade ou em outros parâmetros zootécnicos (baixo rendimento de carcaça, perda de peso, redução na qualidade da carne, entre outros).

A qualidade final da carne representa uma das principais preocupações, especialmente para consumidores mais exigentes. Há uma associação direta, entre a qualidade da carne, com o manejo antes do abate, seja na propriedade, no transporte dos animais ou no abatedouro (SANTOS; PEREIRA; GONÇALVES, 2010). Por esta razão, estudos direcionados a melhorias durante as etapas pré-abate são fundamentais.

O pré-abate é a etapa final da fase de criação das aves, que antecede o abate e processos subsequentes. Essa etapa dura aproximadamente 24 horas e é provavelmente a

etapa da cadeia produtiva que exerce maior influência nos índices de qualidade e quantidade do produto final, que é a carne.

No Brasil, o abate de aves deve ser realizado conforme o estabelecido no RIISPOA (Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal) e no Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves, pois, nestes regulamentos, são abordadas questões que se referem ao pré-abate e o abate (BAPTISTOTTE, 2010).

As etapas que antecedem o abate das aves de corte são fundamentais para a qualidade final do produto, pois irá influenciar no nível de mortalidade antes da chegada à linha de abate, qualidade da carne e no rendimento de carcaça (VIEIRA, 2008).

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, MAPA, o consumo de carne de frango tende a crescer em torno de 23% nos próximos 10 anos e, para atender a esta demanda de mercado, as indústrias precisarão minimizar defeitos causados pelo manejo pré-abate e durante o abate, que são os principais responsáveis pela condenação de carcaça. Segundo Baptistotte (2010), a principal causa a condenação das carcaças na linha de abate, pode ser devido, entre outros motivos, a manejos inadequados desde o momento da captura dos animais até as etapas finais do abate.

Com a obrigação de fornecer produtos de qualidade total, segundo Leandro *et al.* (2001) os produtores de frango de corte precisam otimizar os índices zootécnicos como peso, conversão alimentar e mortalidade, assim como manter a boa integridade física das aves, que inclui aves sem problemas sanitários, bem empenadas, sem contusões, arranhões e fraturas. Desta maneira, atualmente, uma das maiores preocupações da indústria de carnes é com os procedimentos de manejo pré-abate dos animais, pois afetam diretamente a qualidade, aumentando a incidência de carne pálida, flácida e exudativa, ou seja, PSE (pale, soft, exudative), que resultará em problemas tecnológicos, sensoriais e, principalmente, econômicos (JORGE, 2008).

Osman *et al.* (1990) relatam que fatores como a lotação de aves no galpão, a dieta, sexo e idade das aves, podem afetar as características de qualidade da carne como o desenvolvimento do músculo, conteúdo de colágeno ou alterações que podem estar associadas à maturidade sexual. Tais características de qualidade da carne são inalteradas no *post mortem* (p.m.) (FLETCHER, 1991). Em condições comerciais de criações de aves onde estas técnicas são padronizadas, os fatores lotação, dieta, sexo e idade não causam modificações relevantes sobre a qualidade da carne. Então, as alterações nos parâmetros de qualidade, entre animais do mesmo lote, idade e sexo, são atribuídas ao estresse pré-abate, que desencadeia transtornos

fisiológicos que podem causar alterações bioquímicas anômalas durante a transformação do músculo em carne e, com isso, afetar a estrutura miofibrilar (FLETCHER, 1991).

Em casos de músculos com desenvolvimento bioquímico alterado, as diferentes velocidades nas reações de glicólise podem determinar alterações nas características de qualidade da carne (BRESSAN; BERAQUET, 2002).

Ritz (2003), citado por Vieira (2008), apontou que 35% das mortes antes da chegada aos abatedouros são devido às lesões ocorridas durante a pega, carregamento e transporte, 25% devido ao estado de saúde do lote e 40% são causados pelo estresse térmico das aves durante as operações pré-abate.

Segundo Barbosa Filho (2008), antes do abate propriamente dito, as aves são expostas a um grande número de fatores estressantes como restrição alimentar, quebra de estrutura social, pega, transporte e espera na linha de abate, e tais fatores afetam o bem-estar das aves, o que pode resultar em perdas e queda na qualidade do produto final.

2.1.1 Etapas pré-abate

O pré-abate tem início com o jejum. O jejum pré-abate pode ser definido como a remoção da água e da comida das aves antes do início da pega e é uma prática utilizada pelo setor avícola há bastante tempo (BARBOSA FILHO, 2008).

A remoção da água e da comida apesar de ser estressante às aves é importante, pois, segundo Lyon, Papa e Wilson Jr (1991), é durante o período de jejum que o trato digestivo é esvaziado e com isso haverá menor quantidade de material contaminante no abatedouro.

Segundo Denadai *et al.* (2002) as carcaças de frangos de corte podem ser contaminadas com o conteúdo gastrointestinal durante o processo de abate e, ocorrendo contaminação, as carcaças são lavadas ou têm a parte afetada eliminada. Em certos casos, devido a severidade das contaminações, as carcaças podem ser totalmente condenadas. Denadai *et al.* (2002) relatam que as contaminações nas carcaças, além de atrasar o processo de abate, aumenta o custo do processamento. A saúde do consumidor também pode ser colocada em risco, caso o controle de qualidade do abatedouro não seja eficiente, e as carcaças danificadas cheguem a ser comercializadas.

Existe na literatura bastante divergência quanto ao tempo ideal de jejum. Denadai *et al.* (2002), verificou em experimento, que o tempo de jejum afeta o rendimento de carcaça, e jejum de 4 ou 8 horas foram semelhantes entre si e superiores ao rendimento dos frangos do grupo sem jejum. Este autor, ainda, observou que um jejum de até 8 horas não afeta o rendimento das partes como coxa, peito, asas e dorso.

Para Sarcinelli, Venturini e Silva (2007) o tempo considerado como ideal de jejum está entre 8 a 12 horas, sendo que períodos superiores à 12 horas podem desencadear fenômenos celulares indesejáveis, que comprometem a qualidade da carne. Ainda neste contexto, os autores falam que se o jejum for muito longo (acima de 12 horas) podem haver problemas durante a evisceração como: rompimento dos intestinos que ficam frágeis devido ao acúmulo de gases e redução de sua espessura; rompimento da vesícula biliar causando a contaminação da carcaça com bÍlis; endurecimento do tecido de revestimento das moelas; aderência do papo a carcaça, em razão da desidratação da ave, entre outros.

Türkyilmaz *et al.* (2006), citado por Barbosa Filho (2008), recomendam que o tempo de jejum seja planejado para cada empresa integradora separadamente, pois cada qual possuirá seu esquema individual de tempos e programas de pré-abate.

Após o jejum, as aves são capturadas para serem transportadas, e esse manejo recebe o nome de “pega ou captura”. Durante a pega as aves estão expostas a várias lesões, hematomas, fraturas e geralmente isto é causado pela rapidez com que os trabalhadores tem que executar os trabalhos e os baixos salários que não estimulam o cuidado com as aves.

Garcia *et al.* (2007) em pesquisa realizada no Brasil sobre a pega pré-abate, encontraram aumento no estresse sofrido pelas aves, diagnosticado através do aumento na temperatura retal de frangos durante a operação de captura, porém tais resultados não representam sozinhos todo o estresse sofrido pelas aves, visto que as mesmas são submetidas ao estresse em outras etapas da criação.

Logo após a pega, as aves são colocadas em caixas para serem transportadas até os abatedouros, etapa denominada carregamento. As caixas onde as aves serão transportadas devem estar conservadas, limpas, fáceis de limpar, sem pontas ou partes quebradas, para não causar ferimentos nas aves e devem facilitar uma ventilação adequada através de aberturas ao longo da caixa. De acordo com Barbosa Filho (2008) durante o carregamento deve-se ter uma atenção especial com à densidade de aves por caixa, pois esta poderá ocasionar danos às carcaças e mortes durante o transporte, sendo recomendado uma menor densidade de aves por caixa durante a época de verão. Recomenda, também, que as caixas com as aves sejam manejadas de forma cuidadosa para evitar solavancos demasiados.

Segundo Vieira (2008) o tempo gasto pelos operadores para colocar as caixas no caminhão, amarrar a carga e iniciar o transporte, pode resultar em incremento no estresse das aves, que no final contribui para o aumento da mortalidade.

Após o carregamento das caixas nos caminhões de transporte, recomenda-se que seja feita a pulverização de água sobre as aves, molhamento, no momento da saída do veículo da granja para o abatedouro. A prática de molhar as aves, quando estas são carregadas, auxilia na redução dos efeitos causados pelo estresse térmico nos frangos. Além de aumentar o conforto dos animais, esta prática também auxilia na redução das perdas por mortalidade e melhora a qualidade da carne pela redução do estresse pré-abate (ROSA; MARCOLIN; WESSHEIMEIR, 2002). Deve-se, porém, evitar este procedimento durante o carregamento noturno e nos dias frios, pois pode gerar estresse térmico pelo frio.

Após o carregamento, dá-se início a fase de transporte das aves, que serão levadas até os abatedouros. Durante o transporte as aves podem sofrer com fatores diversos como a vibração, o tempo de viagem, as condições das estradas, restrição de alimentos e água, densidade de aves por caixas, condições climáticas, etc. As condições ambientais externas (macroclima) e internas da caixa (microclima) estão entre as principais causas de estresse nas aves (BAPTISTOTTE, 2010). De acordo com afirmações de Oliveira (2010) determinadas condições de transporte podem elevar o nível de estresse, que por sua vez podem aumentar a excreção de patógenos facilitando a contaminação entre as aves. Estes fatores tornam a etapa do transporte ainda mais crítica.

Barbosa Filho (2008) verificou em sua pesquisa que os turnos da manhã e da noite são os mais indicados para a realização do transporte das aves, e o turno da tarde, principalmente durante o verão, é o mais problemático devido ao microclima nas caixas, que em condições de baixa ventilação favorece o acúmulo de umidade e dificulta as perdas de calor. Também constatou que em termos de conforto térmico as caixas que estão localizadas no centro da carga (no caminhão) estão em uma região mais crítica tanto no inverno como no verão, pois sofrem mais com o calor, que pode resultar em perdas. Ao contrário, as aves que estão em caixas localizadas nas extremidades da carga podem sofrer com o frio excessivo.

De acordo com Oliveira (2010) antes do ato final do descarregamento das aves para o abate, existe um tempo de espera, quando os caminhões ainda carregados aguardam seu momento de descarregamento e este tempo é adicionado ao tempo total de jejum, e contribui na perda de peso das aves.

2.2 Pega ou captura das aves

Uma das primeiras etapas das operações pré-abate para frangos de corte é o processo da pega ou captura das aves. Essa é uma fase onde as preocupações devem começar, pois é nesta fase que tem início o processo de estresse nas aves. A pega apresenta um potencial de perdas bastante elevado, por ser a primeira das etapas pré-abate e por se tratar de um processo muito dinâmico que, se não for bem executado, poderá resultar no comprometimento da carcaça dos animais e em elevada mortalidade ao final das operações.

A captura do frango é uma fase de grande importância, tendo em vista que, erros nesta operação vão acarretar danos à qualidade da carcaça, principalmente decorrentes de lesões como hematomas e influenciam negativamente no preço final da mesma. Dependendo da gravidade dessas lesões, pode ocorrer condenação parcial ou até mesmo completa da carcaça dos animais afetados (BAPTISTOTTE, 2010).

Apesar de parecer um trabalho fácil e simples, a captura do frango durante a retirada das aves do galpão para o abate exige muito treinamento e força física por parte das pessoas designadas para este tipo de trabalho. Durante a pega pessoas entram e saem num ritmo constante da granja carregando os frangos até o caminhão, e isto exige bastante esforço e agilidade por parte dos trabalhadores responsáveis por essa operação. O manuseio dos frangos deve ser limitado a um pessoal competente e treinado, a fim de evitar que as aves se debatam demais e, conseqüentemente, minimizar os arranhões, hematomas e outros machucados (LANA, 2000).

A pega das aves é uma etapa crucial do ponto de vista de qualidade da carne, uma vez que se a pega das aves não for executada de forma correta ou por profissionais capacitados para a função, poderá refletir em sérios danos à carcaça, ocasionados por traumas ou quebra de ossos, sem falar na dor e sofrimento a que são submetidos os animais (BARBOSA FILHO; SILVA, 2004).

A operação de captura de frangos é fisicamente cansativa e as condições dentro do galpão neste momento são desagradáveis, pois além do esforço físico a equipe trabalha muito próximo à cama das aves, e com a movimentação constante dos animais o nível de pó e poeira que estarão presentes no ambiente pode ser muito alto. Este fator torna o trabalho ainda mais cansativo, além de poder causar problemas respiratórios e de irritação da mucosa ocular.

