

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DE ARAÇATUBA**

**ALIMENTAÇÃO ALTERNATIVA DE FRANGOS TIPO
COLONIAL COM RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DE
FRUTA**

Alício José Corbucci Moreira

Médico Veterinário

ARAÇATUBA - SP

2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DE ARAÇATUBA

**ALIMENTAÇÃO ALTERNATIVA DE FRANGOS TIPO
COLONIAL COM RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DE
FRUTA**

Alício José Corbucci Moreira
Orientador: Prof. Dr. Marcos Franke Pinto

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária - Unesp, Campus de Araçatuba, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal (Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal).

ARAÇATUBA - SP
2014

Catálogo na Publicação(CIP)
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FMVA/UNESP

Moreira, Alício José Corbucci

M838a Alimentação alternativa de frangos tipo colonial com resíduo agroindustrial de fruta / Alício José Corbucci Moreira. -- Araçatuba: [s.n], 2014.

83 f. il.; + CD-ROM

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária, 2014.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Franke Pinto

Adaptação fisiológica. 2. Qualidade da carne. 3. Sustentabilidade. 4. Desempenho . I. T.

CDD 636.0892



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO


TÍTULO: Alimentação alternativa de frangos tipo colonial com resíduo agroindustrial de fruta.


AUTOR: ALICÍO JOSÉ CORBUCCI MOREIRA

ORIENTADOR: Dr. MARCOS FRANKE PINTO


Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIA ANIMAL (MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA E PRODUÇÃO ANIMAL) pela Comissão Examinadora.


Dra. LILIAN CHRISTIAN DOMINGUES DE SOUZA


Dr. ANTONIO CARLOS DE LAURENTIZ


Dr. MARCOS FRANKE PINTO

DATA DA REALIZAÇÃO: 25 de julho de 2014


Presidente da Comissão Examinadora
Dr. MARCOS FRANKE PINTO
- Orientador -

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ALÍCIO JOSÉ CORBUCCI MOREIRA – nascido em 29 de dezembro de 1981 em Adamantina – SP. Graduiu-se em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de São José do Rio Preto (UNIRP) em 2006. No mesmo ano foi contratado pela empresa JBS – Friboi na cidade de Andradina - SP, onde trabalhou como supervisor de produção até início de 2010. Neste período iniciou o curso de Pós Graduação *Lato sensu* em Gestão e Sistemas de Produção Animal na Faculdade de Medicina Veterinária, Campus de Araçatuba (UNESP), recebendo em 2011 o título de Especialista. Em meados de 2010, através de concurso público, ingressou na Escola Técnica Sebastiana Augusta de Moraes (Centro Paula Souza), onde desempenha cargo de auxiliar docente e ministra aulas para o curso de Técnico em Agronegócio e afins. Em 2012 foi selecionado para o curso de Mestrado em Ciência Animal da Faculdade de Medicina Veterinária - UNESP, Campus de Araçatuba, tendo iniciado seu estudo na área de nutrição e qualidade da carne de frangos de corte.

**“A educação é a arma mais poderosa que se
pode usar para mudar o mundo”.**

“Nelson Mandela”

*Dedico este trabalho a meus pais, avós, meu irmão e minha esposa,
por sempre estarem do meu lado mesmo nos momentos mais difíceis.*

*In memoriam de minha avó Marta, como professora teria ficado
orgulhosa.*

Amo Vocês!

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba e ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, pela oportunidade de realização do mestrado.

A meu orientador o Prof. Dr. Marcos Franke Pinto, minha sincera gratidão por tudo, pelos ensinamentos, orientações e por sua simplicidade como pessoa e profissional.

O meu reconhecimento e gratidão aos professores, pela experiência, auxílio e os conhecimentos que concederam: Prof. Dra. Sílvia Helena Venturoli Perri, Prof. Dr. Max José de Araújo Faria Júnior, e ao Prof. Dr. Manoel Garcia Neto.

Para os funcionários: Carlos Rodrigues, Adão Custódio e Laércio Marcon, pela disposição em ajudar no experimento e amizade que fizemos.

Agradeço a todos os companheiros de mestrado, em especial pela ajuda e amizade, ao Mestrando Iderlipes Carvalho e o Doutorando Marcos Maiolli.

Para os proprietários da empresa FRUTEZA de Dracena - SP, e a empresa NUTRA, representada por Victor Eloy da Fonseca, que gentilmente cedeu os resíduos de acerola para o experimento.

A Escola Técnica de Andradina (ETEC 028), sua direção e aos colegas de trabalho.

A todos que de alguma forma tenham contribuído para este trabalho.

Deus abençoe a todos, muito obrigado!

SUMÁRIO

Página

LISTA DE FIGURAS.....	
LISTA DE TABELAS.....	
RESUMO.....	
SUMMARY.....	
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 Produção de carne e o bem-estar animal.....	14
2.2 Alimentação de frangos com dietas alternativas.....	15
2.2.1 Características da acerola e seu subproduto.....	16
2.2.2 Efeito das dietas alternativas nos frangos.....	17
2.3 Aspectos qualitativos das carcaças de frangos.....	19
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
3.1 A escolha do resíduo utilizado.....	21
3.2 Delineamento experimental e estrutura física.....	22
3.2.1 Parte complementar do experimento.....	22
3.3 Formulação das rações e arraçamento.....	23
3.4 Determinação do desempenho produtivo e rendimentos.....	25
3.5 Determinação da biometria intestinal.....	26
3.6 Determinação da cor e textura.....	26
3.7 Determinação do teor total de lipídios.....	27
3.8 Análise sensorial	27
3.9 Análise estatística empregada.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1 Desempenho produtivo.....	29
4.2 Rendimento das carcaças, seus cortes e vísceras.....	34
4.2.1 Comparação dos rendimentos entre as linhagens.....	40
4.3 Biometria intestinal.....	45
4.3.1 Comparação biométrica entre as linhagens.....	48
4.4 Características qualitativas das carcaças.....	51
4.4.1 Coloração e textura da carne.....	51
4.4.1.1 Comparação da cor e textura entre as linhagens.....	53
4.4.2 Teor de lipídeos totais.....	57
4.4.2.1 Comparação do teor de lipídeos totais entre as linhagens.....	59
4.4.3 Análise sensorial de preferência.....	60
5 CONCLUSÕES.....	64
REFERÊNCIAS.....	65
ANEXOS.....	74

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Regressão linear dos resultados de ganho de peso aos 14 dias, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.....	31
Figura 2 - Regressão linear dos resultados de conversão alimentar aos 14 dias, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.....	31
Figura 3 - Regressão linear dos resultados de conversão alimentar aos 42 dias, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.....	32
Figura 4 - Regressão linear dos resultados de conversão alimentar aos 87 dias, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.....	33
Figura 5 - Regressão linear do rendimento de carcaça, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.....	37
Figura 6 - Regressão linear da variável vísceras, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.....	38
Figura 7 - Regressão linear da variável moela vazia, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.....	39
Figura 8 - Rendimento das carcaças entre as linhagens e os tratamentos empregados.....	42
Figura 9 - Peso relativo das vísceras entre as linhagens e os tratamentos empregados.....	43
Figura 10 - Peso relativo da moela entre as linhagens e os tratamentos empregados.....	44
Figura 11 - Regressão linear do comprimento do duodeno, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.....	46
Figura 12 - Regressão quadrática do comprimento total do intestino, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.....	47
Figura 13 - Comprimento intestinal total (IT) entre as linhagens e os tratamentos empregados.....	49
Figura 14 - Comprimento do duodeno nas linhagens e nos tratamentos empregados.....	50
Figura 15 - Luminosidade do peito entre as linhagens e nos tratamentos empregados.....	56
Figura 16 - Pigmento amarelo (b*) da CSP entre as linhagens e nos tratamentos empregados.....	56

