

700 715

Biblioteca - Unemat - PLA



00013944

636.5
F216a
ex.04

BIBLIOTECA UNEMAT	
Campus Universitário de Pontes e Lacerda-MT	
RG N.º	13 944
Data	25 / 06 / 2009
☐ Compra ☒ Doação ☐ Permuta	

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

ÁGUA RETIDA NAS CARCAÇAS DE FRANGOS CONGELADOS
COMERCIALIZADOS EM PONTES E LACERDA – MT

Autora: Poliana Luzia Ottoboni Fante
Orientadora: Prof^a. Ms. Giulianna Zilocchi Miguel

“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

PONTES E LACERDA
JULHO/2008

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

ÁGUA RETIDA NAS CARCAÇAS DE FRANGOS CONGELADOS
COMERCIALIZADOS EM PONTES E LACERDA – MT

Autora: Poliana Luzia Ottoboni Fante
Orientadora: Prof^ª. Ms. Julianna Zilocchi Miguel

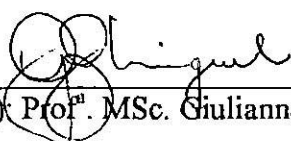
“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

PONTES E LACERDA
JULHO/2008

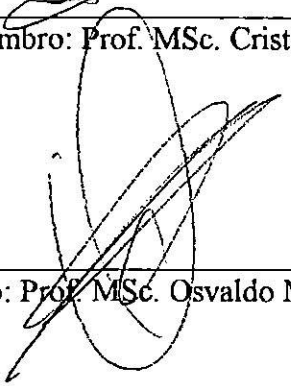
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**ÁGUA RETIRADA EM CARCAÇA DE FRANGOS CONGELADOS
COMERCIALIZADOS EM PONTES E LACERDA – MT**

Autor (a): Poliana Luzia Ottoboni Fante


Orientador (a) Prof.^a MSc. Julianna Zilocchi Miguel


Membro: Prof. MSc. Cristiano da Cruz


Membro: Prof. MSc. Osvaldo Martins De Souza

PONTES E LACERDA
JULHO/2008

Somos o que fazemos,
mas somos principalmente
o que fazemos para mudar o que somos

Autor: Lao Tse

A minha família, ao meu namorado e aos meus colegas, a qual sempre tiveram paciência para comigo e me incentivaram a estudar visando uma vida mais cheia de entendimento no futuro, acreditando inclusive na minha capacidade de conseguir concluir o curso.

A Celso Luiz Fante, meu pai;

A Sebastiana Ottoboni Fante, minha mãe;

A Arlei Ottoboni Fante e Andir Aparecido Fante, meus irmãos e;

A João Paulo Carvalho de Azambuja, meu namorado.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), por ter possibilitado a realização do curso.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

A Prof^ª. Ms. Giuliana Zilocchi Miguel por ter participado da minha formação acadêmica, me orientando e auxiliando no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

Ao Prof. Ms. Osvaldo Martins de Souza pela paciência e colaboração.

Ao Prof. Ms. Cristiano da Cruz pela cooperação.

Aos meus pais Celso Luiz Fante e Sebastiana Ottoboni Fante por me possibilitarem a aquisição dos frangos.

Ao meu irmão Andir Aparecido Fante por me disponibilizar a geladeira e pela paciência.

Ao meu irmão Arlei Ottoboni Fante pelo incentivo.

Ao meu namorado João Paulo Carvalho de Azambuja por me auxiliar em alguns processos do experimento.

Ao Sr. Lúcio Cristiano Demarchi, proprietário do estabelecimento onde os frangos foram adquiridos e pesados.

As colegas Lílian Chambó Rondena Pesqueira Silva, Juliane Martini e Patrícia Leal Nunes por me ajudarem na escolha do tema do TCC, e ainda, aos colegas Gisleiva Pereira de Souza, Luciano da Silva Beijo, Josilene da Silva Trindade e Valéria Carneiro Araújo.

Enfim, a tantos colegas que me ajudaram e me apoiaram direta ou indiretamente.

BIOGRAFIA DA AUTORA

POLIANA LUZIA OTTOBONI FANTE, filha de Celso Luiz Fante e Sebastiana Ottoboni Fante, nascida em Cáceres – Mato Grosso, no dia 16 de setembro de 1986.

Completo o segundo grau na Escola Estadual 14 de Fevereiro no ano de 2002.

No mês de Julho de 2008, se submeterá a banca examinadora para defesa do Trabalho de Conclusão do Curso.

SUMÁRIO

	Página
Resumo.....	viii
INTRODUÇÃO.....	2
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
1. Conteúdo aquoso da carne.....	4
1.1. Capacidade de retenção de água.....	4
2. Pré-abate, Abate e Processamento de Frangos de Corte.....	5
2.1. Operações Pré-Abate.....	6
2.1.1. Jejum e Dieta Hídrica.....	6
2.1.2. Apanha e Embarque.....	8
2.1.3. Transporte.....	8
2.1.4. Recepção e Espera.....	9
2.1.5. Pendura.....	10
2.1.6. Insensibilização.....	10
2.2. Operações de abate.....	11
2.2.1. Sangria.....	11
2.2.2. Escaldagem.....	12
2.2.3. Depenagem.....	12
2.2.4. Lavagem 1.....	13
2.2.5. Evisceração e toalete.....	13
2.2.6. Lavagem 2.....	14
2.2.7. Resfriamento.....	14
2.2.7.1. Imersão em Água.....	15
2.2.7.2. Câmaras de Ar Frio.....	16

2.2.7.3. Aspersão com Água.....	17
2.2.8. Gotejamento.....	17
2.2.9. Classificação e Embalagem.....	18
2.2.10. Congelamento.....	18
MATERIAL E MÉTODOS.....	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
CONCLUSÕES.....	28
LITERATURA CITADA.....	29

ÁGUA RETIDA NAS CARCAÇAS DE FRANGOS CONGELADOS, COMERCIALIZADOS EM PONTES E LACERDA, MT

Resumo – Visando avaliar a quantidade de água retida nos frangos congelados comercializados na cidade de Pontes e Lacerda – MT, foi realizado experimento utilizando-se 3 marcas de frangos, resultando em 3 tratamentos (A, B e C), possuindo 10 parcelas cada tratamento, totalizando 30 amostras. Os frangos foram pesados em balança eletrônica, intactos após sua aquisição. Posteriormente foram descongelados e novamente pesados, obtendo-se assim os pesos iniciais e finais, podendo-se então descontar a água perdida subtraindo-se o peso final do peso inicial. As médias percentuais de perda de água dos tratamentos A, B e C foram 6,15%, 28,29% e 7,92%, respectivamente. De acordo com testes estatísticos, os tratamentos A e C estão dentro dos padrões permitidos de retenção de água de no máximo 8% segundo a portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. O tratamento B teve uma média de água retida muito superior que o permitido por lei, caracterizando inclusive, fraude.

Palavras-chave: frangos congelados, retenção de água, carcaça

INTRODUÇÃO

Segundo Talamini et al. (2006), a avicultura é exemplo de atividade de sucesso. Devido à utilização de modernos sistemas de planejamento e organização reflete um extraordinário e constante crescimento da produção. Dentro de todos esses aspectos o que mais contribuiu para esse crescimento, foi o avanço tecnológico, que permitiu melhorar significativamente os principais índices zootécnicos como a conversão alimentar, a idade de abate e a mortalidade das aves (MARTINS et al., 2007).

De acordo com Bampi (2007) a produção mundial em 2008 atingirá 217.066 milhões de toneladas de carnes, sendo que deste total a produção suinícola encontra-se em primeiro lugar, a avícola em segundo e a bovina em terceiro. Em 2008 a perspectiva da produção mundial de frango é de 69.523 milhões de toneladas.

As principais regiões produtoras de frango no mundo são a Ásia com 33%, seguida pela América do Norte com 29%, Europa com 17% e América do Sul com 15% (Brasil com 14% ou 9,1 milhões de toneladas) (TALAMINI et al., 2006).