Também, os operadores trabalham erguendo frangos com peso em torno de 2 kg, e tem que atingir um certo número de aves pegadas por hora de trabalho, gerando uma série de

problemas nas costas relacionados as más condições de trabalho entre os apanhadores e, por causa dessa dificuldade, não se consegue atrair pessoal muito motivado para essa tarefa (GONÇALVES, 2008). Todos estes fatores irão claramente influenciar a atenção dada ao bem-estar das aves durante a pega e o manuseio.

É importante que antes de começar a pega seja feita uma observação referente à ambiência do galpão onde as aves se encontram para que maiores perdas possam ser evitadas. Pois, caso seja verificada alguma condição adversa, como elevados valores de temperatura e umidade relativa do ar, a operação de pega deverá ser interrompida, devido ao maior grau de estresse a que as aves estarão submetidas. Medidas preventivas deverão ser tomadas para se evitar esses problemas, tais como o acionamento dos mecanismos de ventilação, visando a diminuição de temperatura e umidade relativa do ar, além da escolha dos horários menos quentes do dia para se fazer a pega.

A pega pode ser realizada nos períodos da manhã, tarde e noite. No entanto, atenção especial deverá ser dada às condições ambientais durante o período de execução desta atividade. No período da tarde, onde os valores de temperatura são mais elevados, a pega poderá agravar as condições de estresse térmico a que as aves estarão submetidas. Nos períodos da manhã e noite, onde a ocorrência de temperaturas elevadas é menor, o estresse térmico não é tão agravado. Os turnos da manhã e noite são os preferenciais para a realização do procedimento de pega das aves.

Desta forma, a captura deve ser realizada preferencialmente no período noturno, devido à temperatura mais amena, e também para que as aves tenham a capacidade visual diminuída e não se agitem com a movimentação do manipulador (RUI; ANGRIMANI; SILVA, 2011). A captura deve ser realizada preferencialmente com pouca iluminação, pois as aves apresentam menor nível de atividade com a diminuição da luz. Concordando com tal afirmação, Baptistotte (2010) relata que a iluminação reduzida possibilita minimizar as reações de medo entre as aves, reduzindo assim o estresse das mesmas.

A captura também deve ser conduzida de forma silenciosa e segura para, minimizar reações de medo e pânico, e evitar que as aves se debatam, o que pode contundir ou então machucar as mesmas. Gregory e Austin (1992), citados por Barbosa Filho (2008), verificaram em seus estudos que metade das aves chegavam ao abatedouro mortas devido à problemas cardíacos, o que provavelmente tem relações com estes comportamentos.

Para realizar a pega, o primeiro ato deverá ser o de juntar as aves do lote, para facilitar o carregamento das mesmas às caixas de transporte. Para um carregamento durante os turnos da manhã e da tarde é interessante o uso de pequenos círculos de captura, onde se

prende de 150 a 200 frangos em cada um. Os círculos devem ser feitos com as próprias caixas que serão usadas para o transporte das aves. O uso dos círculos de captura facilita a pega pelo fato de se trabalhar com pequenos grupos de aves e evitar grandes movimentações das mesmas. Segundo Gonçalves (2008) os círculos propiciam uma captura humanitária e minimizam as injúrias as aves. Deve-se trabalhar com seis a oito círculos destes, sendo que à medida que vão sendo liberados, segue adiante a captura para aprisionar novos grupos de aves (REALI, 1994).

Os obstáculos físicos, tais como os comedouros e bebedouros devem ser colocados fora da área de movimento das aves e dos carregadores para evitar golpes no peito e nas pernas das aves e acidentes com o pessoal da apanha (ABREU; AVILA, 2003). Elrom (2001) analisando fíbulas fraturadas de frangos, constatou que 25% das fraturas ocorreram no pré-manejo (antes da pega), 40% durante a pega e engradamento e 30% após a chegada ao abatedouro. Nem todos os danos ocorridos com aves durante a operação da pega serão perceptíveis, muitos hematomas só serão percebidos após a depenagem das aves.

Segundo Abreu e Avila (2003) independente do horário ou temperatura durante a pega alguns cuidados devem ser tomados no decorrer desta etapa, tais como: proporcionar o mínimo de estresse possível às aves, pois o seu aumento é diretamente proporcional à perda de peso e ao número de contusões; cercar um número de aves por vez (utilizando os círculos de captura); levar as caixas até às aves.

A captura precisa ser realizada o mais rapidamente possível, pois conforme cita Gomide, Ramos e Fontes (2006), isso permite reduzir o estresse animal e previne a incidência de morte durante o transporte, principalmente de aves com mais de 3kg de peso vivo.

Existem dois tipos de pega que podem ser utilizadas para a captura das aves: a mecânica e a manual. No Brasil, a grande maioria das empresas realiza a operação de captura de frango de corte de forma manual e encontra-se longe da automatização. Nessa modalidade de pega, as condenações de carcaça ocasionadas por problemas no carregamento podem atingir percentuais de 20 a 25% (REALI, 1994). A mecanização da pega, ainda, é antieconômica devido aos elevados investimentos em equipamentos apropriados e adaptação dos galpões.

A operação de captura é um ponto significativo de perdas ou depreciação de carcaças e a causa mais provável para esses danos é devido ao manejo inadequado das aves. Existem alguns tipos de pega manual, sendo os métodos mais utilizados pelas pernas, asas, dorso e pescoço.

2.2.1 Pega pelas pernas

A principal forma manual de se realizar a pega das aves foi por muito tempo pelas pernas, pois esta pega possibilitava grande rapidez na execução do serviço. Na pega pelas pernas cada trabalhador segura de três a quatro aves por mão, sendo pegos de seis a sete frangos por vez, totalizando em média oito quilos por mão. Conforme foi mostrado por Baptistotte (2010), a pega das aves através das pernas causa hematomas, e fraturas nas pernas e asas, prejudicando a carcaça, e por este fato este método entrou praticamente em desuso, sendo utilizado apenas em algumas regiões onde é feita a comercialização do frango vivo.

Durante a pega pelas pernas os frangos ficam muito agitados. Kannan e Mench (1996) verificaram que pegar as aves pelas pernas aumentou os níveis de corticosterona quando comparada com o método de pega pelo dorso, o que torna este método muito mais estressante para as aves. O estresse é perceptível, pelo fato de os frangos se debaterem enquanto estão sendo carregados. É nesse momento que ocorrem a maior parte das fraturas e problemas na carcaça. Durante a inversão das aves os ossos das asas podem ser comprometidos com o intenso bater de asas dos animais. Além disso, fraturas e deslocamentos nos ossos das pernas podem ser associados aos trancos sofridos quando os animais são pegos no chão da granja. Carvalho (2001) confrontou os métodos de captura pelos pés e pelo dorso, obtendo maiores porcentagens de lesão em coxa, peito, asa e também maior mortalidade para a pega pelos pés.

Gregory e Austin (1992), citados por Barbosa Filho (2008), detectaram em estudos que o deslocamento do fêmur ocorrido durante a pega pelos pés era um dos principais traumas detectados nas carcaças. Ainda que o método da pega pelas pernas seja o que mais causa traumas, principalmente deslocamento de juntas entre o fêmur e a tíbia, Gonçalves (2008) relata que em áreas onde a avicultura está em crescimento o método de pega mais utilizado é este.

2.2.2 Pega pelas asas

Neste tipo de pega as aves são pegadas e carregadas pelas asas. A pega pelas asas consiste em pegar várias aves ao mesmo tempo, geralmente são pegadas de quatro a cinco aves

por mão. Na pega pelas asas há uma elevação nos índices de fraturas locais tornando, portanto, este método muito pouco utilizado.

2.2.3 Pega pelo dorso (Método japonês)

É a pega em que se capturam as aves uma a uma ou no máximo duas a duas pelo dorso, segurando por sobre as asas com firmeza, com as duas mãos. Neste tipo de pega as aves são manejadas e colocadas cuidadosamente nas caixas. Por ser uma captura individual oferece maior proteção, causa menos estresse e reduz os riscos de fraturas nas aves.

A diferença, além do modo como os frangos são pegos, está também no fato de que as caixas são levadas para dentro do galpão e colocadas próximo às aves, o que faz com que as mesmas não precisem ser carregadas por todo o galpão até o caminhão de transporte (BARBOSA FILHO, 2008).

Este sistema de pega apresenta algumas desvantagens, uma delas é o fato de que algumas mudanças devem ser feitas nos galpões, como o alargamento das portas, pois as caixas são empurradas para o caminhão por um sistema de trilhos. Também, por ser um método de pega mais elaborado, a equipe deverá receber treinamento adequado.

Outra desvantagem verificada com este método é o fato de os gastos serem elevados. Carvalho (2001) comparou os métodos de captura pelas pernas e pelo dorso e verificou que a captura pelo dorso demanda 30% mais funcionários, custando cerca 12% a mais quando comparada a captura pelas pernas. Krauz (2010) relata que a pega pelo dorso é um método lento e que pode atrasar o processo produtivo. Rosa *et al.* (2002), também, verificaram que a eficiência da equipe que a realiza a pega pelo dorso é reduzida.

Apesar das desvantagens que este método apresenta, os ganhos obtidos são muito mais compensatórios. Em experimento Leandro *et al.* (2001) constataram que a captura de frangos de corte, com idade média de 45 dias, pelo dorso resultou em menor condenação de carcaça (por contusões e fraturas), quando comparada com a pega pelo pescoço.

Pelo fato de proporcionar redução dos traumas durante o carregamento, atualmente, no Brasil a pega de frangos pelo dorso vem sendo o método mais utilizado. Segundo Abreu e Avila (2003) esse método beneficia também os trabalhadores, cujo desgaste físico e estresse são reduzidos. Esses autores, ainda, relatam que como resultado final tem-se

melhor qualidade de carcaça, maior rendimento pela redução de lesões físicas e redução de perdas.

2.2.4 Pega pelo pescoço

É um método mais recente e vem crescendo seu uso nas empresas avícolas. Várias já utilizam 100% dessa modalidade (ABREU; AVILA, 2003). Exige um pouco mais de treinamento da equipe, pois neste método as aves são pegas pelo pescoço, de 2 a 3 em cada mão, e colocadas nas caixas de transporte. O método de pega pelo pescoço aumenta o número de lesões de pele e elevação do estresse para as aves, e por isso tem sido contra-indicado (GONÇALVES, 2008).

Nos dias mais quentes, onde as aves sofrem mais com o estresse térmico e ficam mais ofegantes, este tipo de pega pode aumentar a mortalidade, pois este modo de captura poderá ocasionar mortes por asfixia.

Segundo Leandro *et al.* (2001), as aves quando capturadas pelo pescoço apresentam maior número de fraturas do que as aves pegas pelo dorso. Entretanto, essa afirmação contradiz os relatos de Cony (2000), que afirma que a captura de aves pelo pescoço não aumenta as contusões nas carcaças, que a operação é mais vantajosa, e torna o carregamento mais rápido.

Uma desvantagem deste método é o número de arranhões no dorso e coxas que são feitos quando da introdução da ave na caixa que já tem outras aves (ABREU; AVILA, 2003).

2.3 Bem-estar animal

O bem-estar é um dos temas de maior destaque mundial atualmente na criação animal, e refere-se ao estado que o indivíduo assume diante do ambiente (FRASER E BROOM, 1990). O bem-estar animal é um reflexo de saúde física e mental. Um animal em baixo nível de bem-estar pode sofrer por desconforto, angústia ou dor, os quais podem comprometer sua habilidade em crescer, sobreviver e se reproduzir (OLIVEIRA, 2010).

Elrom (2000), fala sobre a dificuldade de separar o estressor físico do mental, e sobre a necessidade de entender que o estressor físico acarreta um mental, que às vezes pode ser ainda mais prejudicial às aves, como um ruído que assusta a ave e impede seus hábitos normais de vida, tais como comer e beber. Na Tabela 2 estão relacionados alguns estressores físicos e mentais das aves.

Tabela 2 - Estressores físicos e mentais.

Estressor físico	Estressor mental
Temperatura: calor e frio	Mistura social
Fluxo de ar e gases	Privação de comida e água
Vibrações do veículo	Medo e dor
Lesões físicas: hematomas, fraturas e luxações dos ossos	

Fonte: Elrom (2000).

Elrom (2000) afirma que os fatores estressantes podem ser classificados em três grupos:

- Fatores de estresse mental: é causado pelo medo, que é um importante fator de estresse mental, que tem efeito prejudicial sobre o bem-estar das aves. Os frangos são submetidos a estresse mental durante a pega, quebra do grupo social, engradamento e transporte. Esse estresse é principalmente devido a problemas físicos, visuais, auditivos e fatores sociais;

- Fatores de estresse físico: geralmente provocam injúrias e estresse mental. O estresse físico é muitas vezes manifestado devido à captura (pelas pernas, onde as aves são pegas em grupos de quatro a cinco aves, e são carregadas invertidas até os engradados) e ao transporte (onde há vibração, condições ambientais e microclima);

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

Durante as operações de pré-abate todos esses fatores de estresse, seja ele fisiológico ou comportamental, podem afetar ainda mais os frangos de corte e causar perdas. Pois nesta fase, segundo Oliveira (2010), as aves saem do ambiente a que estão acostumadas, ficam submetidas ao contato humano nos momentos de pega e sofrem com outros agentes estressores, tais como calor e vibração, durante o transporte.