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Avaliação bromatológica dos resíduos de frutas disponíveis na indústria processadora de frutas da região de Nova Alta Paulista.....	21
Tabela 2 - Ingredientes e nutrientes utilizados na dieta experimental.....	24
Tabela 3 - Indicadores de desempenho produtivo das aves Label Rouge nas fases de 1 a 14, 1 a 42 e 1 a 87 dias.....	30
Tabela 4 - Rendimento da carcaça (R.C.), do peito com osso (P.O.), das asas (A.S.), das coxas e sobrecoxas (C.S.), do dorso (D.S.) e moela vazia (M.V.) dos tratamentos empregados.....	36
Tabela 5 - Rendimento da carcaça (R.C.), do peito com osso (P.O.), das asas (A.S.), das coxas e sobrecoxas (C.S.), do dorso (D.S.) e moela vazia (M.V.) das linhagens Cobb e Label Rouge.....	41
Tabela 6 - Desdobramentos da interação para as variáveis moela vazia (M.V.) e vísceras (V).....	44
Tabela 7 - Resultados da biometria intestinal dos diferentes tratamentos empregados.....	45
Tabela 8 - Biometria intestinal das linhagens Label Rouge e Cobb.....	48
Tabela 9 - Desdobramento da interação para as variáveis jejuno + íleo e intestino total.....	51
Tabela 10 - Coloração e textura das aves Label Rouge em função do tratamento empregado.....	52
Tabela 11 - Coloração das linhagens Label Rouge e Cobb.....	54
Tabela 12 - Desdobramento da interação para variável b* (amarelo).....	55
Tabela 13 - Teor de lipídeos totais nas aves Label Rouge em função do tratamento empregado para as variáveis peito sem pele (P.S.P.) coxa com pele (C.C.P.) coxa sem pele (C.S.P.).....	58
Tabela 14 - Teor de lipídeos totais das linhagens Label Rouge e Cobb em função do tratamento empregado para as variáveis peito sem pele (P.S.P.) coxa com pele (C.C.P.) coxa sem pele (C.S.P.).....	59
Tabela 15 - Preferência de consumo entre as linhagens e tratamento empregados.....	61
Tabela 16 - Preferência de compra em função da aparência do produto.....	62

ANEXOS

	Página
A - Delineamento experimental e disposição dos equipamentos na parte interna do galpão.....	74
B - Vista externa dos piquetes e do sombreamento.....	74
C - Preparo, acondicionamento e identificação das rações utilizadas no experimento.....	75
D - Resíduos de frutas secados naturalmente (1º secagem realizada para análise bromatológica).....	75
E - Pesagem para determinação do percentual de gordura cavitária.....	76
F - Pesagem para determinação do rendimento das vísceras.....	76
G - Padronização e divisão dos cortes da carcaça para determinação dos rendimentos.....	77
H - Biometria das porções do intestino delgado (A) e do intestino grosso (B).....	78
I - Determinação da cor da carne (peito sem pele e coxas sem pele).....	79
J - Escala de cor para comparação dos resultados (L*, a*, b*, - luminosidade, vermelho e amarelo respectivamente).....	79
L - Moagem e homogeneização das amostras dos cortes (peito, coxas com pele e coxas sem pele).....	80
M - Acondicionamento e identificação das amostras para liofilização e determinação lipídica.....	80
N - Amostras dos peitos das diferentes linhagens e tratamentos, utilizadas na análise sensorial.....	81
O - Aferição da temperatura no centro das peças após cocção (mínimo de 82,5º C e máximo de 85º C).....	81
P - Carcaças dispostas de forma aleatória em duplicata para determinação de preferência.....	82
Q - Cortes (peito e coxas/sobrecoxas) dispostos de forma aleatória em duplicata para determinação de preferência.....	82
R - A esquerda coxas/sobrecoxas da linhagem Cobb, e a direita da linhagem Label Rouge.....	83
S - À esquerda peito da linhagem Cobb, e a direita da linhagem Label Rouge.....	83

ALIMENTAÇÃO ALTERNATIVA DE FRANGOS TIPO COLONIAL COM RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DE FRUTA

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da utilização de farinha do resíduo desidratado de acerola (*Malpighia puniceifolia*) sobre o desempenho produtivo, as características das carcaças e da carne e sobre o sistema digestivo de frangos tipo colonial (Label Rouge). Foram utilizadas 150 aves, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos (0, 10 e 20% de farinha de acerola) e cinco repetições. O desempenho produtivo foi avaliado por pesagens das rações e das aves. No 87º dia as aves foram abatidas e suas porções intestinais mensuradas e determinado o rendimento de carcaça e sua composição: a porcentagem dos principais cortes de carne, de vísceras e de gordura abdominal. Posteriormente as carcaças foram amostradas e submetidas à análise de textura, coloração e tiveram amostras de peito coletadas para análise sensorial. Os resultados demonstram que a inclusão de 10% de farinha de acerola à dieta das aves não alterou os parâmetros de desempenho, porém houve queda do rendimento de carcaça das aves que consumiram o produto, nos dois níveis de suplementação testados. A avaliação biométrica demonstrou que o consumo de farinha de acerola estimulou o desenvolvimento do duodeno das aves e, como consequência, do comprimento total de intestino. A adição de farinha de acerola na dieta das aves não alterou a cor, textura, sabor e aparência da carne. Portanto, apesar de alguns efeitos negativos associados à suplementação de farinha de acerola na dieta das aves, este trabalho pode contribuir para ampliar a visão dos produtores e sugerir alternativas para a produção de carne de frango tipo colonial.

Palavras-chave: Adaptação Fisiológica, Frango de corte, Qualidade da carne, Indicadores de desenvolvimento sustentável.

ALTERNATIVE FEEDING OF CHICKENS WITH COLONIAL TYPE OF FRUIT WASTE AGROINDUSTRIAL

SUMMARY – The purpose of this study the effect of using flour residue from the manufacture of acerola juice was to evaluate (*Malpighia puniceifolia*) on productive performance, on carcasses and meat characteristics and on the digestive system of pasture raised broiler chickens (Label Rouge). A total 150 males and females birds were distributed in a completely randomized design with three treatments (0, 10 and 20% acerola meal) and five replicates. The productive performance was assessed by weighing the feed and poultry. After 87 days the birds were slaughtered and their intestinal measured portions and certain the carcass yield and its composition: the percentage of the main cuts of meat, the viscera and abdominal fat. Later carcasses were sampled and analyzed for texture, color and breast samples were collected for sensory analysis. The results demonstrate that the inclusion of 10% flour acerola to the diet of the birds did not alter the performance parameters, but there was a decrease in carcass yield of birds that consumed the product, tested in two levels of supplementation. The biometric evaluation demonstrated that the use of acerola flour duodenum stimulated the development of the poultry, and consequently, the total length of the intestine. The addition of the acerola flour in the diet of the birds did not affect the color, texture, flavor and appearance of meat. Therefore, despite some negative effects associated with supplementation of acerola meal in the diet of birds, this work can contribute to extend the vision of the producers and suggest alternatives for the production of chicken meat colonial type.

Keywords: Physiological Adaptation, Broiler chickens, Meat Quality, Sustainable development indicators.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU, 2012) estima-se que a população mundial chegará a nove bilhões de pessoas até 2050, e a produção mundial de alimentos terá de aumentar em 70%. Este cenário preocupante nos leva a considerar fontes alternativas de nutrição para humanos e animais.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2013), aponta a China, a Índia e o Brasil como os três maiores produtores mundiais de frutas que, juntos, respondem por 43,6% do total produzido, e, no Brasil, representa mais de 41 milhões de toneladas.

O Brasil é considerado como maior produtor mundial de acerola, especialmente na região Nordeste (ABUD; NARAIN, 2009), sendo o estado de São Paulo o sétimo maior produtor da fruta, levando-se em conta a área plantada, com a região de Nova Alta Paulista configurando em 1º lugar no *ranking* de produção (LOURENZANI et al., 2009).

Segundo Abud & Narain (2009), a demanda por polpas de frutas é crescente, pois esse produto preserva as características químicas e sensoriais da fruta fresca, e as disponibiliza ao consumidor durante o ano todo. Como resultado, calcula-se que, do total de frutas processadas, sejam gerados 40% de resíduos agroindustriais para as frutas como manga, acerola, maracujá e caju (LOUSADA JR. et al., 2006). Portanto, podem ocorrer problemas ambientais, pois grande parte dos resíduos é descartada (ABUD & NARAIN, 2009; LIRA et al., 2008; LOUSADA JR et al., 2006).

Ademais, a sociedade atual clama por uma legislação ambiental mais rígida e medidas que preservem o bem-estar dos animais. Como opção aos anseios da população, a criação de frangos de crescimento lento com acesso a piquetes promove uma condição mais natural para os animais, reduzindo a dependência do sistema por ingredientes considerados nobres. Além disso, essa alternativa de criação poderia atender pequenos produtores que foram excluídos dos sistemas modernos de produção (ZANUSSO; DIONELLO, 2003).

De acordo com Figueiredo (2010), visando este novo mercado, as grandes empresas estão se habilitando para criar e abater aves “caipira”, mas com a intenção de se estender também para o mercado orgânico ou agroecológico que, de início, era apenas um nicho muito limitado, mas que se avoluma rapidamente.

Porém, mudanças na alimentação animal, com a utilização de fontes pouco utilizadas e estudadas, podem repercutir em vários aspectos fisiológicos e produtivos dos animais (GROOM, 1990).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da utilização de farinha do resíduo desidratado de acerola (*Malpighia puniceifolia*) sobre o desempenho produtivo, as características das carcaças e da carne e sobre o sistema digestivo de frangos tipo colonial (Label Rouge).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Produção de carne e o bem-estar animal

A produtividade dos animais domésticos, em especial as aves, quase triplicou nos últimos 100 anos, através da utilização de novos métodos de alimentação e seleção genética (GRANDIN; DEESING, 1998).