Petit (2006) diz que a avicultura brasileira teve seu início como atividade industrial a partir da década de sessenta através da importação de matrizes de linhagens híbridas geneticamente melhoradas dos Estados Unidos. A aquisição de material genético de alto padrão aliada à intensificação de criação e outros aspectos levou o Brasil a ocupar a posição de segundo maior produtor de frangos de corte do mundo (LIMA, 2005).

Dentre os produtores de frangos de corte do Brasil, o Sul se encontra com 56% de toda a produção, o Sudeste com 26%, o Centro-Oeste com 10%, o Nordeste com 7% e o Norte com 1% (TALAMINI et al., 2006).

A respeito do consumo mundial de carne de frango, Martins et al. (2006) relatam que é a segunda carne mais consumida, ficando atrás da carne suína, porém à frente da

carne bovina. Isso se dá ao fato de o hábito alimentar da população brasileira ter se modificado nos últimos anos, o que acarretou em um aumento considerável no consumo de carne de frango, resultando em 35 kg/hab/ano. Valor este que coloca o Brasil como o quarto maior consumidor per capita, frente a uma média mundial de 11 kg/hab/ano (MIELE & GIROTTO, 2006).

Já sobre as exportações, Talamini et al. (2006) relatam que o número de compradores do frango produzido no Brasil tem crescido a cada ano chegando a mais de 140 países.

Do total de exportações mundiais de frango, Brasil e EUA responderam por 75% em 2007, sendo que desse valor só o Brasil é responsável por 40,5% (BAMPI, 2007).

Para que o Brasil continue suprindo os consumos nacional e mundial, um fator muito importante a ser considerado é o processamento das carcaças visando aspectos higiênico-sanitários e econômicos.

Ainda a respeito do processamento das carcaças de frangos deve-se atentar para a quantidade de água retida nas mesmas, pois uma retenção excessiva pode levar à produção de uma carne de qualidade inferior, o que resulta em perda de produção e perda de vendas, ou venda de produto de baixa qualidade.

A partir desses fatores surgiu a importância de se realizar um trabalho sobre a retenção de água nas carcaças dos frangos no momento do abate e processamento, com o objetivo de avaliar a quantidade de água que está sendo incluída nas diferentes marcas encontradas na cidade de Pontes e Lacerda – MT. A esse respeito o MAPA (2007) através da portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998, aprova o regulamento técnico de inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carnes de aves, e, com o intuito de coibir a fraude de adição de água cujo limite permitido é de 8%. Em 1999 o MAPA implantou o programa de controle de absorção de água em carcaças de aves.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Conteúdo aquoso da carne

A água é captada no tecido muscular principalmente através das proteínas e, está em proporção variável entre 71 e 76%. A água encontra-se entre os componentes mais importantes da carne, por se encontrar em elevado teor e ainda por uma série de propriedades funcionais de interesses higiênico-sanitário e tecnológico (PARDI et al., 2005).

De acordo com Dias (1976) a água encontrada na carne pode estar na forma livre ou ligada, sendo que na livre corresponde às estruturas ordenadas de água pura encontrada em torno dos solutos não polares, sendo utilizável como solvente para qualquer novo soluto que se adicione ao sistema. A água ligada, por sua vez, corresponde às moléculas de água fortemente atraídas pelos solutos e mantidas numa ordenação um tanto rígida, mormente em volta dos íons e de outros grupos polares, não sendo utilizável por outras moléculas, devendo corresponder entre 8 a 10% do conteúdo total da água dos tecidos.

1.1. Capacidade de retenção de água

Segundo Fennema (1990) a capacidade de retenção de água é um parâmetro físico químico definido como a capacidade da carne em reter água após a aplicação de forças externas como corte, moagem, pressão.

Para Fletcher (1999) um dos fatores relacionados com a retenção de água muito comum é a ocorrência de carnes PSE (pálida, mole e exsudativa), havendo uma menor retenção e, conseqüentemente, ocorrendo um acúmulo excessivo de líquido nos produtos embalados devido à liberação de exsudato, o que diminui o rendimento interferindo na padronização durante a industrialização diminuindo a aceitação do produto pelo consumidor (LARA et al., 2002; BARBUT, 1997).

De acordo com Le Bihan-Duval et al. (2003), os mecanismos fundamentais deste fenômeno ainda não foram bem elucidados em frangos. A carne PSE apresenta as propriedades funcionais comprometidas face à rápida glicólise *post mortem*, a qual acelera a queda de pH muscular enquanto a temperatura da carcaça ainda está alta (BARBUT, 1997; FERNANDEZ et al., 2002), levando à desnaturação de proteínas musculares (MOLETTE et al., 2003). Segundo Dransfield & Sosnicki (1999), com relação à temperatura da carcaça durante o declínio de pH, um aumento de 10°C aumenta a desnaturação de proteínas musculares em 20 vezes. Com o declínio do pH ocorre ainda alteração da composição celular e extracelular das fibras musculares, resultando em redução de grupos reativos disponíveis para reter água nas proteínas (OFFER & KNIGHT, 1988).

Moreira (2005) acrescenta que a carne PSE ocorre em consequência das condições de manejos *ante mortem* mal conduzidos e estressantes a que são submetidos os animais provocando um *rigor mortis* acelerado resultando de alterações do metabolismo *post mortem*.

Fatores como estresse (OLIVO, 1999), tipo de atordoamento (SAMS, 1999) e temperatura de resfriamento (DUNN et al., 1995; VIEIRA, 1999) podem levar ao desencadeamento da condição PSE em aves.

Mckee et al., (1998) defendem que, atualmente, 37% da carne de frango pode apresentar características PSE. Já Barbut (1997) relatou a ocorrência de 0 a 28%.

2. Pré-Abate, Abate e Processamento de Frangos de Corte

Para produzir carne de aves com qualidade a partir de uma ave viva, é preciso efetuar uma série de procedimentos técnicos. Esses procedimentos consistem na apanha das aves, embarque, transporte, recepção, seleção, espera, jejum, pendura,

insensibilização, sangria, escaldagem, depenagem, lavagem, evisceração, resfriamento, embalagem e armazenagem.

2.1. Operações Pré-Abate

O período pré-abate compreende os processos envolvendo desde a apanha e embarque até a insensibilização dos frangos. Sendo que para Schettino et al. (2006) possui duração de aproximadamente 24 horas.

Para Souza (2006) exercício imediatamente antes do abate pode ser responsável por um aumento na ocorrência de carne PSE, devido ao aumento da temperatura do músculo e aumento na taxa metabólica ocorrendo em consequência redução das perdas por gotejamento influenciando, portanto, a quantidade de água retida nas carcaças dos frangos.

2.1.1. Jejum e Dieta Hídrica

De acordo com Mendes (2001) na linha de abate (nória), um problema higiênico de suma importância que pode ocorrer é a contaminação acidental das carcaças por conteúdo intestinal, o que acarreta em disseminação de patógenos. Para que não ocorra essa contaminação, os animais são submetidos no período de pré-abate a um jejum com apenas dieta hídrica, ocorrendo assim consequentemente, uma redução do conteúdo intestinal minimizando o risco de ruptura acidental.

Ainda na nória se ocorrer contaminação das carcaças por alimento não digerido, indica que as aves não tiveram um período de jejum adequado, já se esta contaminação for por material fecal que ocorre devido ao rompimento do intestino que se torna frágil, significa que houve um tempo de jejum acima daquele estabelecido como ideal (ROSA et al., 2000).

Segundo Post (1985) os procedimentos de jejum e dieta hídrica melhoram também a eficiência da produção ao evitar que um alimento que não será transformado em carne seja fornecido às aves poucas horas antes da mesma ser abatida.

Para Moreira (2005) o jejum é realizado ainda com o objetivo de repor as reservas de glicogênio nas aves que se apresentam com estresse, podendo ou não desenvolver carnes PSE. Romão (2001) verificou que aves que não permaneceram em jejum pré-abate apresentaram maior incidência de carne PSE ($\text{pH} < 5,7$ em até 15 minutos) em relação às que foram submetidas ao jejum. Portanto, pode-se observar que o jejum tem uma relação com o pH da carne, o que pode influenciar na ocorrência de carne PSE em frangos de corte.

Rosa et al. (2000) estabelecem como ideal um período de 8 a 12 horas de jejum pré-abate, sendo que nesse tempo já está incluído o período de 4 a 6 horas de jejum na granja, antes do início da apanha das aves para carregamento.