O pré-abate é um processo crítico no que diz respeito ao bem-estar animal, pois durante todo esse período as aves são submetidas a uma série de agentes estressores físicos e

mentais, que afetam tanto aspectos produtivos (rendimento e qualidade da carne) como de bem-estar animal.

O pré-abate das aves é uma das etapas da produção que já tem normas específicas para que o bem-estar dos animais seja preservado. As normas do abate humanitário começam ainda na granja. As aves são animais muito delicados, desta forma a pega é uma das etapas mais importantes, pois pode afetar seu bem-estar. De acordo com Duncan (1981), citado por Barbosa Filho (2008), o medo causado devido à aproximação humana e ao manejo da pega com certeza afetará o bem-estar das aves.

Os produtores devem aderir aos princípios de uma criação mais humanitária, pois o comércio internacional está cada vez mais exigente quanto às regras de bem-estar animal. Segundo Vieira (2008) a União Européia implementou normas que influenciarão no aumento da demanda por produtos baseados no bem-estar animal e em breve esses países deixarão de importar produtos de origem animal de produtores que não respeitarem as normas. Mesmo os mercados que não estão voltados para a exportação devem ficar mais atentos as normas de bem-estar animal, pois até mesmo os consumidores locais estão mais preocupados quanto a qualidade e como são produzidos os produtos de origem animal que consomem (QUEIROZ *et al.*, 2011).

Em todos os segmentos da avicultura, propiciar o bem-estar animal deve se tornar uma prática corriqueira que, se bem executada, as respostas das aves e os índices produtivos da propriedade serão positivos (JORGE, 2008).

Empresas que se preocupam com o bem-estar animal produzirão um produto diferenciado e com valor agregado, este aspecto ligado a redução de perdas e a processos de manejo mais eficientes resultarão, no longo prazo, em uma atividade lucrativa.

Somado ao bem-estar, os aspectos fisiológicos do estresse em aves são pré-requisitos indispensáveis para a conquista ou manutenção de mercados para a avicultura (ABREU, 2002).

2.4 Estresse térmico

As aves são classificadas como animais homeotermos, isto significa que elas estão em troca térmica contínua com o ambiente. As aves contam com um mecanismo fisiológico

regulador, localizado no hipotálamo, comum a alguns seres vivos, que auxilia na manutenção de um equilíbrio térmico complexo, que é a homeostase.

Frangos de corte submetidos a ambientes com temperatura adequada, com o menor desperdício de energia, seja para compensar o frio ou calor, são mais propensos a alcançar a produtividade ideal.

Segundo Jorge (2008), sempre que um organismo sofre alguma ameaça física ou psicológica ocorre uma série de respostas adaptativas no seu corpo, que se contrapõem aos efeitos dos estímulos, na tentativa de restabelecer a homeostasia. Ainda segundo este autor, o mecanismo da homeostasia é eficiente somente quando a temperatura ambiental encontra-se dentro de certos limites, pois os extremos impedem que as aves se ajustem perfeitamente, podendo, inclusive, ameaçar a vida do animal.

As aves são organismos mais sensíveis do que outros animais, necessitam de um controle preciso de temperatura e outros fatores ambientais tais como umidade relativa, circulação do ar e gases (OLIVEIRA, 2010).

Furlan (2006) relata que há uma zona de conforto térmico para as aves e mais especificamente os frangos de corte, também chamada de zona termoneutra (ZTN), que é a faixa de temperatura ambiente onde a taxa metabólica é mínima e a homeotermia é mantida com menos gasto energético. Existe uma faixa ideal de temperatura ambiente para cada fase do desenvolvimento dos frangos de corte. Neste enfoque, o autor ainda comenta que quando a temperatura efetiva do ambiente está dentro da ZTN, a temperatura corporal interna de frangos adultos é mantida entre 41,2°C e 42,2°C, através de mecanismos termorregulatórios com um mínimo esforço. Porém, quando a temperatura efetiva do ambiente fica acima da ZTN, sua habilidade de dissipar calor é altamente reduzida e os mecanismos biofísicos de autodefesa contra o calor, tais como a redução de ingestão de ração são ativados. Se o mecanismo de termorregulação dos animais for insuficiente para manter a homeotermia, a temperatura corporal começa a aumentar e pode levar à morte da ave por exaustão pelo calor.

De acordo com Borges, Maiorka e Silva (2003), quando expostas ao calor as aves tem uma resposta fisiológica, que é a vasodilatação periférica, onde conseguem aumentar a sua área superficial, mantendo as asas afastadas do corpo, eriçando as penas e intensificando a circulação periférica. Outra forma que a ave tem de perder calor é com o aumento da produção de urina, se esta perda de água for compensada pelo maior consumo de água fria. Assim é importante que estes animais sejam alojados em ambientes que torne possível o balanço térmico (RUTZ, 1994).

Vieira (2008) diz que os animais inseridos em um sistema de criação industrial sofrem com a elevada densidade, que dificulta qualquer ajuste, para equilibrar-se ao ambiente de criação, por parte do animal. Outro agravante desta situação é a condição climática brasileira, que é caracterizada por elevada temperatura e umidade relativa em boa parte dos meses, limitantes para o aumento da produtividade no lote (FURLAN, 2006).

De acordo com Yalçın *et al.* (2004), citado por Barbosa Filho (2008), o estresse pré-abate durante a época de verão aumentou os níveis de ácido úrico no sangue, albumina e glicose, que são indicadores diretos da condição de estresse sofrido pelas aves.

Malavazzi (1986) define o estresse nos frangos de corte como um desequilíbrio hormonal temporário, provocado por mudanças críticas no meio ambiente.

Jorge (2008) define o estresse como uma condição do animal que resulta da ação de um ou mais fatores estressantes, que podem ser de origem tanto externa como interna. Se um fator estressante pode ser considerado prejudicial, depende da forma como o organismo é capaz de lidar com uma situação ameaçadora e como ele recupera a homeostase (SMITH *et al.*, 2004).

Um animal sofre estresse térmico quando produz mais calor do que pode dissipar. Para que haja um ajuste térmico ele é obrigado a reduzir o consumo de alimentos e sua produção necessariamente declina. O estresse térmico afeta o crescimento e a produção normal dos animais, podendo causar redução dos lucros.

Vários podem ser os fatores que desencadeiam o estresse nas aves durante a pega. O ambiente interno do galpão no momento da pega tem elevados valores de temperatura e umidade relativa. O estresse térmico, em especial o associado ao calor é provavelmente o maior estressor para as aves e isto é mais grave para as aves na faixa dos 40 dias que já estão com seu sistema termorregulatório desenvolvido, o que significa que sua condição de conforto térmico é 21-22°C. (OLIVEIRA, 2010).

Toda agitação sofrida pelas aves durante a fase da pega ou captura faz com que haja o aumento da sua temperatura corporal. Sandercok *et al.* (2001), citado por Barbosa Filho (2008), verificaram que a exposição ao estresse térmico agudo durante a pega levou as aves a apresentarem alterações no balanço ácido-base e afetou os níveis de glicogênio muscular no postmortem e o pH da carne do peito.

Concordando com esta afirmação Aksit *et al.* (2006), em Barbosa Filho (2008), puderam concluir em experimentos que elevadas temperaturas durante a operação de pega e carregamento tiveram efeitos negativos na qualidade da carne.

Jorge (2008), afirma que durante a captura a ave sofre grande influência sobre as reservas de glicogênio muscular, responsável pelo desenvolvimento das reações bioquímicas *post-mortem*, que determinam a qualidade da carne. O estresse sofrido pelas aves nessa fase pode comprometer as características sensoriais e propriedades funcionais das proteínas (AGUIAR, 2006).

Devido a importância da operação de pega Leandro *et al.* (2001) sugere que cada empresa, antes de estabelecer um novo procedimento na captura das aves, realize uma avaliação do processo com acompanhamento na qualidade da carcaça e uma análise econômica (custo e benefício).

2.5 Comportamento animal

Os avanços nas áreas de genética, nutrição e manejo levaram a produção animal a obter animais prontos para o abate em períodos de criação cada vez mais curtos e em larga escala (Tabela 3). Nos últimos 70 anos, segundo Coelho e Borges (1999) a idade de abate de um frango caiu de 100 dias para 42 dias, e o peso de abate aumentou de 1,5 kg para 2,4 kg.

Tabela 3 – Evolução da conversão alimentar para o frango de corte.

Ano	Peso do frango (g)	Conversão alimentar	Idade (semana/dias)
1930	1500	3,50	15 semanas
1940	1550	3,00	14 semanas
1950	1800	2,50	10 semanas
1960	1600	2,25	8 semanas
1970	1800	2,00	7 semanas
1980	1700	2,00	7 semanas
1984	1860	1,98	45 dias
1989	1940	1,96	45 dias
1999	2240	1,78	41 dias

Fonte: Coelho e Borges (1999).

O sistema de criação de frangos em confinamento contribuiu para haver uma maior produtividade em menor espaço, menos tempo e redução de custos de mão-de-obra. Porém esse sistema sobrecarrega a capacidade fisiológica dos animais. A criação em confinamento associada a instalações inadequadas fazem com que os animais não se sintam confortáveis quanto a expressar seus comportamentos naturais. Com a crescente conscientização da sociedade sobre aspectos de bem-estar nas criações muitos estudos de etologia vem acontecendo, visando melhorar a qualidade de vida dos animais.

A Etologia é o ramo da ciência que trata da abordagem biológica no estudo do comportamento animal e quando este estudo é dirigido aos animais de produção nos referimos a Etologia Aplicada (PARANHOS DA COSTA, 2006).

Não existe uma única medida de bem-estar, o mesmo é um conjunto de fatores. De acordo com Campos (2000), o conceito de bem-estar é amplo, complexo e subjetivo, pois o que é bom para uns é ruim para outros, não se chegando a conclusões sobre a interpretação real das necessidades de bem-estar.

O bem-estar animal de um animal pode ser avaliado observando de diversas formas, avaliando sua produtividade, saúde, o comportamento dos animais, etc. Segundo Watanabe (2007), como não se trata apenas de bem-estar físico, mas também psicológico, a compreensão dos sentimentos e sensações através do comportamento é um passo importante para a melhoria. Graves (1982) conceitua o comportamento animal como "uma janela entre o organismo vivo e o exterior".

Para Mench (1992) o comportamento é um fenômeno complexo, pois ocorre tanto em indivíduos isolados como em grupos, sendo controlado através de mecanismos neurobiológicos e hormonais. Campos (2000) sugere que o comportamento das aves em uma população é diferente em criação à solta, ou a criação em semi-confinamento até o confinamento total. O autor, ainda, relata que avicultores e pesquisadores procuram as condições ideais para que as aves tenham o melhor desempenho, porém o grande problema é associar o comportamento das aves, com as necessidades de bem-estar e o desempenho econômico.

Quanto à operação de pega das aves, vários autores relatam que durante esta operação, as aves ficam expostas ao medo, agitadas e tentam a fuga. De acordo com Jorge (2008) em condições normais o medo é um comportamento biológico adaptativo que ajuda a proteger o animal. Porém quando o medo é prolongado causa estresse e pode prejudicar seriamente o bem-estar dos animais e influenciar na sua qualidade final.

Elrom (2000) relata que a tentativa de escapar ou reações de pânico são as respostas ao medo, as quais são inapropriadas em sistemas de produção, pois podem causar lesões (hematomas e fraturas), dor ou até a morte.

Durante a luta ou fuga das aves no momento da pega, que corresponde à primeira fase do estresse, muitos processos são desencadeados. Quando as aves estão em fuga a frequência cardíaca e a força de contração do coração aumentam; 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 O_2 . No fígado e nos tecidos acontece um aumento no consumo de glicogênio, a fim de aumentar a disponibilidade de ATP para os músculos locomotores e cardíaco (JORGE, 2008).

Assim, de acordo com Paranhos da Costa (1987), o estudo do comportamento animal, etologia, assume papel importante dentro da produção animal e pode mostrar o caminho para a racionalização da criação animal, principalmente em sistema intensivos de produção.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no mês de outubro de 2011, em uma empresa avícola localizada na região de Fortaleza – Ceará, com uma quantidade média de 30.000 aves vendidas por semana. De acordo com a classificação de Köppen, a área do experimento está localizada em uma região de clima Aw', com temperatura média de 26°C. Durante a pesquisa foram avaliados os procedimentos pré-abate da operação de pega ou captura das aves.