Segundo dados disponibilizados pela Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2014), o consumo de carne de frango per capita no Brasil em 2000 era de 29 kg e chegou a 45 kg em 2012. Em grande parte, o aumento da produção de aves, mais especificamente de frangos, está atrelado à crescente necessidade de proteínas de origem animal de baixo custo.

Outro fato igualmente relevante se refere à busca por uma forma de vida mais saudável por parte da população, o que geralmente é associado ao consumo de carnes consideradas saudáveis. Barros et al. (2012) relatam a diferença existente entre as representações sociais de consumo da carne vermelha e da branca quando se discute saúde. Segundo os autores, a população pesquisada atribui os malefícios à saúde advinda do consumo de carne vermelha, enquanto a carne branca, ao contrario teve seu consumo fortemente relacionado à saúde.

Visando atender à crescente necessidade proteica, os modelos de criação atuais, onde as aves são confinadas, implicam em mudanças na vida dos animais. Pensando a respeito, o Conselho de Bem Estar na Produção Animal (FAWC, 2003) mensura, através de diferentes variáveis, a interferência na vida dos animais. Essas variáveis são mundialmente conhecidas como os “cinco graus de liberdade”, compostas pelas seguintes condições: livre de fome, sede e má nutrição; livre de desconforto; livre de dor, injúria e doença; livre para expressar seu comportamento normal; e livre do medo e de estresse.

Segundo Grandin e Deesing (1998) o bem-estar das aves foi comprometido pela seleção genética para crescimento rápido e alta produção de carne e pelas práticas de criação. De acordo com Pickett (2004), os frangos

comerciais foram criados para crescer tão rapidamente, que podem atingir o peso de abate duas vezes mais rápido do que há 30 anos.

Figueiredo (1998), ainda discorre que, as manipulações do ambiente podem mascarar completamente as deficiências genéticas a nível fenotípico dentro de uma geração, mas não evitam a perpetuação do defeito. Além disso, a seleção artificial não necessariamente favorece os indivíduos mais adaptados no sentido darwiniano.

Portanto, há uma tendência em adquirir produtos mais naturais, e que não causem privações nos animais (BOSCHINI et al., 2014). Esse novo perfil do consumidor proporciona a expansão da chamada avicultura alternativa, a qual consiste na produção de frangos de linhagens coloniais em um sistema extensivo de criação, oferecendo um produto de qualidade diferenciada a um nicho de consumidores exigentes quanto à qualidade do produto e à forma pela qual foi produzido (COELHO et al., 2007).

2.2 Alimentação de frangos com dietas alternativas

É prática comum na indústria avícola a alimentação das aves com dietas altamente concentradas, constituídas principalmente de grãos. De acordo com Grandin e Deesing (1998) esse tipo de prática pode resultar em problemas de bem estar, principalmente quando as aves sofrem restrição alimentar, o que vai contra os hábitos naturais dos seus ancestrais na natureza, que passavam horas "bicando" a procura de alimentos.

Segundo Penz et al. (2011) entre os objetivos dessa técnica podem ser citadas a diminuição dos problemas metabólicos (ascite, principalmente) ou locomotores e da mortalidade, a melhoria na conversão alimentar e a diminuição dos custos com a alimentação.

Como alternativa, Grandin & Deesing (1998) sugerem a incorporação de volumosos na dieta, promovendo o preenchimento do trato digestório, o que resulta na saciedade dos animais, sem necessariamente ter que restringir o acesso ao alimento.

De acordo com Brito et al. (2008) os alimentos alternativos ricos em fibras são evitados em razão da diminuição no desempenho produtivo nos frangos de corte, porém o seu emprego pode ser justificado quando associados a enzimas, o que melhora consideravelmente a disponibilidade dos nutrientes. Além disso, a exploração de fontes alternativas na alimentação animal reduz a dependência do sistema por ingredientes tradicionais.

Devido a grande demanda energética dos frangos industriais, os alimentos com teores fibrosos mais elevados podem ser utilizados como fontes nutricionais alternativas para frangos de desenvolvimento lento, uma vez que, seu período de criação mais longo, associado a sua menor necessidade energética, acabam viabilizando o emprego dessas fontes de alimento.

Nesse contexto, Fanático e Born (2002), comparando a necessidade energética de aves de “capoeira” com frangos comerciais, relatam que as aves de crescimento lento demandam uma menor quantidade de energia e de proteína bruta na ração. Os autores ainda discorrem que, através de práticas de criação “extensivas”, os animais podem ingerir alimentos alternativos, melhorando as características da carcaça.

Entretanto, o período mais longo de criação das aves coloniais comparado às aves comerciais acaba resultando em um maior gasto energético e proteico no final do período. Porém, a menor demanda diária das aves coloniais propicia a exploração de fontes de alimentos inexploradas e/ou pouco utilizadas.

Segundo Lousada Junior et al. (2006), apesar da característica fibrosa da maioria das frutas, grande parte das vitaminas e sais minerais encontram-se nas cascas e sementes, portanto, os mesmos deveriam receber uma destinação adequada para exploração dos nutrientes, evitando o descarte no ambiente.

2.2.1 Características da acerola e seu subproduto

A acerola (*Malpighia puniceifolia*) foi introduzida no Brasil em meados dos anos 50, na região Nordeste, através de sementes oriundas de Porto Rico. Com o passar dos anos o cultivo se espalhou praticamente por todos os estados do Brasil, com exceção do estado de Rio Grande do Sul, onde as temperaturas são muito baixas, o que inviabiliza seu cultivo (RITIZINGER; RITIZINGER, 2011).

A acerola é um produto rico em vitaminas do complexo B, cálcio, fósforo, ferro e antioxidantes, como a vitamina C e a antocianina, um pigmento hidrossolúvel, de coloração vermelha presente principalmente nas cascas. Praticamente todo volume produzido é transformado em sucos e polpas, devido a seu sabor ácido e adstringente (RITIZINGER; RITIZINGER, 2011).

Segundo Pereira et al. (2013), a acerola também apresenta boas concentrações de pigmentos carotenoides quando comparada aos demais frutos. Os autores ainda destacam que a destinação adequada dos resíduos pode ser um instrumento viabilizador, por reduzir os danos ambientais decorrentes do processamento.

Além disso, alguns autores (LOUSADA JUNIOR et al., 2006; NUNES et al., 2007; TOSTO et al., 2007; WAMBACH et al., 2014), trabalhando com análise bromatológica do resíduo desidratado de acerola, encontraram valores entre 8 e 11% de proteína bruta (PB), e 2 a 4% de extrato etéreo, o que se assemelha com os valores do milho, com aproximadamente 8% PB e 3,67% de extrato etéreo (ROSTAGNO, 2011).

Estes valores são superiores aos descritos por Rostagno (2011) para polpa de citrus, com 6,37% de PB e 2,02% de extrato etéreo. Entretanto a farinha de acerola tem seu uso limitado na alimentação de não ruminantes, em função do teor elevado de fibras.

2.2.2 Efeitos das dietas alternativas nos frangos

Os custos com alimentação representam cerca de 70% dos custos de produção de frangos de corte. A principal maneira de diminuir estes custos é

melhorar a eficiência alimentar, através da modificação da formulação dietética, mas outra possibilidade seria a utilização de seleção genética baseada em características morfofisiológicas do trato digestório (VERDAL et al., 2011).

O sistema digestório dos animais é influenciado ativamente pelos alimentos consumidos, com isso vários efeitos negativos ou positivos são observados. Segundo Fernandes et al. (2002) uma simples mudança de equipamentos e até mesmo no consumo de água, pode resultar em alterações digestivas nas aves e comprometer o desempenho e rendimento das mesmas.

Segundo Marcato et al. (2010) é extremamente importante o estudo do desenvolvimento dos órgãos do sistema digestório nas diferentes linhagens de aves, o que pode levar a maior compreensão dos problemas fisiológicos.

Neste contexto, é igualmente importante elucidar a interação entre uma nova fonte alimentar e o animal que a consome, pois a introdução de um novo ingrediente nas rações de uma determinada espécie requer um estudo aprofundado das consequências de seu consumo. Segundo Campello et al. (2009) as linhagens conhecidas como “caipiras” tendem a ser mais versáteis do ponto de vista nutricional, pois adaptando-se com mais facilidade a variações na composição das rações ofertadas. Em parte esta versatilidade se deve a menor demanda diária por nutrientes, e pelo acesso a forragens e insetos que estão disponíveis nos piquetes.