Schettino et al. (2006) dizem que MAPA preconiza um tempo mínimo de seis horas e um máximo de oito horas de suspensão da ração para as aves que serão abatidas segundo a Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998.

Segundo Gomide et al. (2006) algumas empresas já trabalham com o abate imediato no intuito de controlar fielmente o jejum.

Em relação à perda de peso decorrente do jejum das aves, Gomide et al. (2006) relatam que é numericamente de 1,3% para um período de jejum de 4 a 6 horas. Após esse período a cada hora ocorre ainda uma perda de 0,25 a 0,50%. Já Rosa et al. (2000) encontraram valores de perda de peso por hora de jejum de 0,20 a 0,40%.

Schettino et al. (2006) e Benibo & Farr (1985) não encontraram nenhuma influência na absorção de água ocorrida quando do uso de período correto de jejum.

2.1.2. Apanha e Embarque

De acordo com Abreu & Ávila (2003) é aconselhável que a apanha das aves na granja seja realizada com a divisão das mesmas em grupos para que ocorra redução no impacto da movimentação das demais aves, e ainda, que ocorra durante a noite, utilizando-se luz azul, pois as aves têm a capacidade visual anulada por ela, não se agitando com o movimento do apanhador e ficando imóveis, facilitando a apanha.

Para Silva & Filho (2006) esse processo ocorre essencialmente de forma manual, através da suspensão das aves pelos pés ficando em cada mão de 3 a 5 animais e em seguida faz-se sua colocação em engradados de transporte. Já Abreu & Ávila (2003) apresentam dois tipos de apanha utilizados: pelo dorso (é o mais usado) e pelo pescoço.

Já Gomide et al. (2006) relatam que a coleta dessas aves para embarque pode ser tanto manual quanto mecânica, embora afirmem que a mecânica mostra-se melhor devido à diminuição de contusões e fraturas quando comparada a coleta manual. No momento da apanha é desejável que o caminhão possa entrar no aviário e chegar perto de onde está sendo realizada (ABREU & ÁVILA, 2003).

Filho et al. (2005) preconizam um período máximo de 10 horas entre a apanha e o abate das aves.

Vale ressaltar a importância de a apanha e o embarque serem o menos estressante possível para que haja uma menor incidência de carnes PSE e, portanto, menor perda de água da carcaça por exsudação.

2.1.3. Transporte

Silva & Filho (2006) o descrevem como o processo que consiste em transportar as aves da granja até o abatedouro. Sendo que para que ele seja realizado sem maiores complicações, deve-se observar a distância, o tempo de transporte e as condições ambientais em que ele será realizado.

As condições ambientais externas (macroclima) influenciam no bem estar das aves, entretanto as condições internas das caixas (microclima) também influem no estado fisiológico dos animais, podendo acarretar em situações de estresse (BAYLISS & HINTON, 1990).

Outro fato que deve ser considerado, segundo Gomide et al. (2006), é a densidade dos engradados, que varia de acordo com o tamanho das aves, à distância de transporte e as condições climáticas. A densidade deve ser tal que permita as aves deitarem e moverem suas cabeças livremente. No Brasil é comum o transporte utilizando-se densidades de 46 kg/m² no inverno e de 39 kg/m² no verão. Valores estes bem próximos aos encontrados por Sarcinelli et al. (2007) e Roça (2000) que caracterizam densidades de 45 kg/m² para o inverno e de 38 kg/m² para o verão.

A maneira de transportar as caixas nos caminhões é bastante variada. Normalmente usa-se o sistema de canos laterais e de cobertura de tela, ou simples amarrações que garantam um mínimo movimento das caixas (ABREU & ÁVILA, 2003).

Figueiredo et al. (2007) dizem que o trajeto da granja até o abatedouro não deve ser superior a 100 km e o tempo de transporte deve ser inferior a 2 horas.

Sendo à distância de transporte da granja até o abatedouro sem dúvida um dos grandes fatores causadores de estresse nos frangos de corte atuais podendo influenciar a cor e a textura da carne de aves e, conseqüentemente, ser um dos fatores que predispõe as aves à ocorrência de PSE (MOREIRA, 2005).

2.1.4. Recepção e Espera

Gomide et al. (2006) explicam que quando chegam, os caminhões são pesados com a carga viva e posteriormente ao descarregamento, são novamente pesados com os engradados vazios.

Para Figueiredo et al. (2007) a plataforma de recepção é o local onde as aves permanecem após sua chegada até a pendura. Elas poderão permanecer alojadas nesta área durante algumas horas. Este local deve ser protegido da incidência direta dos raios solares e mantido em temperaturas entre 25 a 27°C com o auxílio de ventiladores e nebulizadores caso seja necessário.

Todos esses cuidados com proteção as aves devem ser tomados para evitar estresse o que pode desencadear uma carne PSE, algo indesejável para indústria.

2.1.5. Pendura

Segundo Cotta (2003) o início do espaço transitório das aves é denominado de “área suja” da linha de abate. Este espaço se estende desde a pendura até o processo de depenagem. Onde no processo de pendura as aves são retiradas dos engradados, individual e manualmente, e penduradas pelos pés nos ganchos da nória de modo a facilitar o acesso as suas pernas e também permitir a passagem da corrente elétrica em seu corpo durante a etapa de insensibilização, quando no uso de atordoamento elétrico ou eletronarcose.

2.1.6. Insensibilização

Vegro & Rocha (2007) explicam que após a pendura, as aves passam por processo de insensibilização ou atordoamento, preparando-as para o abate.

A insensibilização antes do abate é uma exigência humanitária já que atua sobre o sistema nervoso central das aves evitando o sofrimento associado ao processo de abate e sangramento. Atua ainda, preservando a qualidade da carcaça, pois evita a agitação das aves em resposta à dor durante o sangramento, reduzindo lesões de asa e peito, e ainda, facilita a expulsão do sangue durante o sangramento (NUNES, 2007).

De acordo com Figueiredo et al. (2007) a insensibilização é normalmente realizada em tanques de imersão com o uso de choque elétrico (70V) na região da

cabeça. Leva de 2 a 11 segundos para que seja completa com o uso de uma descarga elétrica de 12 a 150 mA/ave (NORTHCUTT, 2007).

Nunes (2007) declara que a insensibilização pode ser realizada também em atmosfera modificada, processo usado para suínos a muitos anos, tendo ainda aplicação restrita na indústria avícola. Processo este que consiste em expor as aves a um determinado ambiente, cuja atmosfera, de um ou mais gases, as insensibiliza.

2.2. Operações de Abate

O abate de aves e o processamento de suas carcaças implicam em atividades de controle desenvolvidas dentro do abatedouro, desde o momento em que as aves chegam à plataforma de recepção, percorrem pela linha de abate, até a obtenção do produto final. A cadeia ininterrupta de medidas higiênicos-sanitárias deve assegurar o controle de microrganismos patogênicos.

2.2.1. Sangria

Para Cotta (2003) a sangria consiste no seccionamento das veias jugulares por dentro da cavidade bucal ou por corte do pescoço. Posteriormente deixa-se o sangue escorrer por aproximadamente 3 minutos. Sendo que 80% do sangue é liberado nos primeiros 40 segundos, no intervalo restante todo o sangramento então, é completado (GOMIDE et al., 2006).

Segundo Roça (2000) o volume sanguíneo representa de 3 a 4% do peso vivo do animal. Á partir desse fato Gomide et al. (2006) explanam que a sangria mal feita pode comprometer a carcaça podendo ser, inclusive, condenada pela Inspeção Federal. Como é o caso de ocorrerem tempos de sangria muito prolongados (acima de 3 minutos) onde ocorre um aprisionamento maior das penas no folículo piloso, dificultando assim a depenagem.

2.2.2. Escaldagem

Para Figueiredo et al. (2007) as aves são submetidas ao processo de escaldagem visando remover impurezas e o sangue da superfície, assim como, facilitar a remoção das penas. Dentre os métodos disponíveis para este processo, destaca-se a imersão em água quente (é o mais comumente utilizado), chuveiros de água quente e aplicação de vapor.