A pega das aves foi avaliada em um galpão com 12 metros de largura, 100 metros de comprimento e 2,30 metros de pé-direito, com capacidade para 12.000 frangos de corte. As aves avaliadas no experimento eram todas da linhagem Ross e estavam na sexta semana de vida. A pega das aves foi avaliada no turno da manhã (período de 8h00 às 11h59) e da tarde (período de 12h00 às 15h59). Em cada turno foi avaliada a temperatura retal (TR) de sete frangos de corte uma hora antes da pega, durante a pega e após a pega. Foi realizada uma pesquisa de natureza quantitativa, do tipo experimental e de temporalidade transversal (APPOLINÁRIO, 2010). Ainda segundo este autor a pesquisa transversal é feita com apenas uma coleta de dados, com grupos de sujeitos diferentes.

3.1 Variáveis resposta

3.1.1 Variáveis ambientais

As variáveis ambientais temperatura (°C) e a umidade relativa do ar (%) no interior do aviário foram monitoradas constantemente durante todo o período experimental. Os registros das variáveis meteorológicas foram realizados a cada minuto por meio de *Data Loggers*, da marca HOBO® (Figura 1), localizados no interior da instalação (0,5m de altura do piso), e na parte externa da mesma, para a caracterização do ambiente interno e externo do local. A instalação dos *Data loggers* seguiu a recomendação de Barbosa Filho *et al.* (2007), onde se recomenda que os equipamentos devem ser instalados preferencialmente na região central do galpão e um pouco acima da altura dos animais, pois isso fará com que as leituras sejam representativas das condições a que as aves estão submetidas.



Figura 1 – *Data Logger* utilizado para registro da temperatura e umidade relativa do ar.
Fonte: Imagem extraída do site microdaq.

3.1.2 Índice de conforto térmico

Os índices de conforto térmico são utilizados para quantificar e qualificar o desconforto térmico animal, que por sua vez, podem estar relacionados às respostas fisiológicas e desempenho produtivo das aves. Nesta pesquisa o índice de conforto térmico utilizado foi a entalpia que diz respeito a quantidade de energia presente no ambiente e leva em conta a temperatura e a umidade relativa do ar (MOURA *et al.*, 1997).

3.1.2.1 Entalpia

Para a análise das condições ambientais internas do galpão de criação de frangos de corte utilizou-se as Tabelas de Entalpia (BARBOSA FILHO, 2008). A entalpia expressa a quantidade de energia térmica em kJ, contido em 1kg de ar seco. A equação da entalpia, antes, proposta por Barbosa Filho *et al.* (2007) foi corrigida por Rodrigues *et al.* (2010) e a nova fórmula considera a temperatura, umidade relativa do ar e a pressão atmosférica local. Segundo Chu *et al.* (2005, 2008), citado por Rodrigues *et al.* (2010), estas propriedades são fundamentais para o cálculo correto do Índice de Conforto Térmico e para o conhecimento das condições termoregulatórias dos animais e são uma variável direta para se projetar sistemas de condicionamento térmicos.

$$h = 1,006 \cdot t + \frac{RH}{PB} 10^{(7,5 \cdot t / 237,3 + t)} \cdot (71,28 + 0,052 \cdot t)$$

Onde:

h é a entalpia (kJ/kg ar seco);

t é a temperatura (°C);

RH é a umidade relativa do ar (%);

PB é a pressão barométrica local (mmHg).

A avaliação do conforto térmico do ambiente foi baseada no Índice Entalpia de Conforto (IEC), com a utilização das Tabelas de Entalpia (Anexo A). De acordo com Barbosa Filho *et al.* (2007) as tabelas de entalpia fornecem, de um modo rápido, idéia de como está o ambiente interno em um determinado galpão de criação de frangos de corte em um determinado momento. Conhecer mais sobre o ambiente interno dos galpões é de extrema importancia para os produtores, pois sua compreensão ajuda a evitar perdas, relacionadas ao estresse térmico, durante o periodo de criação das aves.

3.1.3 Temperatura retal das aves

É um parâmetro fisiológico bastante difundido no meio científico por se tratar de uma medida de temperatura corporal profunda, e tal parâmetro oferece a informação mais fiel possível do núcleo corporal do animal (VIEIRA, 2008).

A medição da temperatura retal (TR, em °C) foi a principal variável fisiológica avaliada durante o experimento visando verificar a resposta fisiológica das aves quanto ao conforto térmico no ambiente do galpão antes, durante e depois da operação da pega.

A temperatura retal foi determinada introduzindo-se um termômetro digital tipo espeto, da marca Minipa[®] (Figura 2), na cloaca das aves por um período de um minuto ou até que a temperatura estabilizasse.



Figura 2 – Termômetro digital tipo espeto.
Fonte: Próprio autor (2011).

3.1.4 Temperatura no interior das sacolas

Para a medição da temperatura no interior das sacolas, utilizadas para carregar as aves, até as caixas de transporte foi utilizado o termômetro infravermelho com mira laser, da marca Cason® (Figura 3).



Figura 3 – Termômetro infravermelho.
Fonte: Imagem extraída do site gabahobby.

3.1.5 Parâmetros comportamentais

O comportamento das aves durante a pega foi filmado em cada círculo de captura, de maneira contínua, com o auxílio de uma câmera digital da marca Sony®. Posteriormente os

vídeos foram analisados para se observar a reação das aves à operação de pega e descrever os comportamentos apresentados pelas mesmas.

As aves são animais que estão constantemente se movimentando e isto pode dificultar a observação e interpretação dos seus comportamentos. Neste contexto Alves (2006) fala que a análise de comportamento por meio de imagens de vídeo é uma grande aliada na avaliação do comportamento de aves, pois possibilita a observação de dados simultâneos de diferentes grupos de animais para posterior análise.

3.2 Método da sacola - descrição da pega ou captura

A pega ou capturas das aves, no galpão avaliado, ocorreu no dia 20 de outubro de 2011, durante o período da manhã e da tarde. Neste galpão, antes de haver a pega das aves foram instalados os *loggers* para medição da temperatura e umidade relativa do ar no interior e exterior do galpão. A granja avícola não adota o procedimento do jejum antes de ocorrer a pega ou captura das aves.

Dando início à coleta de dados, mediu-se a temperatura retal de sete frangos uma hora antes de ter início a operação da pega, a fim de verificar a temperatura das aves em condições normais.

A equipe responsável pela pega era composta por dez pessoas, duas encarregadas de fazer a pega das aves e oito responsáveis por recolher as aves na sacola e as transportar para serem pesadas e em seguida colocadas nas caixas de transporte. Antes de entrar no galpão, e iniciar a captura das aves, a equipe desligou os nebulizadores que ficavam no interior do galpão. Os ventiladores permaneceram em funcionamento para minimizar o desconforto causado pela poeira levantada dentro do galpão durante a movimentação das aves e da equipe. Em seguida as aves foram conduzidas até o círculo de captura com gritos, assobios e movimentos de mãos, neste círculo, feito com grades de ferro com 0,50m de altura, as aves ficavam amontoadas e encurraladas, e o mesmo era feito visando facilitar o processo e evitar movimentar todas as aves. Em cada círculo de pega ficam retidas em torno de 250 aves (Figura 4). Esta aglomeração das aves pode trazer problemas relacionados ao agravamento das condições de estresse térmico, bem como resultar em danos na carcaça devido ao pisoteamento de uma ave sobre a outra.



Figura 4 – Aves dentro do círculo de captura (detalhe vermelho).
Fonte: Próprio autor (2011).

Depois de feito o círculo de captura os apanhadores erguem os bebedouros e comedouros, que ficam no local onde o círculo foi formado e o processo era iniciado. As aves eram pegas de duas em duas, pelos dois apanhadores que ficavam dentro do círculo de captura, e iam sendo colocadas nas sacolas (Figura 5).



Figura 5 – Frangos de corte sendo pegos pelo dorso (método japonês).
Fonte: Próprio autor (2011).

Durante a fase de pega a granja adotava bolsas ou sacolas onde as aves, logo após serem capturadas eram colocadas para serem transportadas da parte interior do galpão até a parte externa. As sacolas são confeccionadas com tecido de lona de cor amarela com altura de

50cm, largura de 30cm e abertura da parte superior com no máximo 60cm (Figura 6). As sacolas começaram a ser usadas para evitar que os apanhadores ficassem manuseando demasiadamente as aves, assim evitando danos a carcaça. Também para evitar que as caixas utilizadas para o transporte das aves fossem colocadas no interior do galpão, pois já que as mesmas circulam por lugares externos à granja poderiam se tornar uma fonte de contaminação.



Figura 6 – Bolsa ou sacola utilizada durante a pega das aves.
Fonte: Próprio autor (2011).

Enquanto estão dentro das sacolas as aves são pesadas e em seguida descarregadas nas caixas de transporte. A mesma quantidade de aves colocada nas sacolas é a que vai ser colocada nas caixas. A quantidade de aves por caixa é um parâmetro que pode mudar, seis ou sete, dependendo da idade e peso das mesmas, quanto mais velhas e com peso mais elevado menor é essa quantidade. A densidade nas caixas deve ser ajustada de acordo com as condições do tempo e o tamanho da ave. Segundo Kettlewell e Turner (1985) elevados valores de densidade de aves por caixa influenciam os mecanismos de trocas térmicas das aves, reduzindo a dissipação de calor e aumentando a umidade do microclima da carga, devido ao aumento da ofegação e pela reduzida renovação do ar nesta região.

Nas figuras 7a e 7b, é possível observar as aves sendo colocadas dentro da sacola e sendo transportadas pelos “bolseiros”, assim denominadas as pessoas da equipe da pega responsáveis por manusear as sacolas com as aves.



Figura 7 – Manuseio das aves: (a) sendo colocadas dentro da sacola; e (b) sendo transportadas até o caminhão.
Fonte: Próprio autor (2011).

O tempo de permanência das aves dentro das sacolas pode variar e irá depender da distância do círculo de captura até o local onde o caminhão está posicionado.

Durante o experimento a temperatura interna da sacola foi verificada em três pontos diferentes com auxílio de um termômetro infravermelho com mira laser. A temperatura no interior da sacola foi medida enquanto esta estava vazia e com as aves dentro (Figura 8).



Figura 8 – Aves dentro da bolsa ou sacola.
Fonte: Próprio autor (2011).

A sacola contendo as aves foi pesada para a verificação do peso médio de cada ave. Enquanto as aves estavam dentro da sacola, também foi medida a temperatura retal e esta foi considerada a temperatura retal durante a pega. Estes valores de TR durante a pega foram posteriormente comparados com as temperaturas antes da pega para verificar se houve

aumento expressivo da TR durante a captura das aves. Em seguida estas mesmas aves foram colocadas dentro de uma caixa de transporte (Figura 9), onde permaneceram por um período de tempo (20 a 30 minutos).



Figura 9 – Aves dentro da caixa de transporte.
Fonte: Próprio autor (2011).

Quando a operação de pega estava próxima ao fim, a temperatura retal das aves que estavam dentro da caixa foi novamente medida e esta foi considerada a temperatura retal após a pega. Após a medição da temperatura retal as aves foram carregadas no caminhão de transporte (Figura 10).



Figura 10 – Aves sendo colocadas nas caixas para o transporte.
Fonte: Próprio autor (2011).

O tempo total de pega varia de acordo com a quantidade de aves a ser retirada por dia. No dia da avaliação a pega das aves durou em torno de uma hora.

Durante a pega era possível observar algumas aves mortas espalhadas pelo galpão (Figura 11). Também foi observada a morte de algumas aves no momento em que eram retiradas das sacolas e colocadas nas caixas. Estas mortes que aconteciam enquanto as aves estavam nas bolsas provavelmente foi ocasionada por asfixia.



Figura 11 – Aves mortas durante a operação de pega.

Fonte: Próprio autor (2011).

Quando o caminhão já está bastante carregado de caixas tem início o “molhamento” das aves. Barbosa Filho (2008) verificou em experimento que a ausência de “molhamento” pode contribuir para o aumento na porcentagem de perdas durante o transporte das aves. Este mesmo autor verificou que a prática do “molhamento” é eficiente na redução da quantidade de calor na carga, pois há um aumento nos valores de umidade relativa do ar dentro das caixas. Porém, a prática do molhamento ainda não está muito bem definida e carece de mais estudos.

3.3 Análise estatística

Para verificar se a temperatura retal do frangos antes, durante e após a pega diferem, estas foram analisadas estatisticamente através do *software* estatístico MINITAB® versão 15.0. Inicialmente os dados foram submetidos à estatística descritiva básica para verificar a normalidade de distribuição dos dados. Foram avaliados o número de observações,

a média das temperaturas, o desvio padrão entre as temperaturas, a variância, o coeficiente de variação, a amplitude a simetria e a curtose. Em seguida, caso houvesse normalidade entre os dados seria feito o teste F, através da análise de variância (ANOVA), para verificar se existe diferença significativa entre as médias de temperatura. Como complemento a análise de variância foi feito um teste de comparação de médias, onde o teste escolhido foi o teste de Tukey a 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental as variáveis ambientais, temperatura e umidade relativa do ar, foram monitoradas constantemente, assim também como a variável fisiológica temperatura retal das aves. Foram observados também, o tempo total gasto na operação, o número de pessoas envolvidas e o peso médio das aves.