Os estudos com a farinha de acerola na alimentação alternativa de aves é praticamente inexistente. Mas em função de sua composição rica em fibras é esperado que alterações digestivas importantes sejam detectadas. Jorgensen et al. (1996) atribui o maior peso do intestino e o aumento da taxa de passagem a maior fração fibrosa do alimento.

De acordo com Warpechowsk et al. (2006) além da ingestão de alimentos fibrosos, os sistemas de criação com acesso a piquetes também pode promover modificações fisiológicas sobre as aves, decorrentes de estímulos do ambiente, diferentes dos encontrados no confinamento, como a ingestão de pedriscos e a colonização por microrganismos presentes no solo.

2.3 Aspectos qualitativos das carcaças

As aves das linhagens de baixo desempenho são popularmente conhecidas como “caipira”, “colonial” ou de “capoeira” dependendo da região em que se encontram (TAKAHASHI et al., 2012). Segundo Domingues e Diehl (2012) o consumo do frango comercial produziu modificações nos hábitos de consumo popular, pois tradicionalmente as famílias criavam e abatiam os frangos em casa com características diferentes das encontradas atualmente.

As mudanças do processo de criação, alimentação e principalmente do perfil do consumidor tem cada vez mais importância no cenário atual, uma vez que, as características sensoriais do produto (frango comercial) são alvos frequentes de críticas e indagações dos consumidores (SANTOS et al., 2005).

Geralmente, o consumidor de alimentos de origem animal tem preferência por produtos de coloração mais intensa, pois associa essa característica a qualidade e frescor dos produtos (PONSANO et al., 2004). Além disso, existe por parte dos consumidores uma tendência em relacionar intensidade de pigmentação da pele do frango ao seu estado de sanidade, e a cor da gema a sua quantidade de vitaminas (GARCIA et al., 2002).

Apesar da carne do frango caipira, ser rejeitada por parte dos consumidores devido ao sabor e textura característica, na maioria das vezes é bem aceita pela população que exalta o sabor e textura deste tipo de ave (FANATICO; BORN, 2009). Para atender essa preferência algumas indústrias investem neste segmento na busca por um produto com características peculiares, para agradar o crescente mercado “naturalista” (DOMINGUES; DIEHL, 2012).

Geralmente as aves tipo caipira possuem uma carcaça diferente das aves consideradas industriais. Os frangos coloniais geralmente possuem uma coloração mais escura da carne e uma textura mais firme (SANTOS et al., 2005), além de sabor intenso e predominante, quando comparamos com frangos comerciais (CULIOLI et al., 1990 apud TAKAHASHI et al., 2012).

Existe uma gama de consumidores que relatam conseguir diferenciar o sabor e aspecto da carne de aves caipira. De acordo com Coelho et al. (2007), mesmo sem treinamento, a maioria dos consumidores conseguiu determinar através da análise sensorial as diferenças entre as linhagens industriais criadas confinadas e coloniais com acesso a piquetes.

Segundo Venturini et al. (2007), a coloração da carne das aves pode ser variável, entre as espécies, e também está relacionada com a atividade física do animal. Outros fatores que interferem na coloração da carne são a idade, sexo, habitat, e principalmente a alimentação fornecida.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 A escolha do resíduo utilizado

O resíduo de acerola foi escolhido mediante uma série de análises bromatológicas dos principais subprodutos da indústria processadora de frutas (Tabela 1) instalada na região de Nova Alta Paulista.

Como critério de escolha, o primeiro fator a ser avaliado foi os resultados obtidos nas análises. O resíduo de goiaba foi excluído em função da baixa concentração de proteína, extrato etéreo (gordura bruta) e alto percentual de fibra bruta. O segundo critério a ser considerado foi a disponibilidade e volume residual do processo de despulpamento, desta forma, apesar dos valores interessantes da casca e semente de maracujá, foi determinada a exclusão do resíduo como opção de estudo, pois o volume de sementes é pequeno e o fruto praticamente não é produzido na nossa região.

O resultado deste processo de seleção resultou em duas opções viáveis: o resíduo de abacaxi e de acerola. O primeiro é destaque pelo imenso volume produzido, entretanto a concentração de proteína foi determinante para a escolha da acerola como opção.

Tabela 1 - Avaliação bromatológica dos resíduos desidratados de frutas disponíveis na indústria processadora da região de Nova Alta Paulista.

Nutrientes (%)	Resíduos desidratados de Frutas				Goiaba
	Acerola	Abacaxi	Maracujá		
			Casca	Semente	
Proteína Bruta	10,94	6,50	11,38	10,82	2,56
Extrato Etéreo	6,10	0,27	1,76	19,47	0,27
Fibra Bruta	36,06	16,34	31,99	36,64	41,68
Fósforo Total	0,22	0,16	0,16	0,27	0,10
Cálcio Total	0,57	0,43	0,50	0,32	0,27
Umidade	7,48	8,81	8,00	5,83	12,80

Os valores estão expressos na matéria natural.

3.2 Delineamento experimental e estrutura física

O experimento com frangos Label Rouge foi conduzido na Escola Técnica Sebastiana Augusta de Moraes (Centro Paula Souza) localizada no município de Andradina-SP, onde as aves foram criadas. Posteriormente as aves foram transportadas para Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba (FMVA - UNESP) onde foram abatidas.

Foram utilizados 150 pintos de um dia da linhagem Label Rouge, com peso médio inicial de 35,2 g, distribuídos em delineamento experimental inteiramente ao acaso, com 3 tratamentos e 5 repetições com 10 aves cada (Anexo - A). As parcelas foram compostas por lotes mistos (machos e fêmeas).

As aves Label Rouge foram pesadas no início do experimento e alojadas em grupos de 10 aves em boxes com 1,65 m². Já os piquetes possuíam dimensões de 1,5m X 9,0 m resultando em 2 m² de área útil por ave. Todos os piquetes possuíam sombreamento natural (Anexo - B). O barracão é dotado de cortinas laterais para proteção contra rajadas de vento e chuva. Os comedouros utilizados foram do tipo tubular com capacidade de 3 kg cada e bebedouros tipo copo de pressão com 2 litros de capacidade. Os mesmos eram limpos e abastecidos diariamente e/ou quando necessário

Adotou-se um programa de iluminação artificial de 23 horas de luz e 1 hora de escuro, tendo-se utilizado lâmpadas fluorescentes. Nos primeiros 14 dias do experimento, foram utilizadas campânulas elétricas dotadas de lâmpadas de 60 watts para aquecimento dos animais.

3.2.1 Parte complementar do experimento

Como parte complementar do experimento foram utilizadas 60 aves Cobb 500 (30 machos e 30 fêmeas) de um segundo experimento conduzido na FMVA. As aves foram criadas com ração convencional (sem adição de acerola), ou seja, a base de milho e soja, em sistema intensivo (confinadas) e seus resultados utilizados parcialmente, como referência para comparação das

linhagens Cobb 500 e Label Rouge as quais foram alimentadas com a ração controle - T1 (sem adição de acerola).

Para efeito de discussão, somente os resultados das variáveis que diferiram ($p < 0,05$) entre os tratamentos (T1, T2 e T3) foram utilizadas na comparação entre as linhagens, independentemente dos resultados estatísticos obtidos entre as linhagens Cobb e Label Rouge.

Essa medida foi adotada devido à extensão do assunto e dos dados estatísticos, que culminaria no desvio do tema principal a que se destina o presente estudo. Os resultados serão abordados na íntegra futuramente, resultando em um segundo trabalho científico.

3.3 Formulação das rações e arraçamento

As rações foram formuladas através do Programa Prático de Formulação de Rações (PPFR) e preparadas na fábrica de ração da FMVA (Anexo - C). A ração e água foram fornecidas ad libitum durante todo experimento.

As rações das aves Label Rouge foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais descritas por Rostagno (2011) para aves de baixo desempenho, de modo a atender às exigências nutricionais para as fases de arraçamento inicial (1 a 35 dias) e de crescimento/terminação (36 a 87 dias).

Para cada fase de criação (Inicial e Terminação) foram desenvolvidas 3 (três) rações diferentes: uma controle (a base de milho e soja); uma segunda ração onde foi substituído parte dos ingredientes por 10% de farinha de acerola e a terceira com 20% de farinha de acerola. Nutricionalmente as rações diferiam apenas na concentração de fibra bruta (Tabela 2).

Tabela 2 - Ingredientes e nutrientes utilizados na dieta experimental.