Segundo Northcutt (2007) as aves que são escaldadas por imersão são submersas em um tanque por 1,5 a 3,5 minutos, esse tempo varia de acordo com a temperatura da água que pode ser de 50 a 60°C. A escaldagem somente facilita a remoção das penas caso a temperatura da água se mantenha uniforme durante todo o processo (COTTA, 2003).

Gomide et al. (2006) relatam que o tanque para imersão deve ser de aço inoxidável e apresentar sistema de controle de temperatura e renovação contínua de água. O mesmo deve ter a água agitada constantemente para proporcionar uma boa penetração na pele, e ainda, evitar a formação de bolsões de água fria.

No momento da escaldagem ocorre uma absorção de água pela carcaça, porém pequena (MAPA, 2007).

2.2.3. Depenagem

Northcutt (2007) explica que as carcaças deixam a escaldadora e passam por uma série de peladores adequados para eliminar as penas do corpo, asas, músculos e pescoço.

A depenagem denominada úmida é efetuada mecanicamente em máquinas depenadeiras automáticas estáticas ou em série, com alimentação contínua de água fria através de chuveiros, com vazão constante por todo o período de abate (FIGUEIREDO et al., 2007). Segundo Cotta (2003) a depenadeira é ainda um equipamento dotado de cilindros com dedos de borracha que giram batendo nas penas arrancando-as.

De acordo com o MAPA (2007) a depenagem por ser um processo que utiliza água contribui também para a absorção de água na carcaça.

2.2.4. Lavagem 1

Cotta (2003) explica que depois de realizada a depenagem, as aves são penduradas em uma outra linha sendo introduzida na denominada área limpa. Neste momento as aves passam por chuveiros dotados de jatos com água hiperclorada sob adequada pressão, ficando orientados no sentido de que toda a carcaça seja lavada (GOMIDE et al., 2006).

O processo para a retirada dos pés se dá quando as aves são transferidas para outra nória, onde são presas pela cabeça, ficando os pés livres para serem escaldados também por imersão em um tanque contendo água quente, sendo que a temperatura neste caso, atinge 80°C, para amolecimento das membranas dos pés que são removidas através de máquinas semelhantes as depenadeiras (FIGUEIREDO et al., 2007).

De acordo com o MAPA (2007) a lavagem contribui também para a absorção de água na carcaça, em menor quantidade que a escaldagem, porém em maior quantidade que outros processos do pré-abate como a depenagem, a evisceração e o toalete.

2.2.5. Evisceração e Toalete

Figueiredo et al. (2007) dizem que a evisceração constitui-se basicamente das seguintes etapas: extração do conteúdo intestinal; abertura do abdômen; exposição das vísceras; retirada das vísceras comestíveis; retiradas das vísceras abdominais; e retirada dos pulmões.

O processo inicia-se com a secção do pescoço e desprendimento do papo, depois se faz uma incisão na cloaca tomando cuidado para não haver perfuração dos intestinos, seguida de sua retirada. Então é feita a exposição do trato digestório e das vísceras (COTTA, 2003).

Para Figueiredo et al. (2007) a retirada das vísceras comestíveis se dá de forma manual, estas são limpas, selecionadas e encaminhadas para o resfriamento. Já a moela pode ser limpa tanto manual quanto mecanicamente recebendo lavagem contínua. Posteriormente, os mesmos são embalados junto com os pés, para serem introduzidos dentro do frango ou então, embaladas para comercialização. As vísceras não comestíveis são enviadas para a seção de subprodutos (graxaria) (GOMIDE et al., 2006).

O MAPA (2007) relata que esta etapa também contribui para a absorção de água na carcaça.

2.2.6. Lavagem 2

Figueiredo et al. (2007) explanam que ainda no processo de evisceração, as carcaças são novamente lavadas antes das mesmas serem submetidas ao resfriamento. A lavagem após a evisceração e inspeção final das carcaças é efetuada principalmente para assegurar que estas estejam limpas e livres de resíduos. Os chuveiros devem ser eficientes e a pressão suficiente para remover resíduos tanto da superfície externa da carcaça como da superfície interna.

Gomide et al. (2007) relatam que para lavagem das carcaças deve-se utilizar nos chuveiros água hipoclorada, para que ocorra remoção de sangue coagulado, membranas e ainda, resíduos de vísceras remanescentes.

De acordo com o MAPA (2007) tanto a lavagem antes como após a evisceração e toalete contribuem para a absorção de água nas carcaças dos frangos, e, juntamente com os processos de escaldagem e depenagem somam até 3% do total.

2.2.7. Resfriamento

O resfriamento é utilizado para reduzir a temperatura da carcaça. Sendo que o frango vivo, tem temperatura corporal de 40°C no momento da pendura na nória e

atinge aproximadamente 30°C após lavagem. Há vários métodos de resfriamento, qualquer que seja o utilizado, as carcaças devem sair dele com uma temperatura em torno de 4°C ou menos (COTTA, 2003).

O MAPA (2007) caracteriza ainda como resfriamento o processo que visa a diminuição e a manutenção da temperatura entre 0 a 4°C das carcaças de frangos.

No processo de conservação da carne, sendo a água elemento vital, é necessário manter observância cuidadosa sobre determinados elementos de ordem bioquímica e físico-química (PARDI et al., 2005).

De acordo com Pereda et al. (2005) o uso do frio na indústria oferece várias vantagens, como: máximo prolongamento da conservação dos alimentos; mínima modificação das suas características; custos razoáveis; ausência de ações nocivas para saúde.

Segundo Roça (2000) o resfriamento proporciona uma durabilidade ao alimento de 6 a 8 dias.

O procedimento de resfriamento pode ser realizado de três diferentes maneiras: Imersão em água; Câmaras de ar frio e Aspersão com água.

2.2.7.1. Imersão em Água

Para Gomide et al. (2006) este é o método de resfriamento mais comum no Brasil.

Cotta (2003) relata que este processo consiste na imersão das carcaças em um tanque de imersão de formato retangular, em aço inoxidável, denominado chiller, por período de 20 a 30 minutos. O MAPA (2007) diz que os miúdos também são resfriados por esse procedimento. Vegro & Rocha (2007) relatam que essa operação é efetuada normalmente em duas etapas com o uso de 2 chillers, ou seja, um pré-resfriamento que ocorre no pré-chiller seguido do resfriamento definitivo que ocorre no chiller.

Segundo Gomide et al. (2006) cada chiller contém uma rosca que conduz as aves de um extremo a outro do aparelho. Deve haver uma renovação contínua da água com o intuito de que a carcaça saia limpa e fria do tanque, sendo que para uma carcaça com peso inferior a 2,5 kg, essa troca deve ser de 1 litro/carcaça. Quando se faz a agitação da água do tanque (processo usualmente realizado), se de forma excessiva, aumenta consideravelmente a absorção de água na carcaça.

Já para Obdam (2005) a absorção de água depende não somente da agitação do tanque, mas também de uma série de outros fatores, como: a temperatura da água de resfriamento, o tamanho ou peso das aves, sendo que quanto menores, maior será a porcentagem de absorção de água em relação ao seu peso, do processo de abate em si como comprimento da pele do pescoço deixada na carcaça, do uso e ajuste de máquinas de inspeção e coleta de pulmão etc. e do período de gotejamento antes da embalagem. Com uma maior parte da água sendo absorvida dentro ou sob a pele e nas cavidades da carcaça ou membranas.

2.2.7.2. Câmaras de Ar Frio

Segundo Vegro & Rocha (2007) este processo consiste no resfriamento das carcaças que através da nória passam por um túnel de vento a 0°C. Esta seria a tecnologia mais recomendável para esse procedimento, pois não incrementa o peso final do produto por não conter volume importante de água residual.

O que ocorre é que inicialmente a água superficial vinda com a carcaça da linha de evisceração provoca um resfriamento por evaporação, nos últimos estágios a umidade da carcaça também evapora, causando uma perda líquida de cerca de 1% do peso da carcaça (OBDAM, 2005).

Para Gomide et al. (2006) embora este sistema forneça um produto com uma maior validade, necessita de maior tempo, de 6 a 10 horas para completar o processo, e

ainda, causa dessecação da carcaça acarretando em uma maior perda de peso. Quando do uso desse sistema, a etapa de gotejamento é desnecessária.