Na Tabela 4 é possível observar os valores de alguns dados obtidos durante o estudo da fase de pega das aves.

Tabela 4 – Dados gerais da pega das aves.

	Tgalpão (°C)	Texterna (°C)	URgalpão (%)	URexterna (%)	Tempo (h)	Peso/Ave (kg)	Tsacola (°C)
Manhã	27,5	27,0	87	88	01:05	3,371	33,2
Tarde	28,8	28,7	78	77	01:10	3,257	33,4
Média	28,2	27,9	83	83	01:08	3,314	33,3

Observando os dados relativos a temperatura na Tabela 4, verifica-se que no turno da manhã e da tarde a variação entre a média da temperatura interna do galpão (Tgalpão) e a temperatura externa (Texterna) foi pequena, sendo que durante a manhã essa variação foi um pouco maior (0,5°C). Os valores de umidade relativa do ar dentro (URgalpão) e fora do mesmo (URexterna) foram superiores pela manhã e tiveram uma queda a tarde. É importante mencionar que durante a coleta de dados no período da manhã houve ocorrência de chuva.

Nos turnos avaliados o tempo de duração da pega variou de 01h:05min a 01h:10min, obtendo-se uma média de 01h:08min. Dentro de cada sacola foram colocadas sete aves e a média de peso foi de 3,314kg (Tabela 4).

A temperatura interna da sacola, usada durante a pega, foi medida antes que as aves fossem colocadas no seu interior e a média da temperatura foi de 27,5°C. Durante a pega a temperatura da sacola com as aves dentro (Tsacola) foi em média maior que 33°C, tanto para o turno da manhã quanto para o da tarde.

4.1 Análise das variáveis ambientais

A variação da temperatura e umidade relativa do ar dentro de cada turno onde houve a pega pode ser visualizada através da Figura 12.

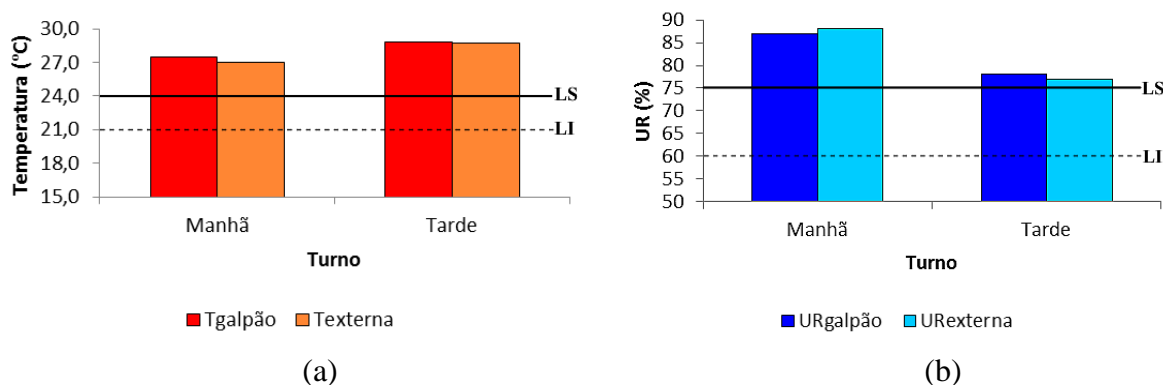


Figura 12 – Médias das variáveis ambientais: (a) temperatura; e (b) umidade relativa do ar na parte interna e externa do galpão avaliada, nos dois turnos, manhã e tarde. (LS - Limite Superior de estresse térmico e LI - Limite Inferior de estresse térmico).

Segundo Macari e Furlan (2001) a faixa ótima de temperatura para frangos de corte na sexta semana de vida está entre 21-24°C. Desta forma, a temperatura de 24°C foi considerada como a o Limite Superior de Estresse Térmico (LS) e a temperatura de 21°C o Limite Inferior de Estresse Térmico (LI).

Na Figura 12a observa-se que a temperatura, em ambos os turnos, foi superior ao Limite Superior de Estresse Térmico (LS). Essa elevação da temperatura pode afetar o conforto das aves. Ainda na mesma figura, pode-se observar que a temperatura interna e externa ao galpão foi superior no turno da tarde, o que já era esperado. Estes resultados concordam com os de Barbosa Filho (2008) que, em experimento, encontrou valores de temperatura mais elevados, na parte interna e externa aos galpões, no turno da tarde. Este autor ainda relata que o turno da tarde é um dos mais danosos, sob o ponto de vista da ocorrência de estresse térmico nas aves.

De acordo com Macari e Furlan (2001) a umidade relativa ótima, para a melhor produção de frangos de corte, está em torno de 60%, e valores inferiores a 40% e superiores a 80% são críticos para os frangos de corte. Desta forma, o valor de umidade relativa do ar de 75% foi considerado como o Limite Superior de Umidade Relativa do ar (LS) e o valor de 60% o Limite Inferior de Umidade Relativa do ar (LI).

Na Figura 12b é possível observar que a média dos valores de umidade relativa do ar, em ambos os turnos, foi superior ao valor ótimo recomendado que é de 60%, considerado o Limite Inferior de Umidade Relativa do ar (LI).

No turno da manhã os valores de UR do ar obtiveram os valores mais elevados, tanto no ambiente interno do galpão (URgalpão), quanto no ambiente externo (URexterna) e ultrapassaram os 75%, estabelecidos como o Limite Superior de Umidade Relativa do ar (LS). Barbosa Filho (2008), em experimento, encontrou valores de UR do ar no interior do galpão, no turno da manhã, inferiores a 80%.

Os valores de UR do ar no turno da manhã foram os piores, isso devido a ocorrência de chuva no momento da coleta de dados, o que fez com que os valores de UR do ar ficassem acima do Limite Superior de Umidade Relativa do ar (LS), o que, com certeza, pode afetar o conforto térmico das aves. Em períodos de chuva a umidade relativa do ar estará elevada, pois segundo Lamberts *et al.* (2005) a umidade do ar é regulada pelo regime de chuvas do local.

A Figura 12 mostra que os valores de temperatura e umidade relativa da parte interna e externa do galpão estavam bem próximos, desmonstrando equilíbrio entre os ambientes.

4.2 Análise do índice de conforto térmico

Além de avaliar a temperatura e umidade relativa do ar, da parte interna e externa ao galpão, para o entendimento prático da entalpia foi adotado neste trabalho a classificação da condição térmica, através do Índice Entalpia de Conforto (IEC), sugerida por Barbosa Filho *et al.* (2007). O IEC compreende quatro faixas relativas ao conforto e estresse térmico das aves, onde a zona de conforto está entre 54,7 - 62,9kJ/kg de ar seco, a de alerta entre 63 - 68,6kJ/kg de ar seco, a crítica entre 68,7 - 75,8kJ/kg de ar seco e a letal acima de 75,9kJ/kg de ar seco. Para tanto foi utilizada a Tabela Prática de Entalpia para a sexta semana de idade das aves (Anexo A).

A Figura 13a mostra os resultados encontrados das médias do IEC no interior do galpão e fora dele, nos dois turnos avaliados (Manhã e Tarde). As barras que representam o IEC no interior do galpão (IECgalpão) e na parte externa (IECexterna) estão coloridas de acordo com a classificação das Tabelas Práticas de Entalpia (Figura 13b). O IEC apresentou

resultados que confirmam o que foi discutido anteriormente sobre a temperatura e umidade relativa do ar, dentro e fora do galpão avaliado, como mostrado na Figura 12. De acordo com a classificação sugerida por Barbosa Filho *et al.* (2007), as aves estiveram durante todo o turno da manhã e da tarde na faixa letal (75,9 a 90,8kJ/kg de ar seco).

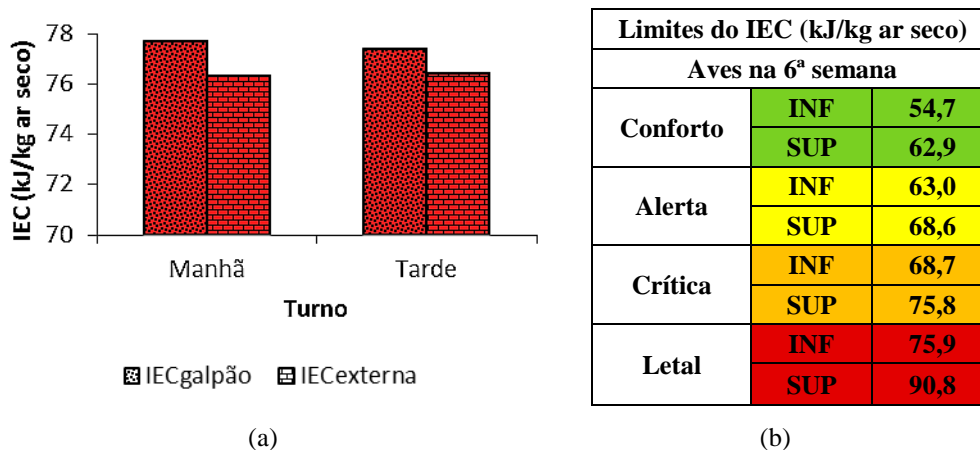


Figura 13 – Classificação segundo o IEC: (a) valores médios do IEC para aves na sexta semana, durante os turnos onde houve a pega; e (b) tabela com os limites do IEC (kJ/kg ar seco).

Também foi avaliado o IEC na hora específica em que ocorreu a pega das aves. O IEC no interior do galpão e na parte externa foi avaliado a cada dez minutos. É possível verificar na Figura 14, que durante a operação de pega realizada pela manhã tanto a parte interna como a externa tiveram valores de IEC superiores a 78kJ/kg de ar seco, valores situados na zona letal (cor vermelha), condição de estresse extremo para as aves.

Em condições severas de calor, o animal aumenta consideravelmente, o consumo de água, as fezes ficam líquidas e ocorre aumento da umidade na cama, com conseqüente redução de seu poder de absorção, elevando as concentrações de amônia no ar, que pode atingir níveis perigosos. Com a permanência dessas condições, o animal apresenta polipnéia e pode chegar à morte (Medeiros *et al.*, 2005).

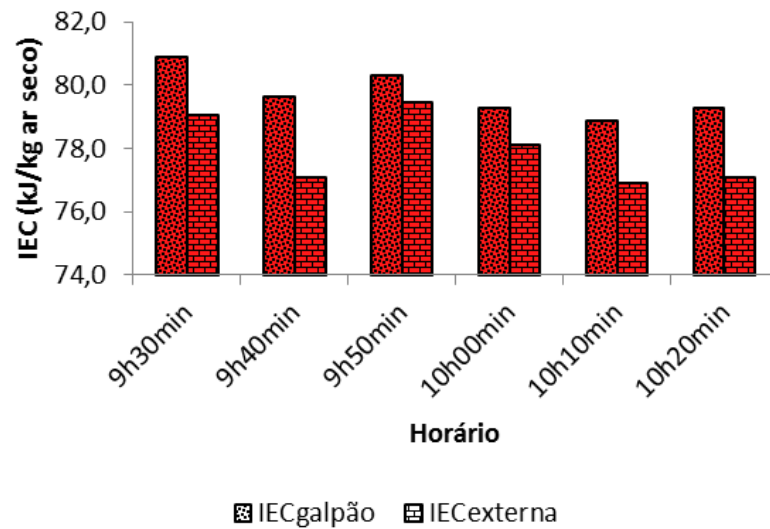


Figura 14 – IEC durante a pega no turno da manhã.

No turno da tarde o IEC apresentou média de valores inferiores ao turno da manhã e se mantiveram abaixo de 78kJ/kg, porém ainda situados na faixa letal, com valores acima de 75,9kJ/kg de ar seco (Figura 15). Esses valores indicam uma condição ruim no interior do galpão, e demonstra que é importante que o ambiente do galpão seja constantemente monitorado e climatizado, pois a combinação de elevados valores de temperatura e umidade relativa do ar pode levar as aves a morte. Quando as aves são submetidas a estresse térmico, dependendo da magnitude e duração deste, verifica-se elevados índices de prostração e mortalidade nas aves (Moura, 2001).

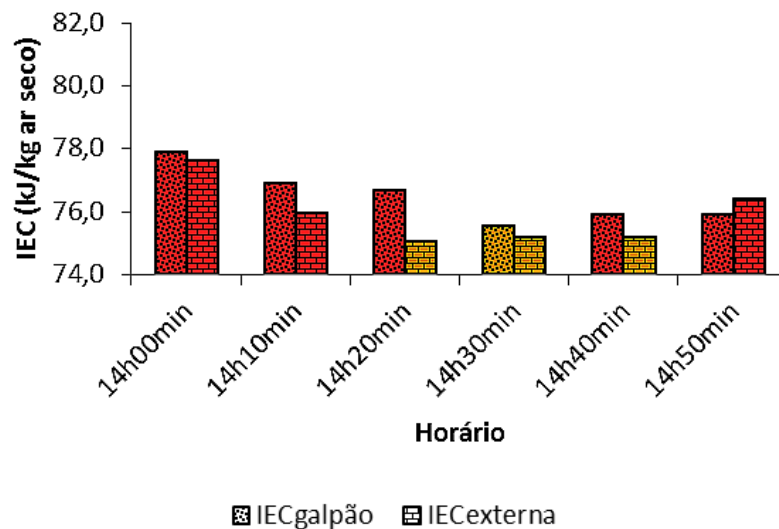


Figura 15 - IEC durante a pega no turno da tarde.