Rações	Inicial			Terminação		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Ingredientes (%)						
Milho	66,02	54,15	42,28	71,19	59,75	48,31
Farelo de Soja (45%)	28,94	28,70	28,45	23,84	23,77	23,69
Farinha de Acerola	-	10,00	20,00	-	10,00	20,00
Óleo de Soja	-	3,21	6,41	-	3,00	6,01
Fosfato bicálcio	1,05	1,06	1,08	0,73	0,74	0,74
Calcário calcítico	0,77	0,66	0,55	0,63	0,51	0,40
Sal	0,44	0,45	0,46	0,41	0,41	0,42
L-Lisina	0,19	0,18	0,17	0,05	0,04	0,02
DL- metionina	0,22	0,23	0,24	0,10	0,11	0,12
L-treonina	0,02	0,03	0,03	-	-	-
Inerte	1,99	0,99	-	2,75	1,38	-
Premix*	0,34	0,34	0,34	0,30	0,30	0,30
Valores calculados						
EM (kcal /kg)	2,900	2,900	2,900	2,950	2,950	2,950
Proteína Bruta (%)	18,61	18,53	18,42	16,50	16,50	16,50
Fósforo disponível (%)	0,30	0,30	0,30	0,23	0,23	0,23
Cálcio (%)	0,64	0,64	0,64	0,50	0,50	0,50
Sódio (%)	0,20	0,20	0,20	0,18	0,18	0,18
Fibra Bruta (%)	2,68	6,74	10,77	2,50	6,58	10,62
*Fornecido por kg de ração: vitamina A, 8800 UI; vitamina D3, 3300 UI; vitamina E, 40 UI; vitamina K3, 3,3 mg; tiamina, 4,0 mg; riboflavina, 8,0 mg; ácido pantotênico, 15 mg; niacina, 50 mg; piridoxina, 3,3 mg; colina, 600 mg; ácido fólico, 1 mg; biotina, 220 µg; vitamina B12, 12 µg; antioxidante, 120 mg; manganês, 70 mg; de zinco, 70 mg; ferro, 60 mg; de cobre, 10 mg; iodo, 1,0 mg; selênio, 0,3 mg. T1- ração controle; T2-10% de farinha de acerola adicionado à ração; T3-20% de farinha de acerola adicionado a ração. EM: energia metabolizável.						

A farinha de acerola foi obtida mediante processo de secagem natural (sol e ventilação), até sua umidade atingir o limite igual ou inferior a 12% (Anexo - D). Após a dessecação as sementes e cascas de acerola foram moídas e ensacadas.

A partir do 28º dia, as aves tiveram acesso a áreas piqueteadas. Durante o período de adaptação (28º ao 45º dia) as aves eram recolhidas durante a noite para evitar os predadores. Após o 45º dia as aves foram mantidas com livre acesso aos piquetes durante todo experimento.

3.4 Determinação do desempenho produtivo e rendimentos

Para a análise de desempenho (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar), as rações fornecidas foram pesadas diariamente e seus valores anotados em planilhas de controle, já as aves foram pesadas a cada 14 (quatorze) dias. Para a determinação dos indicadores de desempenho produtivo, levaram-se em conta os resultados obtidos no 42º dia de alojamento e no final do período de criação (87 dias).

No 87º dia, foram amostradas ao acaso 3 machos e 3 fêmeas de cada repetição de cada tratamento, identificadas com anilhas de plástico numeradas nos pés e transportadas do local de criação para o barracão de aves da FMVA, onde, após um período de oito horas de descanso, jejum e dieta hídrica, as aves foram abatidas de acordo com as normas e procedimentos oficiais (BRASIL, 1997; 1998).

Durante o abate foram coletados os pesos de todas as aves, para a determinação dos rendimentos das carcaças (RC), e peso relativo de peito com osso (PO), do dorso (DS), das coxas e sobrecoxas (CS), das asas (AS), dos pés (P), da moela vazia (MV), das vísceras (V) e da gordura cavitária (GC) (Anexo – E/F/G).

3.5 Determinação da biometria Intestinal

Os intestinos das aves Label Rouge foram submetidos à análise biométrica (Anexo - H) através do emprego de régua em inox, para determinar o comprimento total do intestino (CTI), do duodeno (CD), do jejuno + íleo (JI) e dos cecos (CC).

Como ponto de referência o duodeno foi delimitado a partir da saída da moela até o ducto biliar e pancreático, localizado logo após o pâncreas. Após a delimitação e secção da porção duodenal, foi determinado o comprimento da porção do jejuno + íleo, localizada logo após o duodeno e se estendendo até a junção íleo/cecal. Para mensuração dos cecos, os mesmos foram medidos individualmente e calculado a média dos comprimentos. O CTI resultou da somatória de todas as variáveis.

3.6 Determinação da cor e textura

A coloração das carcaças das aves Label Rouge foi determinada, mediante o emprego do colorímetro portátil (HunterLab - MiniScan) para avaliação dos componentes L^* (luminosidade), a^* (componente vermelho-verde) e b^* (componente amarelo-azul) pelo sistema CIELAB; para cada amostra mediu-se a cor em triplicata no mesmo ponto nos cortes peito sem pele e coxa sem pele (Anexo – I/J).

A força de cisalhamento foi medida para ambas as linhagens e tratamentos, com base na metodologia descrita por Froning et al. (1978) e Honikel (1987), que consiste no cozimento dos peitos envoltos em papel alumínio em grill a 170°C até atingir temperatura igual a 82°C no centro da peça. Após resfriamento em temperatura ambiente, os filés foram cortados em cubos de 1x1x2 cm e colocados no texturômetro da marca TA-XT2i® Texture Analyser, com suas fibras orientadas perpendicularmente as lâminas de cisalhamento, e seus resultados expressos em kgf/cm².

3.7 Determinação do teor total de lipídeos

Foram tomadas amostras de coxa com pele (CCP), coxa sem pele (CSP) e peito sem pele (PSP), por serem as formas mais comuns de consumo. As amostras foram moídas e homogeneizadas em processador de alimentos. Em seguida, foram congeladas e liofilizadas e armazenadas (Anexo – L/M) sob congelamento, para posteriormente determinar os teores de lipídeos totais, segundo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) e modificado por Almeida (2007).

3.8 Análise sensorial

Com objetivo de determinar a preferência do consumidor entre a linhagem comercial e colonial, assim como, possíveis alterações na carne das aves que consumiram farinha de acerola, foram realizados testes sensoriais. As carcaças amostradas tiveram parte do peito removido e assados em forno a gás (Anexo – N/O). Após a cocção os peitos foram cortados e servidos separadamente para todos os provadores sem que os mesmos tivessem qualquer informação da amostra consumida. Após o consumo de cada amostra, os participantes atribuíram uma nota, criando um *ranking* amostral.

No final da análise sensorial, os provadores adentraram em uma sala separada para avaliar visualmente quais carcaças e cortes mais lhe agradavam (Anexo - P/Q). As carcaças e cortes foram dispostos em bancadas identificadas de forma aleatória com numeração distinta com três dígitos e acondicionadas em bandejas individuais envoltas em filme plástico transparente, simulando as condições no mercado.

3.9 Análise estatística

Os resultados de desempenho produtivo, dos rendimentos e da biometria foram submetidos à análise de variância, regressão e ao teste de

Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Já os dados provenientes da análise sensorial foram submetidos ao teste Friedman a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). O programa estatístico utilizado foi o Statistical Analysis System (SAS INSTITUTE, 2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Desempenho produtivo

Os dados de desempenho produtivo na fase de 1 a 14, 1 a 42 dias e 1 a 87 dias de idade foram submetidos à análise estatística, para os quais não foram observadas diferenças ($p > 0,05$) para consumo de ração (CR) e ganho de peso (GP) entre os tratamentos T1 (controle), T2 (10% farinha de acerola) e T3 (20% farinha de acerola) nos períodos de 1 a 42 e 1 a 87 dias. Entretanto, no período de 1 a 14 dias foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) para GP (Tabela 3).

Tabela 3 - Indicadores de desempenho produtivo das aves Label Rouge na fase de 1 a 14, 1 a 42 e 1 a 87 dias.

Tratamentos	CR (kg)	GP (kg)	CA
1 – 14 dias			
T1- Controle	0,589	0,23 a	2,54 b
T2- 10% FA	0,584	0,21 a	2,76 b
T3- 20% FA	0,590	0,19 b	3,15 a
CV (%)	4,17	11,02	11,81
1 - 42 dias			
T1- Controle	4,48	1,60	2,80 b
T2- 10% FA	4,37	1,56	2,80 b
T3- 20% FA	4,17	1,38	3,03 a
CV (%)	5,95	8,95	3,45
1 - 87 dias			
T1- Controle	10,09	3,02	3,35 b
T2- 10% FA	10,33	3,04	3,40 ab
T3- 20% FA	10,27	2,84	3,62 a
CV (%)	2,86	4,23	4,43

Médias na coluna para o mesmo período, seguido por letras diferentes diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). CR: consumo de ração, GP: ganho de peso, CA: conversão alimentar, FA: farinha de acerola.