2.2.7.3. Aspersão com Água

Nesse processo utiliza-se uma combinação dos dois métodos anteriores, ou seja, imersão em água e ar frio. Quando as carcaças dependuradas na nória entram em túneis de ar frio a 1°C, são simultaneamente pulverizadas com água gelada. O tempo necessário para baixar a temperatura das carcaças para próximo de 4°C é de 30 a 60 minutos, dependendo do tamanho das aves (GOMIDE et al., 2006).

Do ponto de vista tecnológico, o resfriamento por aspersão apresenta vantagens por ser mais rápido, evita o dessecação das carcaças e, principalmente, por apresentar baixa absorção de água durante o processo. Porém, apresenta a desvantagem de ser mais oneroso por utilizar uma maior quantidade de água (OBDAM, 2005).

2.2.8. Gotejamento

De acordo com Cotta (2003) este é utilizado quando as carcaças são resfriadas por imersão em água com o uso do chiller ou por aspersão com água. Após a saída das carcaças destes, as mesmas são imediatamente colocadas sobre peneiras, para que sofram o gotejamento, perdendo assim a água superficial excedente.

Nesta fase não ocorre a absorção de água propriamente dita. Porém, para Roça (2000) caso o tempo de gotejamento mínimo de 3 minutos, podendo chegar a 11 minutos, não seja realizado ou ainda, seja feito de forma ineficiente, pode ocorrer à formação de picolés dentro da embalagem.

Após esta fase ter sido concluída, pode-se dizer que a absorção da água nas carcaças das aves não deverá ultrapassar a 8% de seus pesos (MAPA, 2007).

2.2.9. Classificação e Embalagem

Cotta (2003) explana que as carcaças são classificadas de acordo com seus pesos. Sendo embaladas individualmente com seus miúdos em embalagens próprias e acondicionadas em caixas de papelão (para exportação) ou em sacos plásticos com cerca de 12 carcaças (consumo no mercado interno).

Sarcinelli et al. (2007) explicam que normalmente, as carcaças são embaladas a vácuo (CO₂) na presença de atmosfera modificada ou em polietileno com grampo.

A embalagem evita que parte da água retida na carcaça se perca, pois caso a água saia, será pesada junto com o frango no momento da venda ao consumidor.

2.2.10. Congelamento

É o processo de refrigeração e manutenção a uma temperatura não maior que -12°C, tolerando-se uma variação de até 2°C (MAPA, 2007).

Cotta (2003) diz que as carcaças são congeladas em câmaras logo após a sua classificação e embalagem, sendo que a temperatura da câmara é de -30°C, onde permanecem até atingirem -18°C, temperatura esta medida no interior do peitoral. Roça (2000) ressalta que o tempo que a carcaça leva para atingir a temperatura ideal é de aproximadamente 4 horas, e que a durabilidade desses frangos é de 8 a 18 meses.

De acordo com Dias (1976) no congelamento, difere o comportamento da água ligada e da água livre, sendo que a água ligada não congela a temperaturas abaixo de 0° e não cristaliza a qualquer temperatura negativa.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no período de março a abril de 2008. Foram utilizadas 3 marcas diferentes de frangos, que foram chamadas de A, B e C. As marcas, para fins estatísticos, são designadas de tratamentos. Cada tratamento utilizou 10 parcelas, portanto foram utilizadas 30 parcelas ou amostras no total. Cada amostra é constituída de um frango não temperado inteiro com miúdos congelados e ambos embalados. Os frangos foram adquiridos em um mesmo supermercado da cidade de Pontes e Lacerda por este fornecer as diferentes marcas utilizadas no experimento.

Os frangos foram pesados em balança eletrônica, intactos após sua aquisição, ou seja, com os miúdos e com a embalagem. Posteriormente foram descongelados em uma geladeira dispostos em suas grades com a embalagem perfurada, permitindo assim, a saída da água. A temperatura da geladeira é de 0 a 5°C que, segundo Pereda et al (2005), é a temperatura ideal para o descongelamento. Isso se dá devido ao fato de a carne ser descongelada lentamente e, com secagem da superfície, o que inibe a proliferação de microorganismos nocivos.

Quando os frangos estavam visivelmente descongelados, foram novamente pesados na mesma balança eletrônica, como no início, contendo os miúdos e a embalagem, porém isentos de água.

Pôde-se então obter os pesos iniciais (A_1 , B_1 e C_1) e finais (A_2 , B_2 e C_2) das carcaças de frangos.

Para análises estatísticas foi utilizado o programa software R versão 2.7.0 (R, 2008) de computação estatística e gráfica.

As amostras foram avaliadas aplicando-se teste de médias pareadas. Tal delineamento ocorre através de um estudo de medidas feitas antes e depois no mesmo

indivíduo e, como as duas observações do mesmo indivíduo são similares, não são consideradas estatisticamente independentes (FERREIRA, 2005).

Tendo em vista que os tratamentos, tem distribuição normal, aplicou-se então o uso de gráficos de caixas para demonstrar visualmente se houve diferença entre os resultados dos pesos iniciais e finais de cada tratamento, sendo este confirmado através do teste t determinando a diferença entre cada par de valores (Tabela 1). A hipótese nula de que as médias das diferenças são iguais a zero foi testada e, não havendo diferença significativa, caso as médias das diferenças não sejam igual a zero, entende-se que há diferença significativa.

Tabela 1 - Estrutura dos dados de uma amostra pareada.

UNIDADE AMOSTRAL	1ª MEDIDA (antes)	2ª MEDIDA (depois)	Diferença entre as medidas
1	x ₁₁	x ₁₂	d ₁
2	x ₂₁	x ₂₂	d ₂
.	.	.	.
.	.	.	.
n	x _{n1}	x _{n2}	d _n
Média	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$\bar{d}$
Desvio padrão	s ₁	s ₂	s _d
Coefficiente de Variação	cv1	cv2	cv

Fonte: Ferreira (2005).

Onde:

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{nj}}{n} \text{ e } s_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n-1}}, \text{ sendo } j=1 \text{ para a 1ª medida e } j=2 \text{ para a 2ª medida}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_1 + d_2 + \dots + d_n}{n} \text{ e } s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$$

Realizou-se análise de variância para os tratamentos A, B e C, que considera não haver diferença significativa quando (P>0,05), caso contrário (P<0,05) diz-se que há diferença significativa entre os tratamentos.

Com o uso do teste de Tukey foram definidas numericamente quais dos tratamentos tiveram maior perda de água. Já a obtenção da perda de água das carcaças dos frangos em percentagem entre os tratamentos A_1 e A_2 , B_1 e B_2 , C_1 e C_2 , foi obtida através das seguintes fórmulas: $((A_1 - A_2)/A_1).100$, $((B_1 - B_2)/B_1).100$ e $((C_1 - C_2)/C_1).100$, para os tratamentos A, B e C, respectivamente, correlacionando-as visualmente com os 8% permitidos de absorção de água através do uso de gráfico em coluna.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frangos do tratamento A resultaram em peso inicial, denominado A_1 , e peso final, denominado A_2 . Os do tratamento B resultaram em peso inicial (B_1) e peso final (B_2) e os do tratamento C resultaram em peso inicial (C_1) e peso final (C_2). Estes valores estão dispostos em gramas na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 - Pesos (g) iniciais (A_1 , B_1 e C_1) e finais (A_2 , B_2 e C_2) das 3 marcas de frangos congelados (tratamentos A, B e C).

Tratamentos	A1	A2	B1	B2	C1	C2
	2102	1994	2014	1492	1920	1756
	2116	1990	2050	1602	2020	1842
	2128	2000	2062	1382	2088	1930
	2166	2002	2160	1644	2094	1940
	2168	2020	2162	1532	2104	2000
	2206	2106	2188	1506	2230	2046
	2208	2096	2214	1438	2234	2030
	2232	2102	2214	1562	2266	2054
	2324	2126	2216	1594	2266	2104
	2384	2238	2246	1674	2396	2202
Médias	2203,4	2067,4	2152,6	1542,6	2161,8	1990,4

Análise do tratamento A:

Na Tabela 3 observa-se os pesos iniciais (A_1) e finais (A_2) do tratamento A, com as respectivas diferenças entre suas medidas e os desvios padrões.