Silva *et al.* (2007) constataram que o tempo de exposição à alta temperatura e umidade relativa do ar (35°C e 85% UR) influenciam significativamente parâmetros como TR e frequência respiratória das aves. Segundo estes autores, aves avaliadas em condições de elevadas temperaturas e alta umidade relativa do ar tenderam a apresentar maiores valores de temperatura retal, com o aumento do tempo de exposição ao estresse térmico.

4.3 Análise da temperatura retal das aves

Durante o período experimental a temperatura retal das aves foi avaliada antes da pega das aves, enquanto ocorria a operação (durante) e após a pega, para avaliar a resposta fisiológica das aves ao estresse sofrido durante a operação de pega.

Macari e Furlan (2001) consideram o valor de 41,1°C de temperatura retal das aves como limite inferior da condição de estresse térmico, ou seja, quando este limite é ultrapassado, são desencadeados mecanismos fisiológicos para manutenção da temperatura corpórea, o que caracteriza a condição de estresse térmico. Silva *et al.* (2007) encontraram em experimeto que a temperatura de 46,3°C foi considerada como limite superior da condição de estresse térmico, pois quando as aves apresentavam essa temperatura retal ocorreu o óbito.

A Figura 16 retrata a variação da média da TR das aves durante a operação de pega, enquanto estas estavam dentro da sacola. Nesta figura é feita uma comparação dos valores médios de TR das aves, temperatura dentro da sacola com as aves dentro (Tsacola), temperatura do ambiente interno do galpão (Tgalpão) e temperatura do ambiente externo (Texterna).

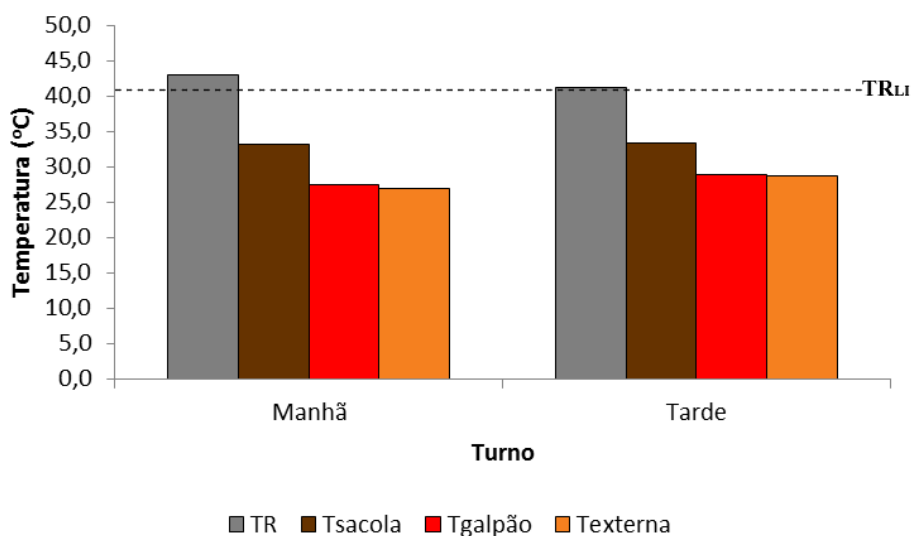


Figura 16 – Variação da TR das aves durante o período experimental.

A média de TR das aves durante a pega nos turnos da manhã e tarde foi 42,9°C e 41,2°C, respectivamente, ultrapassando o limite inferior da condição de estresse térmico, denominado de TR_{LI} , que é de 41,1°C.

Barbosa Filho (2008), encontrou em experimento, durante a estação de verão, valores médios de TR durante a pega no turno da manhã e da noite de 41,6°C e 41,7 °C, respectivamente e no turno da tarde 42,6 °C. Os valores encontrados, para a TR das aves durante a pega, ficaram bem próximos aos citados por este autor.

De acordo com a Figura 16 é possível observar elevados valores de Tsacola, isso provavelmente devido a aglomeração das aves dentro da sacola e ao espaço reduzido dentro da mesma, o que resulta em acúmulo de calor e na dificuldade na dissipação do mesmo. Talvez essa condição pudesse ser amenizada, caso a sacola em questão fosse confeccionada com material perfurado. No entanto, isso poderia comprometer o grande trunfo desse método, de carregamento das aves, que é justamente o fato dos animais não enxergarem o que está acontecendo a sua volta.

4.3.1 Avaliação da temperatura retal no turno da manhã

Os dados referentes a TR dos frangos de corte obtidos antes, durante e depois da pega, no turno da manhã são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Estatística descritiva básica da TR dos frangos de corte no turno da manhã.

	Temperatura Retal (°C)		
	Antes	Durante	Depois
Observações	7	7	7
Média (°C)	40,6	42,9	43,1
Desvio Padrão (°C)	0,287	0,535	0,503
Variância	0,082	0,286	0,253
Coefficiente de Variação (%)	0,71	1,25	1,17
Amplitude (°C)	0,800	1,700	1,600
Simetria	-0,37	0,59	-0,36
Curtose	-0,32	1,34	0,90

Observa-se que a média da TR obtida uma hora antes do início da pega foi de 40,6°C, com desvio padrão de 0,287°C e coeficiente de variação de 0,71%. Para a TR durante a pega a média foi de 42,9°C com desvio padrão de 0,535°C e coeficiente de variação de 1,25%. Já a média de TR após a pega é 43,1°C, o desvio padrão 0,503°C e coeficiente de variação de 1,17%.

Os valores do coeficiente de curtose e de simetria da TR antes, durante e depois da pega, apresentaram-se dentro do intervalo -2 e 2, ou seja se adequando a uma curva de distribuição normal, segundo Hines *et al.* (2006). Como estes dois coeficientes apresentaram uma distribuição normal, ou seja, normalidade nos dados avaliados fez-se a análise de variância para verificar se havia diferença entre as médias avaliadas.

Observando as médias da TR, verifica-se que as mesmas foram crescentes durante o período experimental. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva *et al.* (2007), que em seu experimento verificou que a média da TR das aves antes de sofrer estresse térmico foi de 40,3°C e tal valor foi aumentando à medida que as condições de estresse ficavam mais severas.

A Tabela 6 mostra o resultado do teste F, onde foi verificado que a relação entre as TR antes, durante e depois da pega apresentaram diferenças entre as médias a 5% de significância.

Tabela 6 - Análise de variância da TR no turno da manhã.

	GL	SQ	QM	F	P
Fator	2	27,570	13,785	66,55	0,000
Erro	18	3,729	0,207		
Total	20	31,298			

Como o teste F mostrou que existe diferença significativa entre as médias foi feito um teste de comparação de médias, que serve como um complemento para o estudo da análise de variância (ANOVA). O teste de médias escolhido foi o teste de Tukey.

A Tabela 7 contém os valores do teste de médias para as TR durante a manhã.

Tabela 7 - Teste de médias para TR no turno da manhã.

Variável	TR (°C)
Depois	43,6 A
Durante	42,9 A
Antes	40,6 B

Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 5\%$).

Como esperado a menor média de TR foi obtida antes da pega das aves, e as maiores médias da TR foram obtidas durante e depois da pega e estas não diferiram estatisticamente uma da outra. Os valores médios de TR durante e após a operação de pega das aves ultrapassam o estabelecido como limite inferior da condição de estresse térmico para TR de frangos de corte que é de 41,1°C, proposta por Macari e Furlan (2001). Isto demonstrando que as aves sofrem incremento de temperatura corporal quando expostas a situações adversas e de estresse. Esses resultados concordam com Garcia *et al.* (2007), que em seus estudos verificaram que durante a pega houve aumento significativo no estresse sofrido pelas aves que foi avaliado através do aumento na TR de frangos de corte.

A elevação da TR dos frangos durante e após a pega pode ter sido influenciada pela presença das aves dentro da sacola, pois também foi observado um aumento da temperatura dentro da sacola (Tsacola) com as aves no seu interior (Tabela 4).

4.3.2 Avaliação da temperatura retal no turno da tarde

Os dados referentes a TR dos frangos de corte obtidos antes, durante e depois da pega, no turno da tarde são mostrados na Tabela 8.

Tabela 8 - Estatística descritiva básica da TR dos frangos de corte no turno da tarde.

	Temperatura Retal (°C)		
	Antes	Durante	Depois
Observações	7	7	7
Média (°C)	40,5	41,2	41,9
Desvio Padrão (°C)	0,141	0,195	0,439
Variância	0,0200	0,0381	0,193
Coefficiente de Variação (%)	0,35	0,47	1,05
Amplitude (°C)	0,400	0,600	1,200
Simetria	0,00	0,28	1,31
Curtose	-1,20	0,04	1,59

Observa-se que a média da temperatura retal obtida uma hora antes do início da pega foi de 40,5°C, com desvio padrão de 0,141°C e coeficiente de variação de 0,35%. Para a

TR durante a pega a média foi de 41,2°C com desvio padrão de 0,195°C e coeficiente de variação de 0,47%. Já a média de TR após a pega é 41,9°C, o desvio padrão 0,439°C e coeficiente de variação de 1,05%.

Os valores do coeficiente de curtose e de simetria da TR antes, durante e depois da pega ou captura, apresentaram-se dentro do intervalo -2 e 2, ou seja se adequando a uma curva de distribuição normal. Como estes dois coeficientes apresentaram uma distribuição normal, ou seja, normalidade nos dados avaliados fez-se a análise de variância para verificar se havia diferenças entre as médias avaliadas.

Na Tabela 9 encontra-se o resultado do teste F, onde verifica-se que a relação entre as TR apresentou diferença entre as médias a 5% de significância.

Tabela 9 - Análise de variância da TR no turno da tarde.

	GL	SQ	QM	F	P
Fator	2	6,4467	3,2233	38,53	0,000
Erro	18	1,5057	0,0837		
Total	20	7,9524			

Na Tabela 10 encontram-se os valores do teste de médias para as TR durante a tarde.

Tabela 10 - Teste de médias para TR no turno da tarde.

Variável	TR (°C)
Depois	41,9 A
Durante	41,2 B
Antes	40,5 C

Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 5\%$).

Neste caso todas as médias da TR diferiram estatisticamente entre si. Sendo a menor média encontrada antes da pega das aves, que teve valor de 40,5°C, não ultrapassando o valor de 41,1°C, proposto por Macari e Furlan (2001), que é o limite inferior da condição de estresse térmico para frangos de corte. Durante e após a pega verifica-se um aumento nas médias de TR e estas médias são superiores a condição crítica de 41,1°C.

Em ambos os turnos avaliados, durante o período experimental, a TR das aves alcançou os maiores valores após a pega, enquanto estão nas caixas de transporte. Barbosa Filho (2008) encontrou durante a operação de carregamento, na estação de verão, valores de TR de 41,8°C e 42,7 °C no turno da manhã e tarde, respectivamente. O engradamento, colocação das aves em gaiolas, é um procedimento estressante devido ao confinamento e mistura com aves desconhecidas, e causa algumas mudanças fisiológicas indicativas de estresse (KNOWLES e BROOM, 1990).

4.4 Análise dos parâmetros comportamentais

Antes do início da pega, em ambos os turnos, as aves estavam calmas, espalhadas uniformemente ao longo do galpão, a maioria estava sentada, algumas ciscando e andando, tomando banho de areia e poucas aves estavam ingerindo ração e água. O ambiente do galpão estava bastante silencioso e as aves emitiam poucos sons e o ruído que se ouvia no galpão era basicamente dos ventiladores ligados. A Figura 17 retrata como estavam as aves antes do início da operação de pega.

Segundo Barbosa Filho *et al.* (2007) em condições de estresse térmico as aves se movimentam pouco e tendem a permanecer sentadas, pois o contato com a cama ou o solo, que certamente está a uma temperatura inferior à do corpo do animal, favorece a troca de calor por condução.



Figura 17 – Frangos de corte antes do início da pega ou captura.
Fonte: Próprio autor (2011).

Logo que a operação de pega teve início, com a entrada da equipe de pega no galpão, as aves começaram a se agitar e se dispersar, permanecendo assim até o fim da operação. Alguns comportamentos eram bastante evidentes e generalizados como a emissão de som pelas aves, a tentativa de fuga e a ofegação. Paranhos da Costa (2006) relata que há fatores ambientais que podem influenciar a reatividade das aves, um deles é o manejo agressivo e a falta de habituação a seres humanos, o que pode aumentar a intensidade da

reação. Este autor ainda relata que as reações de pânico são mais comuns em momentos críticos de manejo, como durante a pega.