O menor GP das aves que consumiram 20% de acerola na dieta influenciou de forma significativa ($p < 0,05$) a conversão alimentar (CA), o que resultou na queda do desempenho neste período. Os resultados demonstraram uma forte correlação positiva entre o aumento da farinha de acerola (FA) na dieta com a piora do GP e conseqüentemente da CA. Portanto, quando adicionado à ração 10% de FA o GP diminuiu em 2%, sendo 89% ($R^2 = 0,89$) da variabilidade do GP explicado pelo modelo linear (Figura 1).

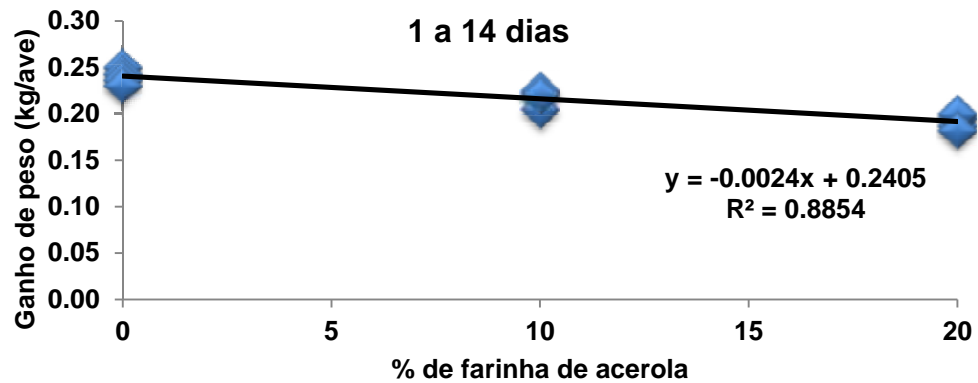


Figura 1 - Regressão linear dos resultados de ganho de peso aos 14 dias, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.

A menor capacidade de digestão e absorção dos nutrientes oriundas das diferenças entre as rações (T1 - 2,7% de fibra bruta, T2 – 6,8% de fibra e T3 – 10,8% de fibra bruta), foi responsável pela queda no desempenho produtivo no período de 1 a 14 dias, o que culminou na menor CA, demonstrando uma forte correlação positiva entre o aumento de FA e a piora da CA, em que para cada 10% de FA adicionado à ração ocorre um acréscimo de 0,39 ao índice de CA, sendo 86% ($R^2 = 0,86$) da variabilidade dos dados da CA explicados através do modelo linear (Figura 2).

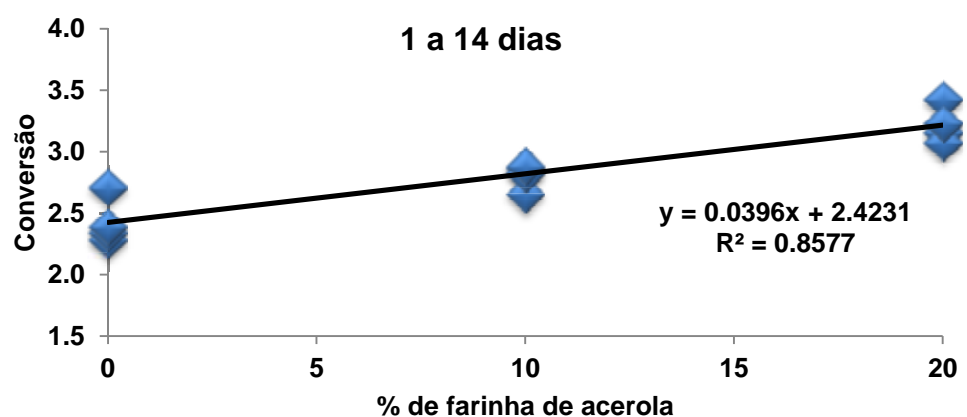


Figura 2 - Regressão linear dos resultados de conversão alimentar aos 14 dias, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.

Durante o período de 1 a 42 dias houve uma pequena melhora nos indicadores de desempenho, porém a CA continuou diferindo de forma significativa ($p < 0,05$) para o lote T3, comparado a T1 e T2. Os resultados demonstraram correlação positiva entre o aumento de FA na dieta das aves e piora da CA, ou seja, para cada 10% de inclusão de FA, ocorre um aumento de 0,11 na CA, sendo 60% ($R^2 = 0,60$) da variabilidade da CA explicada pelo modelo linear (Figura 3).

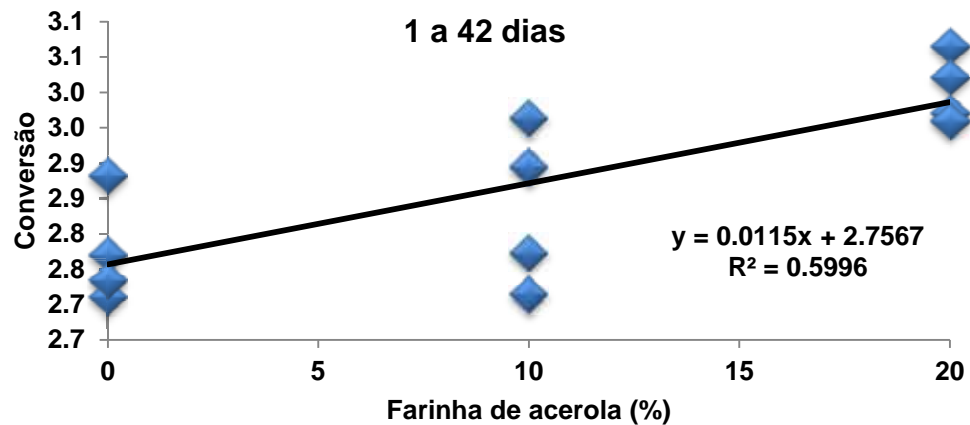


Figura 3 - Regressão linear dos resultados de conversão alimentar aos 42 dias, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.

Apesar da adaptação das aves a dieta mais fibrosa, no 87º dia de criação foi observada uma tendência semelhante ao período anterior. A CA de T3 diferiu significativamente ($p < 0,05$) de T1, porém não mais de T2. Os resultados, assim como os do período anterior, demonstraram uma correlação positiva entre o aumento FA com a piora da CA, onde a cada 10% de inclusão de FA, ocorre um aumento de 0,11 na CA, sendo 57% ($R^2=0,57$) desta diferença explicada pelo modelo linear (Figura 4).

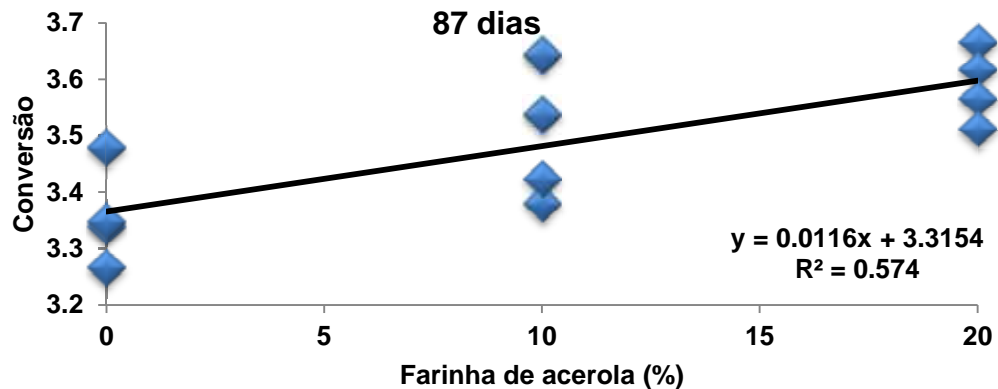


Figura 4 - Regressão linear dos resultados de conversão alimentar aos 87 dias, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.

Estes resultados diferem dos encontrados por Costa et al. (2007), que em estudo com frangos coloniais, alimentados com feno de maniçoba até a proporção de 15% de substituição, não observou redução no CR, GP e CA. Entretanto, Furtado et al. (2011), trabalhando com feno de erva-sal, verificou que até 10 % de inclusão não ocorria efeito negativo no desempenho, mas o mesmo não ocorreu quando foi adicionado 15 % do produto (aproximadamente 5% de FB), demonstrando significativa piora da conversão alimentar.

É provável que as fibras contidas na ração dos lotes T3 tenham restringido a absorção dos nutrientes, pois a alta concentração fibrosa pode ter excedido os limites fisiológicos das aves (PINHEIRO et al., 2002), que dependem do desenvolvimento da superfície do trato digestivo para o aproveitamento dos nutrientes (REZENDE et al., 2004), o que ocorre por volta de 7 a 14 dias após a eclosão (RODRIGUES et al., 2001).