Tabela 3 - Pesos iniciais (A_1) e finais (A_2), diferenças entre A_1 e A_2 e seus respectivos Desvios padrões e CV (Coeficientes de variação).

Tratamento	Peso inicial (g) (A_1)	Peso final (g) (A_2)	Diferença entre os pesos iniciais e finais (g)
A			
	2102	1994	108
	2116	1990	126
	2128	2000	128
	2166	2002	164
	2168	2020	148
	2206	2106	100
	2208	2096	112
	2232	2102	130
	2324	2126	198
	2384	2238	146
Média	2203,4	2067,4	136
Desvio padrão	90,83	80,61	29,3
CV	4,12	3,89	21,54

De acordo com os valores do CV (Coeficiente de Variação), foi observado que o experimento teve uma boa condução.

CV (Coeficiente de variação) 0 – 15 (o experimento teve ótima condução), 15 – 30 (o experimento teve boa condução), acima de 30 (o experimento teve condução duvidosa) (FERREIRA, 2005).

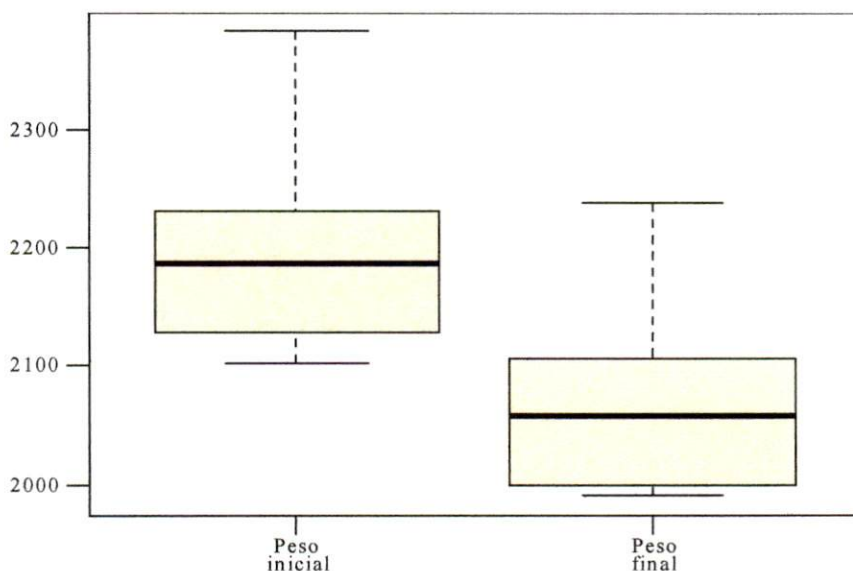


Gráfico 1 - Média dos pesos (g) iniciais e finais do tratamento A.

O Gráfico 1 demonstra haver uma diferença entre as médias dos pesos iniciais (A_1) e finais (A_2).

O teste t foi significativo ($P < 0,05$), indicando diferença entre as médias dos pesos iniciais e finais, concluindo-se que a diminuição média entre (A_1) e (A_2) foi significativa. Essa diferença não extrapolou a percentagem média permitida de no máximo 8%, pois o índice de perda de água das carcaças dos frangos foi de 6,15%, com isso percebe-se que a diferença entre A_1 e A_2 se encontra dentro dos padrões permitidos por lei.

Análise do tratamento B:

Na Tabela 4 observa-se os pesos iniciais (B_1) e finais (B_2) do tratamento B, com as respectivas diferenças entre suas medidas e os desvios padrões.

Tabela 4 - Pesos iniciais (B₁) e finais (B₂), diferenças entre B₁ e B₂ e seus respectivos Desvios padrões e CV (Coeficientes de variação).

Tratamento B	Peso inicial (g) (B ₁)	Peso final (g) (B ₂)	Diferença entre os pesos iniciais e finais (g)
	2014	1492	522
	2050	1602	448
	2062	1382	680
	2160	1644	516
	2162	1532	630
	2188	1506	682
	2214	1438	776
	2214	1562	652
	2216	1594	622
	2246	1674	572
Média	2152,6	1542,6	610
Desvio padrão	81,39	91,18	96,73
CV	3,78	5,91	15,85

De acordo com os valores do CV, o experimento teve uma boa condução.

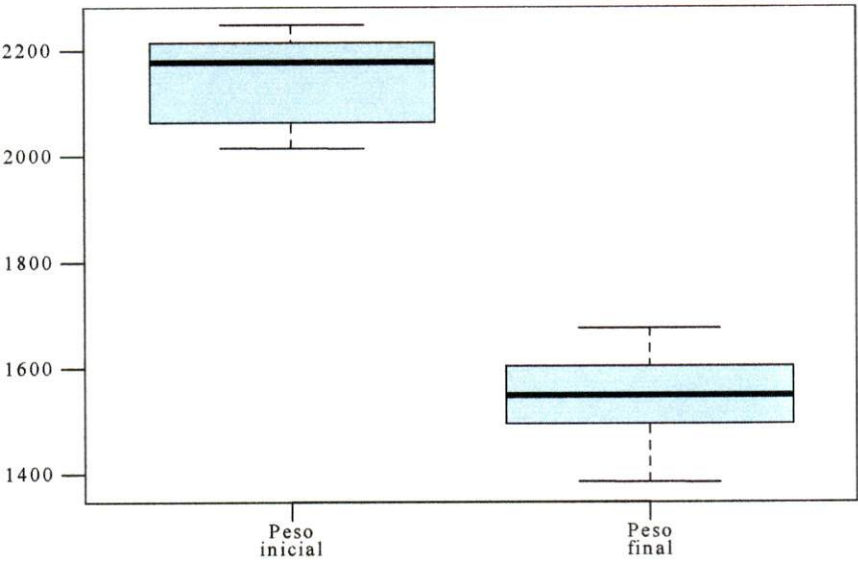


Gráfico 2 - Média dos pesos iniciais e finais do tratamento B em (g).

O Gráfico 2 demonstra haver uma diferença entre as médias do pesos iniciais (B₁) e finais (B₂).

O teste t foi significativo ($P < 0,05$), indicando diferença entre as médias dos pesos iniciais e finais, concluindo-se que a diminuição média entre (B₁) e (B₂) foi significativa. Essa diferença extrapolou a percentagem média permitida de no máximo 8%, pois o índice de perda de água das carcaças dos frangos resultou em 28,29%. Com

esse resultado percebe-se que essa marca de frango congelado não se encontra dentro dos padrões permitidos por lei.

Análise do tratamento C:

Na Tabela 5 observa-se os pesos iniciais (C_1) e finais (C_2) do tratamento C, com as respectivas diferenças entre suas medidas e os desvios padrões.

Tabela 5 - Pesos iniciais (C_1) e finais (C_2), diferenças entre C_1 e C_2 e seus respectivos Desvios padrões e CV (Coeficientes de variação).

Tratamento C	Peso inicial (g) (C1)	Peso final (g) (C2)	Diferença entre os pesos iniciais e finais (g)
	1920	1756	164
	2020	1842	178
	2088	1930	158
	2094	1940	154
	2104	2000	104
	2230	2046	184
	2234	2030	204
	2266	2054	212
	2266	2104	162
	2396	2202	194
Média	2161,8	1990,4	171,4
Desvio padrão	140,78	128,94	30,89
CV	6,51	6,47	18,02

De acordo com os valores do CV, o experimento teve uma boa condução.