Logo que o círculo de captura foi feito as aves ainda permaneciam bastante agitadas, vocalizavam e batiam as asas. Dentro do círculo as aves tendiam a ficar aglomeradas nos cantos e por vezes começavam a se amontoar, subir umas nas outras na tentativa de fuga, como é possível observar na Figura 18.



Figura 18 – Aves amontoadas no círculo de captura.

Fonte: Próprio autor (2011).

Enquanto estavam sendo pegas pelos apanhadores algumas aves se debatiam, porém a maioria não conseguia, pois suas asas estavam presas e imobilizadas, devido a pega pelo dorso.

Após serem colocadas dentro das sacolas, as aves ficavam quietas e se moviam muito pouco. A pouca luminosidade dentro da sacola pode ter contribuído para acalmar as aves durante a pega. Jones *et al.* (1998), em testes, analisaram estratégias para reduzir reações de pânico nas aves e uma das alternativas estudadas foi a de cobrir a cabeça das mesmas com um capuz, afim de diminuir sua visibilidade. Estes autores verificaram que o uso do capuz praticamente eliminou as reações de se debater das aves. Segundo Gregory e Bell (1987) há fortes evidências de que a diminuição da intensidade de luz acalma as aves.

Além da redução da intensidade de luz, outro fator que pode ter contribuído para a pouca movimentação das aves no interior da sacola é o reduzido espaço dentro da mesma, que prendia e imobilizava as aves. Jones *et al.* (2008) conseguiram reduzir a reação de se debater das aves com o uso de cortinas pesadas sobre as mesmas. Estes autores concluíram, que a cortina por ser pesada limitou o movimento das aves ou as mesmas permaneceram imóveis ao receber um estímulo tátil contínuo da cortina.

As sacolas por terem possibilitado uma estimulação tátil contínua, representado um obstáculo físico que impediu o bater das asas e ainda ter impedido a visão das aves foram muito eficazes em minimizar e reduzir os efeitos prejudiciais das reações de pânico. Essa imobilização das aves durante a pega provavelmente ajuda a reduzir injúrias na carcaça, sendo este um dos motivos para a escolha do método da sacola pela granja.

Para serem colocadas dentro das caixas de transporte as aves eram despejadas bruscamente sobre as caixas e assim que eram tiradas das sacolas saíam bastante agitadas, emitiam muitos sons e batiam as asas, na tentativa de fuga. Algumas aves durante essa movimentação esbarravam nas caixas, o que pode ocasionar danos a carcaça, principalmente as asas que ficavam mais expostas.

Depois de um tempo que estavam dentro das caixas, as aves, ficavam mais quietas, estáticas, pois dentro das caixas não era possível grandes movimentações e todas permaneceram ofegando. Segundo Barbosa Filho (2008) durante o carregamento e transporte as aves podem ficar expostas a condições de baixa ventilação e alta temperatura, e o acúmulo de vapor de água resultante dos efeitos da ofegação compromete a eficiência das perdas evaporativas de calor e aumentam efetivamente a carga térmica sobre as aves. Desta forma as etapas de carregamento e transporte, também, irão exercer grande influência sobre o bem-estar das aves.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa foi possível comprovar que:

- O momento onde as aves ficaram mais vulneráveis ao estresse térmico foi durante a realização da pega e após a mesma, comprovado pelo aumento da TR das aves.

- O turno da manhã foi o que se mostrou menos adequado para a realização da atividade da pega das aves, provavelmente por ter chovido, o que resultou nos elevados valores de umidade relativa do ar encontrados neste estudo.

- O método da sacola utilizado pela granja mostrou-se eficiente em evitar que as aves se debatessem enquanto são conduzidas de dentro do galpão até o caminhão de transporte e isso certamente ajudará na redução de traumas físicos e perdas na etapa de pega.

- Não é recomendado que as aves permaneçam por muito tempo dentro das sacolas, pois há o risco de agravamento da condição de estresse térmico e morte por asfixia.

REFERÊNCIAS

- ABREU, V. M. N. Produtividade e bem-estar. **Avicultura Industrial**, Porto Feliz, v. 8, n. 93, p. 26-38, ago. 2002.
- ABREU, V. M. N.; AVILA, V. S. **Sistema de produção de frangos de corte - Manejo da produção**. Embrapa Suínos e Aves, jan. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaodeFrangodeCorte/Prepara.html>>. Acesso em: 26 ago. 2011.
- AGUIAR, A. P. S. **Opinião do consumidor e qualidade da carne de frangos criados em diferentes sistemas de produção**. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- AKSIT, M. *et al.* Effects of temperature during rearing and crating on stress parameters and meat quality of broilers. **Poultry Science: Excellence in Science Publishing**. Stanford, v. 85, p. 1867-1874, 2006.
- ALCÂNTARA, A. C. M. **Realização de entibiograma e detecção de genes de resistência pela reação em cadeia da polimerase (PCR) em cepas de Escherichia coli isoladas de celulite aviária, coletadas de abatedouros frigoríficos do Distrito Federal**. 60 f. Monografia (Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- ALVES, S. P. **Uso da zootecnia de precisão na avaliação do bem-estar bioclimático de aves poedeiras em diferentes sistemas de criação**. 128 f. Tese (Doutor em Física do Ambiente Agrícola) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 220 p.
- BAPTISTOTTE, P. C. **Fluxograma geral do abate de aves**. 55 f. Monografia (Especialista em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) - Curso de Pós Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Universidade Castelo Branco, Campo Grande, 2010.
- BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, I. J. O. Abate humanitário: Ponto fundamental do bem-estar animal. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 328, p. 36-44, 2004.

BARBOSA FILHO, J. A. D. *et al.* **Mudanças e uso das Tabelas de Entalpia**. Piracicaba, 2007. Disponível em: < <http://www.nupea.esalq.usp.br>>. Acesso em: 9 out. 2011.

BARBOSA FILHO, J. A. D. **Caracterização quantiquantitativa das condições bioclimáticas e produtivas nas operações pré-abate de frangos de corte**. 175 f. Tese (Doutor em Física do Ambiente Agrícola) - Curso de Agronomia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

BILGILI, S. F. The influence of flock management on broiler carcass quality. In: **SIMPÓSIO SOBRE AMBIÊNCIA, SANIDADE E QUALIDADE DA CARCAÇA DE FRANGOS DE CORTE**, 1997, Concórdia. **Anais...** Concórdia: Embrapa, 1997. p. 78-80.

BORGES, S. A.; MAIORKA, A.; SILVA, A. V. F. Fisiologia do estresse calórico e a utilização de eletrólitos em frangos de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 5, p. 975-981, set. 2003. Mensal.

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

CAMPOS, E. J. O Comportamento das Aves. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 93-113, ago. 2000. Quadrimestral.

CARMO, R. B. A. Perspectivas para a avicultura de corte na Bahia. **Revista Bahia Agrícola**, Salvador, v. 3, n. 3, p. 4-12, set. 1999.

CARVALHO, M.F.A. Manejo final e retirada. In: **CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS**, 2001, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001. p. 59-68.

CHU, C. M.; JONG, T. L. Enthalpy estimation for thermal comfort and energy saving in air conditioning system. **Energy Convers Manage**. 2008. 49:1620–1628

CHU, C. M.; JONG, T. L.; Huang, Y. W. A study of thermal comfort control using least enthalpy estimator on HVAC system. In: **24TH AMERICAN CONTROL CONFERENCE**. 2005. p. 3665–3670.

COELHO, C. N.; BORGES, M. O. Complexo agro-industrial (CAI) da avicultura. **Revista de Política Agrícola**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 10-22, jul. 1999. Trimestral.

CONY, A.V. Manejo do carregamento, abate e processamento. Como evitar perdas? In: **CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA**, 2000. Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, p. 203-212, 2000.

DENADAI, J. C. *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**, Campinas, v. 4, n. 2, p. 101-109, abr. 2002. Quadrimestral.

DUNCAN, I.J.H. **Animal behaviour and welfare - Environmental aspects of housing for animal production**. London: Butterworth, 1981. p. 455-470

ELROM, K. Handling and transportation of broilers: welfare, stress, fear and meat quality - Part II: Stress. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, Tel Aviv, v. 55, n. 2, 2000.

_____. 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, 2001.

EVANGELISTA, F. R.; NOGUEIRA FILHO, A.; OLIVEIRA, A. A. P. A avicultura industrial de corte no nordeste: aspectos econômicos e organizacionais. In: **46º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL**, 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: Sober, 2008. p. 1-21.

FLETCHER, D. Ante mortem factors related to meat quality. In: **PROCEEDINGS OF THE 10TH EUROPEAN SYMPOSIUM ON THE QUALITY OF POULTRY MEAT**, Doorwerth, 1991. Beekbergen: Spelderholt Centre for Poultry Research and Information Services. 1991. p.11-19.

FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm Animal Behaviour and Welfare**. Sannders, New York. 1990. 437p.

FURLAN, R.L. Influência da Temperatura na Produção de Frangos de Corte. In: **VII SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA**, 2006, Chapecó. **Anais...** Chapecó, 2006. p.104-135.

GABA Entertainment. Disponível em:

<<http://www.gabahobby.com/item/pistola+termometro+infra+vermelho+com+mira+laser+cas on+ca380>> Acesso em: 15 nov. 2011.

GARCIA, D. B. *et al.* Avaliação da temperatura retal durante a operação de pega pré-abate de

frangos de corte. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP**, 2007, Pirassununga. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em:

<<https://sistemas.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=4328&numeroEdicao=16>>. Acesso em: 5 set. 2011.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de Abate e Tipificação de Carcaça**. Viçosa: Editora UFV, 2006. 370 p.

GONÇALVES, C. R. **Fluxograma de abate de aves**. 59 f. Monografia (Especialista em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) - Instituto Quallitas, Goiânia, 2008.

GREGORY, N. G.; AUSTIN, S. D. Causes of trauma in broilers arriving dead at poultry processing plants. **Veterinary Record**, London, v. 131, p. 501-503, 1992.

GRAVES, HB. Behavioral responses of poultry (chickens) to management systems. In: **PROCEEDINGS OF THE SYMPOSIUM OF MANAGEMENT OF FOOD PRODUCING ANIMALS**. Purdue University, West Lafayette, 1982. p. 122-138.

GREGORY, N.G.; BELL, J.C. Duration of wings flapping in chickens shackled before slaughter. **Veterinary Records**, v.121, p. 567-579. 1987.

HINES, W. W. *et al.* **Probabilidade e Estatística na Engenharia**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006. 604 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal – 2009**. Efetivos dos rebanhos de pequeno porte em 31.12, segundo as Unidades da Federação, Mesorregiões, Microrregiões e Municípios produtores. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2009/tab05_uf.pdf>. Acesso em: 15 set. 2011.

JONES, R.B.; SATTERLEE, D.G.; CADD, G.G. Struggling responses of broiler chickens shackled in groups on a moving line: effects of light intensity, hoods, and curtains. **Applied Animal Behaviour Science**, v.58, p. 341-352. 1998.

JORGE, P. S. **Avaliação do bem-estar durante o pré- abate e abate e condição sanitária de diferentes segmentos da produção avícola**. 107 f. Tese (Doutor em Medicina Veterinária) - Curso de Medicina Veterinária, Departamento de Campus de Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal, 2008.

KANNAN, G.; MENCH, J. A. Influence of different handling methods and crating periods on plasma corticosterone levels in broilers. **British Poultry Science**, London, v. 37, p. 21-31, 1996.

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

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

KRAUZ, João Carlos. **Bem-estar na produção de frango de corte interferindo na produtividade**. 43 f. Monografia (Bacharel em Zootecnia) - Curso de Zootecnia, Faculdade da Amazônia, Vilhena, 2010.

LANA, G. R. Q. **Avicultura**. Campinas: Livraria e Editora Rural Ltda, 2000. 268 p.

LAMBERTS, R. *et al.* Desempenho térmico de edificações. 82 f. Florianópolis, fev. 2005. Disponível em: <http://www.conservacaodeenergia.com/arq5655/ARQ5655_apostila_cap1_2.pdf>, Acesso em: 19 nov. 2011.

LAVOR, C. T. B.; FERNANDES, A. A. O.; SOUSA, F. M. Efeito de materiais isolantes térmicos em aviários no desempenho de frango de corte. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 2, p. 308-316, abr. 2008. Trimestral.

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

LIMA, J. F.; SIQUEIRA, S. H. G.; ARAÚJO, D. V. **Relato setorial: avicultura**. Banco Nacional do Desenvolvimento – BNDES. 1995. 43 f. Disponível em: <<http://bndes.gov.br/conhecimento/relato/rsfrango.pdf>> Acesso em: 20 ago. 2011.

LYON, C. E.; PAPA, C. M.; WILSON Jr, R. L. Effect of feed withdrawal on yields, muscle pH, and texture of broiler breast meat. **Poultry Science: Excellence in Science Publishing**, Stanford, v. 70, n. 4, p.1020-1025, abr. 1991.