A adição de óleo de soja nas rações de T2 e T3 pode ter contribuído para prejuízos no desenvolvimento inicial das aves (1 a 14 dias). Segundo Rutz et al. (1999) a associação de quantidades elevadas de fibras e gordura na primeira semana de vida das aves pode ser danosa ao desempenho. O que geralmente acontece é que a fibra dificulta a digestão devido ao aumento da viscosidade do quimo intestinal, prejudicando a absorção dos nutrientes (BRITO et al., 2008).

De acordo com Swenson e Reece (1996), a gordura dietética diminui a velocidade no trânsito gastrintestinal, pois estimula a liberação do hormônio colicistoquinina que age na contração do esfíncter pilórico. Esta resposta hormonal, juntamente ao maior volume da dieta fibrosa poderia causar a saciedade das aves, restringindo o CR e conseqüentemente influenciar o GP e CA. Entretanto, não foram evidenciadas diferenças de consumo significativas entre os tratamentos.

Segundo os resultados constatados por Andreotti et al. (2004) não houve relação entre o aumento dos níveis de óleo na dieta de frangos de corte na fase de terminação (42 dias) com o tempo de trânsito intestinal, o que foi atribuído a casca de arroz utilizada como material inerte, sugerindo que as fibras tenham agido de forma antagônica ao óleo de soja, acelerando o trânsito intestinal.

O mais plausível é que as diferentes concentrações de fibras utilizadas nas dietas experimentais, principalmente na primeira e segunda semana de vida das aves tenham contribuído para a queda do desempenho produtivo, principalmente dos lotes que consumiram 20% de FA, o que provavelmente excedeu o limite digestivo a que as aves suportam, repercutindo nas demais fases de criação.

4.2 Rendimentos em função dos tratamentos empregados.

Quanto ao rendimento da carcaça e seus cortes, houve influência significativa ($p < 0,05$) do sexo nas variáveis peito, dorso, pés, vísceras, gordura cavitária e moela, em que as fêmeas demonstraram maiores proporções que os machos (Tabela 4), O maior peso relativo do peito também foi verificado por Stringhini et al. (2003) e Dourado et al. (2009) que ainda relatam um menor rendimento de carcaça em relação aos machos, diferindo dos achados no presente trabalho.

Normalmente os machos são mais pesados que as fêmeas (CAMPELLO et al., 2009; SANTOS et al., 2005) o que resulta em uma estrutura de

sustentação mais robusta. As considerações dos autores foram detectadas no presente trabalho, pois os machos além de mais pesados, também demonstraram um maior peso dos pés ($p < 0,05$) comparado às fêmeas.

O peso relativo das vísceras demonstrou diferença significativa ($p < 0,05$) entre machos e fêmeas, ou seja, as fêmeas apresentaram maior percentual de vísceras comparado aos machos. Em parte o achado é devido ao desenvolvimento significativamente melhor ($p < 0,05$) da moela nas fêmeas. As fêmeas também acumularam mais gordura cavitária ($p < 0,05$) que os machos.

Tabela 4 - Rendimento da carcaça (RC) do peito com osso (PO), das asas (AS), das coxas e sobrecoxas (CS), do dorso (DS), das vísceras (V), da gordura cavitária (GC) e moela vazia (MV) das aves Label Rouge.

Variáveis	RC*	PO**	AS**	CS**	DS**	Pés**	V***	GC***	MV***
Sexo									
Machos	69,55	29,02	10,57	31,93	16,06	4,36	12,69	2,70	3,17
Fêmeas	68,68	31,01	9,87	31,61	18,33	3,42	16,26	6,57	5,89
Ração									
T1	70,81 a	30,75	9,95	31,81	17,32	3,79	13,39 b	4,60	3,97 b
T2	68,58 b	29,88	10,15	31,97	17,35	3,85	14,33 ab	4,92	4,48 b
T3	67,95 b	29,41	10,55	31,52	16,85	4,01	15,70 a	4,39	5,13 a
Nível p									
Sexo	0,2084	0,0116	0,0526	0,5391	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Ração	0,0055	0,3268	0,3691	0,7613	0,5167	0,2930	0,0054	0,4364	0,0006
Interação	0,0995	0,7021	0,6308	0,4518	0,7729	0,3035	0,2542	0,7676	0,1605
CV (%)	2,69	6,64	9,24	4,33	6,62	8,14	9,91	19,60	12,53

Médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste de Tukey (p<0,05).

* Percentual determinado em relação ao peso vivo.

** Percentual em relação à carcaça.

*** Percentual em relação à carcaça depenada, depenada e eviscerada.

Tratamentos: T1 (controle); T2 (10% farinha de acerola); T3 (20% farinha de acerola).

Segundo Rostagno (2011), vários fatores afetam a demanda nutricional, inclusive o sexo, sendo o acúmulo de gordura cavitária mais evidente nas fêmeas que nos machos (DUTRA JUNIOR et al., 1991; CAMPELLO et al., 2009). Portanto, o uso de uma única ração, principalmente na fase final do experimento, pode ter contribuído para maior deposição de gordura cavitária nas fêmeas, devido à ingestão de energia superior às suas necessidades, e menor deposição de gordura cavitária nos machos pelo consumo de energia abaixo do demandado (MURAKAMI et al., 2010).

De acordo com Zanusso e Dionello (2003), classicamente observa-se uma taxa de engorda superior nas fêmeas em comparação aos machos, mas quanto às características organolépticas existem poucas comprovações de efeito específico do sexo, o que justifica a recomendação de realizar-se a criação em lotes mistos.

Os tratamentos empregados resultaram em alterações nas variáveis de rendimento (Tabela 4). Os lotes T1 foram significativamente superiores ($p < 0,05$) em comparação aos lotes T2 e T3 para rendimento de carcaça. Existe uma correlação negativa entre FA e o rendimento de carcaça, que segundo a equação linear, para cada 10% de aumento da FA ocorre uma redução de 1,9% no rendimento da carcaça, sendo 73% ($R^2 = 0,73$) desta variabilidade explicada pelo modelo linear (Figura 21).

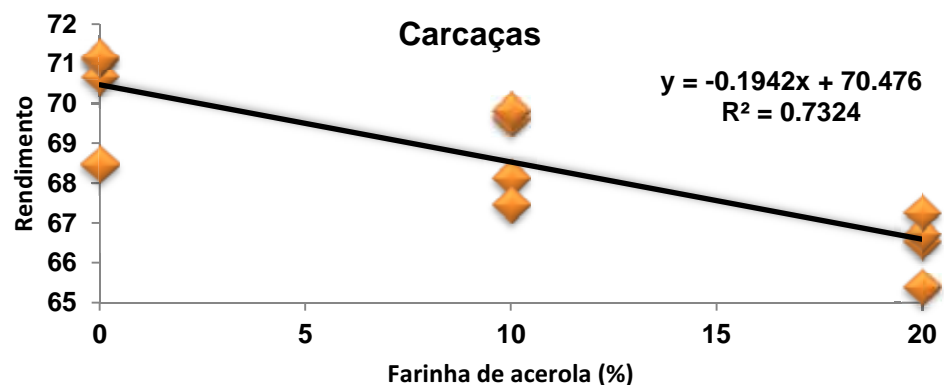


Figura 5 - Regressão linear do rendimento de carcaça, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.

A farinha de acerola também contribuiu na alteração do peso relativo das vísceras, onde T3 diferiu ($p < 0,05$) de T1, existindo uma correlação positiva entre FA e o desenvolvimento das vísceras, onde para cada 10% de FA adicionada à ração, ocorre um aumento de 1,7% no peso relativo das vísceras, o que é explicado em 57% ($R^2 = 0,57$) das vezes pelo modelo linear (Figura 6).

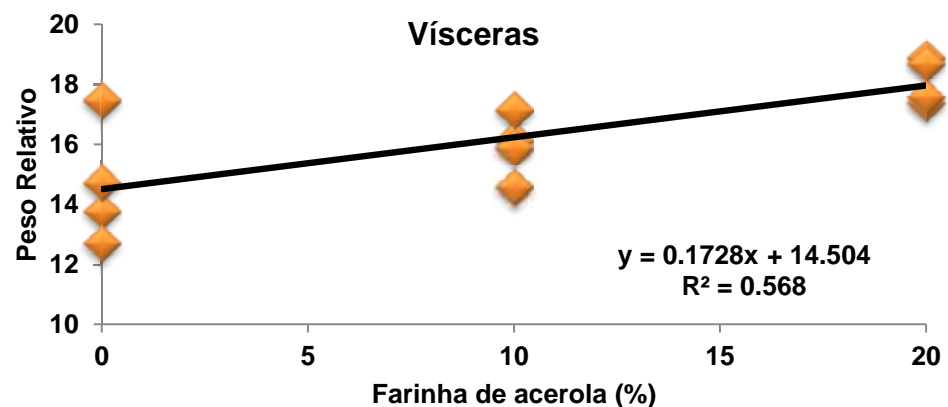


Figura 6 - Regressão linear do peso relativo das vísceras, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.