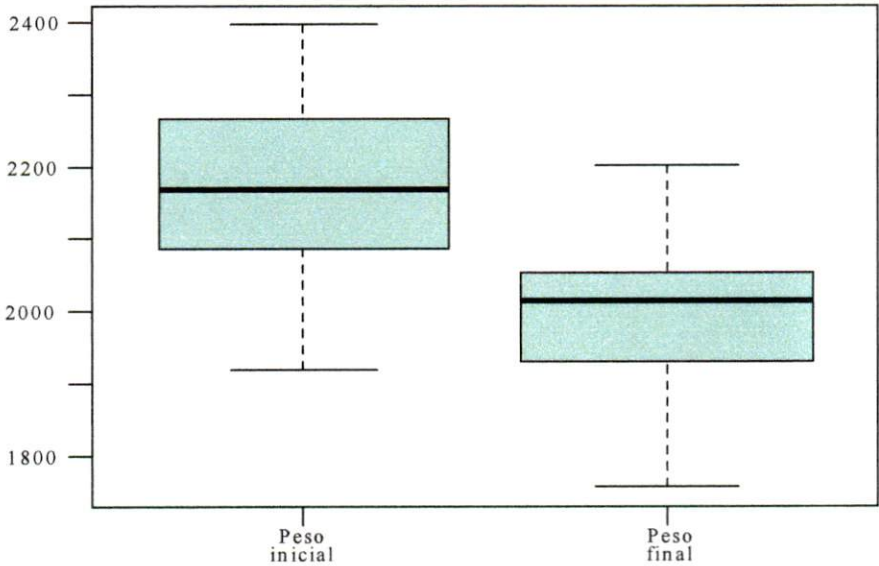


Gráfico 3 - Média dos pesos iniciais e finais do tratamento C em (g).

O Gráfico 3 demonstra haver uma diferença entre as médias do pesos iniciais

(C₁) e finais (C₂).

O teste t foi significativo ($P < 0,05$), indicando diferença entre as médias dos pesos iniciais e finais, concluindo-se que a diminuição média entre (C₁) e (C₂) foi significativa. Essa diferença não extrapolou a percentagem média permitida de no máximo 8%, pois o índice de perda de água das carcaças dos frangos foi de 7,92%, com isso percebe-se que a diferença entre C₁ e C₂ se encontra dentro dos padrões permitidos por lei.

Análise de variância dos tratamentos:

De acordo com a análise de variância, não houve diferença significativa entre A₁, B₁ e C₁, com 95% de confiança, enquanto que entre A₂, B₂ e C₂ houve diferença significativa, com o mesmo nível de confiança, sendo assim aplicou-se teste de Tukey para definir qual dos tratamentos, A, B ou C, teve maior perda de água (Tabela 6).

Tabela 6 - Diferenças entre os pesos (g) iniciais e finais dos tratamentos A, B e C.

Tratamento	Diferença entre os pesos iniciais e finais (g)
A	136,0 ^a
B	610,0 ^b
C	170,4 ^a

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si.

A Tabela 6 demonstra que as médias dos tratamentos A e C são iguais, porém ambas diferenciam-se da média do tratamento B, com 95% de confiança.

No Gráfico 4 observa-se um comparativo em percentagem entre os tratamentos A, B, C e o limite padrão permitido de retenção de água pelas carcaças de frangos com resultados de 6,15; 28,29; 7,92 e 8, respectivamente.

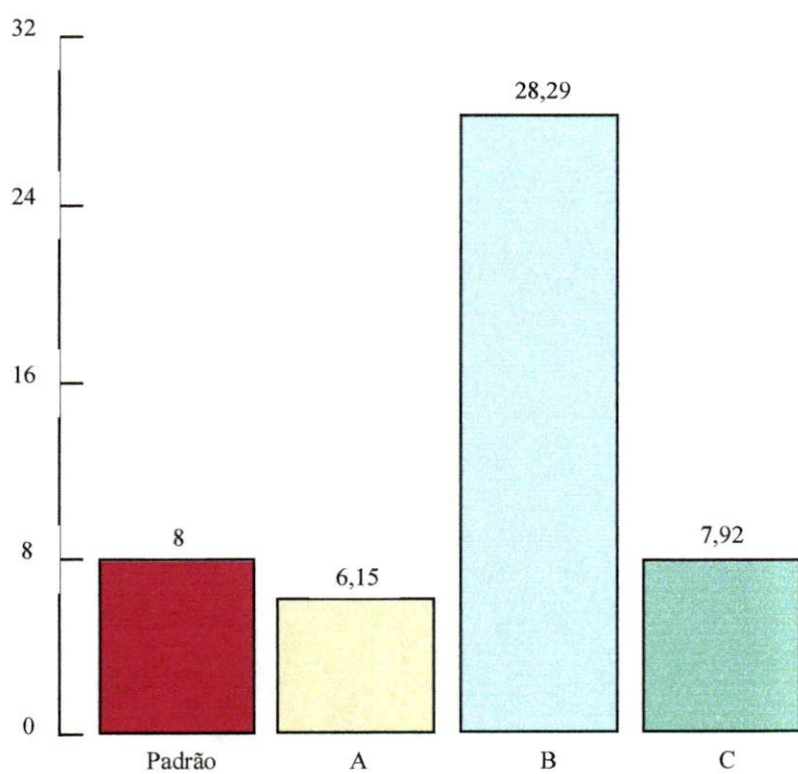


Gráfico 4 - Quantidade de água retida nas carcaças de frangos das marcas A, B e C e a quantidade permitida por lei.

CONCLUSÕES

Dentre os tratamentos A, B e C, a quantidade de água retida encontrada foi de 6,15%, 28,29% e 7,92%, respectivamente. Percebendo-se que dentre eles o A e o C apresentaram-se com porcentagem adequada, ou seja, dentro dos padrões permitidos de absorção de água de no máximo 8%. Já o do tratamento B apresentou valor muito superior ao permitido, sendo que quando ¹ ocorre uma retenção de água pela carcaça excedente, é caracterizada fraude, lesando o consumidor já que o mesmo paga por algo que não consome, ou seja, compra o frango, mas na verdade paga uma quantidade de água superior ao normal contida no mesmo.

Como foram utilizadas três marcas de frangos no experimento, sendo que dessas, uma apresentou resultados de água retida acima do permitido, pode-se concluir que 33,33% encontram-se fora dos padrões.

LITERATURA CITADA

- ABREU, V. A. N.; AVILA, V. S. de. **Sistemas de Produção de Frangos de Corte: Manejo da produção.** Publicado em 01/2003. Disponível em: sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaoFrangodeCorte/repara.html. Acesso em 13/04/2008.
- BAMPI, V. **Brasil tem Conceito "A" na Avicultura Mundial.** Publicado em 14/12/2007. Disponível em: www.saboreseletras.com.br/2008/internas/noticia.asp?idmateria=570. Acesso em 27/03/2008.
- BARBUT, S. Occurrence of pale soft exudative meat in mature turkey hens. **British Poultry Science.** v.38, n.1, p.74-77, 1997.
- BARBUT, S. Problem of pale soft exudative meat in broiler chickens. **British Poultry Science.** v.38, n.2, p.355-358, 1997.
- BAYLISS, P. A.; HINTON, M. H. Transportation of broilers with special reference to mortality rates. **Applied Animal Behaviour Science.** v.28, n.1-2, p.93-118, 1990.
- BENIBO, B. S.; FARR, A. J. The effects of feed and water withdrawal and holding shed treatments on broiler yield parameters. **Poult. Sci.** v.64, n.1, p.920-924, 1985.
- COTTA, T. **Frangos de Corte: Criação, Abate e Comercialização.** Editora: Aprenda Fácil. Viçosa, 2003. 237p.
- DIAS CORREIA, A. A. **Bioquímica animal.** Lisboa, 1976.
- DRANSFIELD, E.; SOSNICKI, A. A. Relationship between muscle growth and poultry meat quality. **Poultry Science.** v.78, n.5, p.743-746, 1999.
- DUNN, A. A.; KILPATRICK, D. J.; GAULT, N. Contribution of "rigor shortening" and "cold shortening" to variability in the texture of pectoralis major muscle from commercially processed broilers. **British Poultry Science.** v.36, n.4, p.401-413, 1995.
- FERNANDEZ, X.; SANTÉ, V.; BAEZA, E. et al.. Effects of the rate of muscle post mortem pH fall on the technological quality of turkey meat. **British Poultry Science.** v.43, n.2, p.245-252, 2002.
- FENNEMA, O. R. Comparative water holding properties of various muscle food. **Journal of Muscle Foods.** v.1, n.4, p.363-381, 1990.
- FERREIRA, D. F. **Estatística Básica.** Editora: UFLA. 1ª ed. Lavras, 2005. 664p.
- FIGUEIREDO, E. A. P. de; SCHMIDT, G. S.; AVILA, V. S. de et al. **Recomendações técnicas para a produção, abate, processamento e comercialização de frangos de corte coloniais: Preparo para o mercado.** Publicado em 11/2007. Disponível em: sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/SistemaProducaoFrangosCorteColoniais/preparo.htm. Acesso em 13/04/2008.
- FILHO, L. C. D.; MENDES, C. M. I.; KODAWARA, L. M. **Produção de Frango Orgânico - Desafios e Perspectivas.** Publicado em 16/11/2005. Disponível em: www.planetaorganico.com.br/TrabFrango.htm. Acesso em 13/04/2008.
- FLETCHER, D. L. Broiler breast meat color variation, pH and texture. **Poultry Science.** v.78, n.9, p.1323-1327, 1999.