MACARI, M.; FURLAN, R.L. Ambiência na produção de aves de corte. In: SILVA, I.J.O. (Ed.). **Ambiência na produção de aves em clima tropical** . Piracicaba: FUNEP, 2001. v.1, p.31-87.

MALAVAZZI, G. **Manual de Criação de Frangos de Corte**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1986. 157 p.

MEDEIROS, C. M. *et al.* Efeitos da temperatura, umidade relativa e velocidade do ar em frangos de corte. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 13, n. 4, p. 277-286, dez. 2005.

MENCH, J. A. Applied Ethology and poultry production. **Poultry Science: Excellence in Science Publishing**, Stanford, v. 71, p. 631-633, 1992.

MICRODAQ. Disponível em: <<http://www.microdaq.com/occ/u10/u10-003.php>> Acesso em: 15 nov. 2011.

MINITAB INC. MINITAB[®] Statistical Software, Release 15 for Windows, State College, Pennsylvania. MINITAB[®] is a registered trademark of Minitab Inc. Copyright © 2009 Minitab Inc.

MOURA, D. J. *et al.* The use of enthalpy as a thermal confort index. In: **INTERNATIONAL SYMPOSIUM**, 1997. **Proceedings...** v.1, 1997. p. 242-248.

_____. **Ambiência na produção de aves de corte**. In: SILVA, I.J.O. (Ed.). **Ambiência na produção de aves em clima tropical**. 1. ed. Piracicaba: FUNEP, 2001. v.2, p.75-148.

OLIVEIRA, G. A. **Modelo de qualidade e produtividade das questões operacionais na fase de pré-abate de frangos de corte**. 212 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Departamento de Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

OSMAN, A. M. A. *et al.* Effect of environmental temperature on growth, carcass traits and meat quality of broilers of both sexes and different ages: Physical and chemical meat quality traits. **Archiv Fur Gefluegelkunde**, Stuttgart, v. 54, n. 1, p. 20-28, 1990.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Comportamento dos animais de fazenda: reflexos na produtividade. In: **ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA**, 1987. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, p. 159-168, 1987.

_____. **Etologia e produtividade animal**. Associação Brasileira de Zootecnistas, ago. 2006. Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/palestras/3730-Etologia-Produtividade-Animal.html>>. Acesso em: 8 out. 2011.

QUEIROZ, M. L. V. *et al.* Análise do conhecimento dos consumidores de Fortaleza - CE com relação às questões do bem-estar animal. In: **XX Encontro de Iniciação à Docência**, Universidade Federal do Ceará. 2011. Fortaleza.

REALI, E.H. Retirada do Lote – fatores que afetam o rendimento e a qualidade da carcaça. In: **Manejo de Frangos**. Campinas: Facta, p. 103-108, 1994.

RITZ, C. W. Reducing caching and livehaul DOA's. **Poultry Digest Online**, v. 4, n. 1. 2003. Disponível em: <<http://www.wattnet.com/library/Download/PD104doa.pdf>> Acesso em: 21 out. 2011.

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. **Ciência Veterinária Nos Trópicos**, Recife, v. 11, n. 1, p. 49-55, abr. 2008. Quadrimestralmente.

RODRIGUES, V. C. *et al.* A correct enthalpy relationship as thermal comfort index for livestock. **Int J Biometeorol**, p. 455-459, jul. 2010.

ROSA, P. S.; MARCOLIN, S. D.; WESSHEIMEIR, A. Pontos críticos do manejo pré-abate em frangos de corte. **Jornal Nossa Terra**, Marechal Cândido Rondon, p. 22-26, 2002.

RUI, B. R.; ANGRIMANI, D. S. R.; SILVA, M. A. A. Pontos críticos no manejo pré-abate de frango de corte: jejum, captura, carregamento, transporte e tempo de espera no abatedouro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1290-1296, jul. 2011. Mensal.

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

SAKAMOTO, F. T. C.; BORNIA, A. C. Agroindústria de frango brasileira: a importância do desenvolvimento de indicadores de desempenho inseridos no conceito de gestão da cadeia de suprimentos. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 1, n. 4, p. 26-33, 2005.

SANDERCOK, D. A. *et al.* Acute Heat Stress-induced alterations in blood acid-base status and skeletal muscle membrane integrity in broiler chickens at two ages: Implications for meat quality. **Poultry Science**, Stanford, v. 80, p. 418-425, 2001.

SANTOS, A. C. R.; PEREIRA, L. A.; GONÇALVES, C. A. A. Investigação de fatores que afetam a qualidade e o rendimento de carcaças de frango. **Norte Científico**: Periódico de

divulgação científica do Instituto Federal Roraima, Boa Vista, v. 5, n. 1, p. 1-11, dez. 2010.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. Boletim Técnico: **Abate de aves**. Pró-reitoria de Extensão - Programa Institucional de Extensão - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007.

SCHORR, H. Decisão estratégica. In: **Anuário da avicultura industrial**, São Paulo, v. 1, n. 1062, p.88-98, jan. 1999.

SILVA, M. A. N. *et al.* Avaliação do estresse térmico em condição simulada de transporte de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 1126-1130, 2007.

SMITH, G. C. *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: 21 out. 2011.

TÜRKYILMAZ, M. K. *et al.* Effects of different feed withdrawals on performance and fecal contamination of carcass in broiler chickens. **International Journal of Poultry Science**, London, v. 5, n. 10, p. 975-978, 2006.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA – UBABEF. **Relatório Anual 2010/2011**. Disponível em: <<http://www.uba.org.br>>. Acesso em: 26 ago. 2011.

VIEIRA, F. M. C. **Avaliação das perdas e dos fatores bioclimáticos atuantes na condição de espera pré-abate de frangos de corte**. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

WATANABE, S. How Animal Psychology Contributes to Animal Welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 106, p. 193-202, 2007.

YALÇIN, S. *et al.* Age-related effects of catching, crating and transportation at different seasons on core body temperature and physiological, cal blood parameters in broilers. **Journal of Applied Poultry Research**, Standford, v. 13, p. 549-560, 2004.

ANEXO

ANEXO A – Tabela prática de entalpia para frangos de corte na sexta semana.

NUPEA - ESALQ - USP														
TABELA PRÁTICA PARA AVALIAÇÃO DO AMBIENTE DE GALPÕES DE FRANGOS DE CORTE														
Faixa de Conforto para Frangos de corte (6ª semana) - H variando de 54,7 a 62,9 KJ/Kg ar seco														
Temperatura (°C)														
UR (%)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
40	54,7	56,1	57,6	59,1	60,6	62,1	63,6	65,2	66,8	68,4	70,1	71,8	73,5	75,3
41	54,9	56,3	57,8	59,3	60,8	62,3	63,8	65,4	67,1	68,7	70,4	72,1	73,8	75,6
42	55,0	56,5	58,0	59,4	61,0	62,5	64,1	65,7	67,3	69,0	70,7	72,4	74,2	76,0
43	55,2	56,7	58,1	59,6	61,2	62,7	64,3	65,9	67,6	69,2	71,0	72,7	74,5	76,3
44	55,4	56,8	58,3	59,8	61,4	62,9	64,5	66,2	67,8	69,5	71,3	73,0	74,8	76,7
45	55,5	57,0	58,5	60,0	61,6	63,2	64,8	66,4	68,1	69,8	71,5	73,3	75,2	77,0
46	55,7	57,2	58,7	60,2	61,8	63,4	65,0	66,7	68,3	70,1	71,8	73,6	75,5	77,4
47	55,8	57,3	58,9	60,4	62,0	63,6	65,2	66,9	68,6	70,3	72,1	73,9	75,8	77,7
48	56,0	57,5	59,0	60,6	62,2	63,8	65,5	67,1	68,9	70,6	72,4	74,3	76,1	78,0
49	56,2	57,7	59,2	60,8	62,4	64,0	65,7	67,4	69,1	70,9	72,7	74,6	76,5	78,4
50	56,3	57,8	59,4	61,0	62,6	64,2	65,9	67,6	69,4	71,2	73,0	74,9	76,8	78,7
51	56,5	58,0	59,6	61,2	62,8	64,5	66,1	67,9	69,6	71,4	73,3	75,2	77,1	79,1
52	56,6	58,2	59,8	61,4	63,0	64,7	66,4	68,1	69,9	71,7	73,6	75,5	77,4	79,4
53	56,8	58,4	59,9	61,6	63,2	64,9	66,6	68,4	70,2	72,0	73,9	75,8	77,8	79,8
54	57,0	58,5	60,1	61,7	63,4	65,1	66,8	68,6	70,4	72,3	74,2	76,1	78,1	80,1
55	57,1	58,7	60,3	61,9	63,6	65,3	67,1	68,8	70,7	72,5	74,4	76,4	78,4	80,5
56	57,3	58,9	60,5	62,1	63,8	65,5	67,3	69,1	70,9	72,8	74,7	76,7	78,7	80,8
57	57,4	59,0	60,7	62,3	64,0	65,8	67,5	69,3	71,2	73,1	75,0	77,0	79,1	81,1
58	57,6	59,2	60,8	62,5	64,2	66,0	67,8	69,6	71,4	73,4	75,3	77,3	79,4	81,5
59	57,8	59,4	61,0	62,7	64,4	66,2	68,0	69,8	71,7	73,6	75,6	77,6	79,7	81,8
60	57,9	59,5	61,2	62,9	64,6	66,4	68,2	70,1	72,0	73,9	75,9	77,9	80,0	82,2
61	58,1	59,7	61,4	63,1	64,8	66,6	68,4	70,3	72,2	74,2	76,2	78,2	80,4	82,5
62	58,2	59,9	61,6	63,3	65,0	66,8	68,7	70,6	72,5	74,5	76,5	78,6	80,7	82,9
63	58,4	60,1	61,8	63,5	65,2	67,1	68,9	70,8	72,7	74,7	76,8	78,9	81,0	83,2
64	58,6	60,2	61,9	63,7	65,5	67,3	69,1	71,0	73,0	75,0	77,1	79,2	81,3	83,6
65	58,7	60,4	62,1	63,9	65,7	67,5	69,4	71,3	73,3	75,3	77,4	79,5	81,7	83,9
66	58,9	60,6	62,3	64,1	65,9	67,7	69,6	71,5	73,5	75,6	77,6	79,8	82,0	84,2
67	59,0	60,7	62,5	64,2	66,1	67,9	69,8	71,8	73,8	75,8	77,9	80,1	82,3	84,6
68	59,2	60,9	62,7	64,4	66,3	68,1	70,1	72,0	74,0	76,1	78,2	80,4	82,6	84,9
69	59,4	61,1	62,8	64,6	66,5	68,4	70,3	72,3	74,3	76,4	78,5	80,7	83,0	85,3
70	59,5	61,2	63,0	64,8	66,7	68,6	70,5	72,5	74,6	76,7	78,8	81,0	83,3	85,6
71	59,7	61,4	63,2	65,0	66,9	68,8	70,7	72,8	74,8	76,9	79,1	81,3	83,6	86,0
72	59,8	61,6	63,4	65,2	67,1	69,0	71,0	73,0	75,1	77,2	79,4	81,6	83,9	86,3
73	60,0	61,8	63,6	65,4	67,3	69,2	71,2	73,2	75,3	77,5	79,7	81,9	84,3	86,7
74	60,2	61,9	63,7	65,6	67,5	69,4	71,4	73,5	75,6	77,7	80,0	82,2	84,6	87,0
75	60,3	62,1	63,9	65,8	67,7	69,7	71,7	73,7	75,8	78,0	80,3	82,6	84,9	87,3
76	60,5	62,3	64,1	66,0	67,9	69,9	71,9	74,0	76,1	78,3	80,5	82,9	85,2	87,7
77	60,6	62,4	64,3	66,2	68,1	70,1	72,1	74,2	76,4	78,6	80,8	83,2	85,6	88,0
78	60,8	62,6	64,5	66,4	68,3	70,3	72,4	74,5	76,6	78,8	81,1	83,5	85,9	88,4
79	61,0	62,8	64,6	66,6	68,5	70,5	72,6	74,7	76,9	79,1	81,4	83,8	86,2	88,7
80	61,1	63,0	64,8	66,7	68,7	70,7	72,8	74,9	77,1	79,4	81,7	84,1	86,5	89,1
81	61,3	63,1	65,0	66,9	68,9	71,0	73,0	75,2	77,4	79,7	82,0	84,4	86,9	89,4
82	61,4	63,3	65,2	67,1	69,1	71,2	73,3	75,4	77,7	79,9	82,3	84,7	87,2	89,8
83	61,6	63,5	65,4	67,3	69,3	71,4	73,5	75,7	77,9	80,2	82,6	85,0	87,5	90,1
84	61,8	63,6	65,6	67,5	69,5	71,6	73,7	75,9	78,2	80,5	82,9	85,3	87,8	90,4
85	61,9	63,8	65,7	67,7	69,7	71,8	74,0	76,2	78,4	80,8	83,2	85,6	88,2	90,8