- GOMIDE, L. A. de M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Editora: UFV. Viçosa, 2006. 366p.
- LARA, J. A. F.; KINOV, K.; BONASSI, C. A. et al.. Estresse térmico e incidência de carne PSE em frangos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. v.1, n.4, p.15, 2002.
- LE BIHAN-DUVAL, E.; BERRI, C.; BAEZA, E. et al.. Genetic parameters of meat technological quality traits in a grand-parental commercial line of turkey. **Genetics, Selection, Evolution**. v.35, n. 1, p.623-635, 2003.
- LIMA, A. M. C. **Avaliação de dois sistemas de produção de frango de corte: uma visão multidisciplinar**. Publicado em 30/08/2005. Disponível em: <libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000361898>. Acesso em 27/03/2008.
- MAPA. **Portaria Nº 210 de 10 de Novembro de 1998**. Publicado em 04/05/2007. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/MENU_LATERAL/INTER_ACAO/CONCURSOS/CONCURSOS_EM_ANDAMENTO/PRT%20210%2010%2011%201998%20INSPECAO%20TECNOLOGICA%20HIGIENICO%20SANITARIA%20CARNES%20AVES.DOC>. Acesso em 28/04/2008.
- MARTINS, F. M.; TALAMINI, D. J. D.; NOVAES, M. **Avicultura: situação e perspectivas brasileira e mundial**. Publicado em 30/10/2006. Disponível em: <www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=artigos&cod_artigo=194>. Acesso em 27/03/2008.
- MARTINS, F. M.; TALAMINI, D. J. D.; NOVAES, M. **Avicultura: situação e perspectivas brasileira e mundial – Parte I**. Publicado em 05/09/2007. Disponível em: <www.veworld.com.br/index.php?documento=1415>. Acesso em 27/03/2008.
- MCKEE, S. R.; HARGIS, B. M.; SAMS, A. R. Pale, soft, and exsudative meat in turkeys treated with succinylcholine. **Poultry Science**. v.77, n.2, p.356-360, 1998.
- MENDES, A. A. **Jejum Pré-abate em Frangos de Corte**. Publicado em 09/2001. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2001000300001>. Acesso em: 13/04/2008.
- MIELE, M.; GIROTTI, A. F. **Análise da situação atual e perspectivas da avicultura de corte**. Publicado em 30/10/2006. Disponível em: <www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=artigos&cod_artigo=207>. Acesso em 27/03/2008.
- MOLETTE, C.; REMIGNON, H.; BABILE, R. et al.. Effect of rate of pH fall on turkey breast meat quality. **British Poultry Science**. v.44, n.5, p.787-788, 2003.
- MOREIRA, J. **Causas da Ocorrência de Carne PSE em Frangos de Corte e como controlá-las**. Publicado em 03/05/2005. Disponível em: <www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=710>. Acesso em 11/05/2008.
- NORTHCUTT, J. K. **Processamento de Aves – Guia Básico para resolver problemas**. Publicado em 27/03/2007. Disponível em: <www.aveworld.com.br/index.php?documento=136>. Acesso em 13/04/2008.
- NUNES, F. **Atordoamento é qualidade e rendimento**. Publicado em 05/09/2007. Disponível em: <www.aveworld.com.br/index.php?documento=1417>. Acesso em 13/04/2008.

- OBDAM, J. **Resfriamento de Carcaça de Aves em Ar ou Água – Implicações Microbiológicas e de Qualidade da Carne**. Tradução: HAGUIWARA, M. Publicado em 16/09/2005. Disponível em: www.ital.sp.gov.br/ctc/eventos/terceiro_congresso/3.doc. Acesso em 30/04/2008.
- OFFER, G.; KNIGHT, P. The structural basis of water-holding in meat. Part 1: General principles and water uptake in meat processing. **Developments in meat science**. v.36, n.1, p.63-171, 1988.
- OLIVO, R. **Carne PSE em frangos**. Publicado em 1999. Disponível em: www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=710. Acesso em 19/05/2008.
- PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R. de et al.. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Editora: UFG. 2ªed. Goiânia, 2005. 624p.
- PEREDA, J. A. O.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F. et al.. Tradução: Fátima Murad. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**. Vol. 2. Editora: Artmed. Porto Alegre, 2005. 279p.
- PETIT, P. V. **Avicultura de corte**. Publicado em 13/12/2006. Disponível em: www.oboulo.com/avicultura-de-corte-21119.html. Acesso em 27/03/2008.
- POST, R. C. Variables in broiler production and processing in the USA which influence yields and nutrient composition of carcasses sold at retail level. **World's Poultry Science Journal**. v.41, n.3, p.240-251, 1985.
- R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, www.R-project.org.
- ROÇA, R. O. **Abate de Aves**. Publicado em 30/08/2000. Disponível em: puers.campus2.br/~thompson/TPOA-Carne/Rocal04.pdf. Acesso em 28/04/2008.
- ROMÃO, M. J. **Carne PSE em frangos: manejo pré e pós abate**. Publicado em 2001. Disponível em: sistemas.usp.br/atena/atnCurriculoLattesMostrar?codpes=82750-345k. Acesso em 19/05/2008.
- ROSA, P. S.; ÁVILA, V. S. de; JAENISCH, F. R. F. **Restrição Alimentar Em Frangos De Corte: Como Explorar Suas Potencialidades**. Publicado em 07/2000. Disponível em: www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=259. Acesso em 13/04/2008.
- SAMS, A. R. Meat quality during processing. **Poultry Science**. v.78, n.5, p.798-803, 1999.
- SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. da. **Abate de Aves**. Publicado em 30/07/2007. Disponível em: www.agais.com/telomc/b00607_abate_frangodecorte.pdf. Acesso em 30/04/2008.
- SCHETTINO, D. N.; CANÇADO S. V.; BAIÃO N. C. et al.. **Efeito do período e jejum pré-abate sobre o rendimento de carcaça de frango de corte**. Publicado em 10/2006. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttex&pid=S0102-9352006000500030. Acesso em 13/04/2008.

- SILVA, M. A. N. da; FILHO, J. A. D. B. **Nupea avalia relação entre Pré-Abate e Qualidade.** Publicado em 27/09/2006. Disponível em: www.avisite.com.br/reportagem/reportagem.asp?codigo=86>. Acesso em 13/04/2008.
- SOUZA, P. de. **Exigências atuais de bem-estar animal e sua relação com a qualidade da carne.** Publicado em 31/10/2006. Disponível em: www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=artigos&cod_artigo=220>. Acesso em 13/04/2008.
- TALAMINI, D. J. D.; MARTINS, F. M.; NOVAES, M. **Produção e mercado nacional e internacional do frango.** Publicado em 31/10/2006. Disponível em: www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=artigos&cod_artigo=226>. Acesso em 27/03/2008.
- VEGRO, C. L. R.; ROCHA, M. B. **Expectativas Tecnológicas Para o Segmento de Carnes de Aves e Suínos.** Publicado em 05/2007. Disponível em: www.avisite.com.br/cet/img/070918_trabalho1.pdf>. Acesso em 13/04/2008.
- VIEIRA, S. L. **Considerações sobre as características de qualidade de carne de frango e fatores que podem afetá-la.** Publicado em 1999. Disponível em: www.sbz.org.br/eventos/PortoAlegre/homepagesbz/Sergio.htm>. Acesso em 11/05/2008.