Este maior peso relativo das vísceras entre os tratamentos, em grande parte, devido à ingestão da dieta fibrosa, que resultou em uma diferença significativa ($p < 0,05$) de T3 em relação a T2 e T1 para a variável MV, demonstrando uma relação linear entre o aumento da FA e a hipertrofia do órgão, em que 73% ($R^2 = 0,73$) da variação é explicada pelo modelo linear (Figura 7).

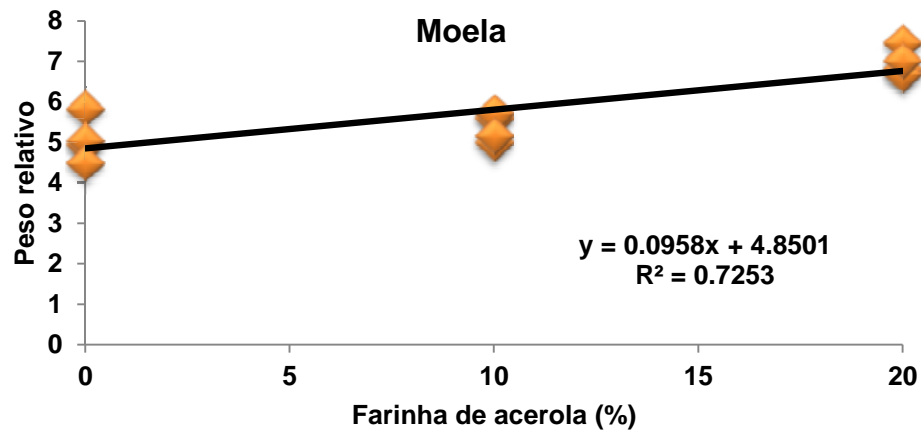


Figura 7 - Regressão linear do peso relativo da moela, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.

Os resultados encontrados com a variável MV, são semelhantes aos observados por Costa et al. (2007) em trabalho com frangos da linhagem Label Rouge, alimentados em diferentes proporções com feno de maniçoba. Segundo os autores, houve efeito linear no peso relativo da moela em razão da inclusão crescente de feno de maniçoba na dieta, suportando a tese de que as fibras tenham atuado de forma consistente para o desenvolvimento do órgão.

De acordo com Lilja et al. (1985), em trabalho com codornas japonesas, o efeito hipotrófico ou hipertrófico da moela foi associado ao fornecimento de ração com ou sem restrição, respectivamente. Segundo Jorgensen et al. (1996), a composição do alimento e o tamanho de sua partícula, também, influenciam diretamente na estrutura muscular da moela, uma vez que seu desenvolvimento está atrelado à facilidade ou dificuldade em reduzir as partículas alimentares, conferindo com os achados de Ribeiro et al. (2002), onde observaram que, ao alimentar frangos de corte com partículas médias e grossas de milho, dificultou a maceração do alimento, e dessa forma os músculos que hipertrofiaram.

Mediante as considerações sobre o assunto, o mais aceitável é que ocorreu uma interação dos fatores genéticos e nutricionais resultando na maior proporção da moela das aves alimentadas com FA (T2 e T3).

4.2.1 Comparação dos rendimentos entre as linhagens

Existem inúmeras diferenças do ponto de vista nutricional, anatômico e fisiológico entre as aves de crescimento lento e das aves de crescimento acelerado (ZANUSSO; DIONELLO, 2003). Portanto, para efeito de discussão, levou-se em consideração as diferenças significativas ($p < 0,05$) encontradas entre os tratamentos (Tabela 4).

De acordo com os resultados (Tabela 5), não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para a variável de rendimento de carcaça, o que difere dos achados de Takahashi et al. (2006), que observaram diferenças significativas para RC quando comparou linhagens comerciais e coloniais, onde as aves de linhagem comercial apresentaram maior rendimento de carcaça comparada a linhagem colonial.

Tabela 5 - Rendimento da carcaça (RC), das asas (AS), das coxas e sobrecoxas (CS), do peito com osso (PO), Pés (P), dorso (DS), total de víscera (V), da gordura cavitária (GC) e moela vazia (MV), das linhagens Cobb e Labe rouge.

Variáveis	RC*	PO**	AS**	CS**	DS**	P**	V***	GC***	MV***
Sexo									
Machos	72,57	34,27	10,08	31,69	15,83	4,49	10,54	2,28	2,21
Fêmeas	70,60	36,90	9,37	30,98	16,58	3,51	12,88	4,41	3,71
Linhagens									
Label	70,81	30,76	9,96	31,81	17,37	3,79	13,39	4,60	3,97
Cobb	72,35	40,42	9,49	30,86	15,04	4,20	10,02	2,09	1,93
Nível P									
Sexo	0,0260	0,0032	0,1654	0,2099	0,0837	<0,0001	0,0032	<0,0001	<0,0001
Linhagens	0,0719	<0,0001	0,3493	0,0992	<0,0001	0,0028	0,0001	<0,0001	<0,0001
Interação	0,9588	0,1798	0,7942	0,6918	0,0043	0,0394	0,0300	0,0002	<0,0001
CV (%)	2,50	4,76	11,14	3,89	5,60	6,48	12,84	20,64	16,37

Valores de p<0,05 diferem pelo teste de Tukey.

* Percentual determinado em relação ao peso vivo.

** Percentual em relação à carcaça depenada e eviscerada.

*** Percentual em relação à carcaça depenada.

Coefficiente de variação (CV).

De certa forma, o fato das aves Label Rouge com alimentadas com ração tradicional (T1) não diferirem das aves Cobb para RC contrariam o esperado. Porém, com o melhoramento genético, as linhagens de frango caipira conseguem alcançar números que antes eram inatingíveis, graças à evolução da nutrição e genética (MARTINS et al., 2012). Neste caso, somente é visualizada diferença significativa ($p < 0,05$) quando as aves Cobb são comparadas as aves Label Rouge submetidas aos tratamentos T2 e T3 com adição de farinha de acerola (Figura 8).

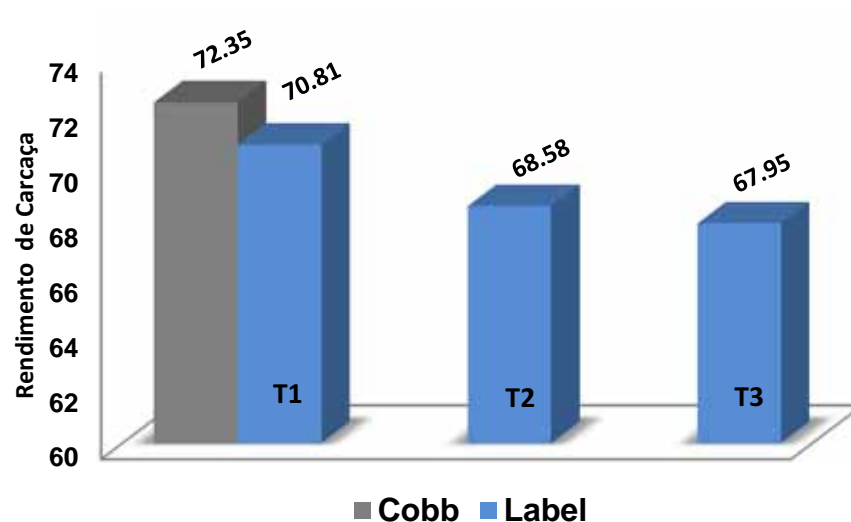


Figura 8 - Rendimento das carcaças entre as linhagens e os tratamentos empregados.

O sexo diferiu significativamente ($p < 0,05$) entre as linhagens para rendimento de carcaça, mas o mesmo não ocorreu para os tratamentos empregados (T1, T2 e T3). Neste contexto, através da comparação com as linhagens, fica evidente o maior potencial dos machos em relação às fêmeas para RC de carcaça, o que no caso do tratamento com FA (T3) pode ter contribuído para mascarar essa superioridade, devido ao menor desempenho do lote.

Para peso relativo das vísceras, houve uma superioridade significativa ($p < 0,05$) das aves Label Rouge em relação as aves Cobb, e essa diferença foi

mais marcante quando comparado as dietas com FA. Esse maior peso relativo das vísceras pode ter relação com o menor RC encontrado apesar de não diferir estatisticamente ($p>0,05$) entre as linhagens. Além disso, apesar de não receber ração com FA, o maior desenvolvimento dos órgãos digestivos foi notório, parte em função do pastejo e parte em função da predisposição genética e período mais longo de criação (Figura 9).

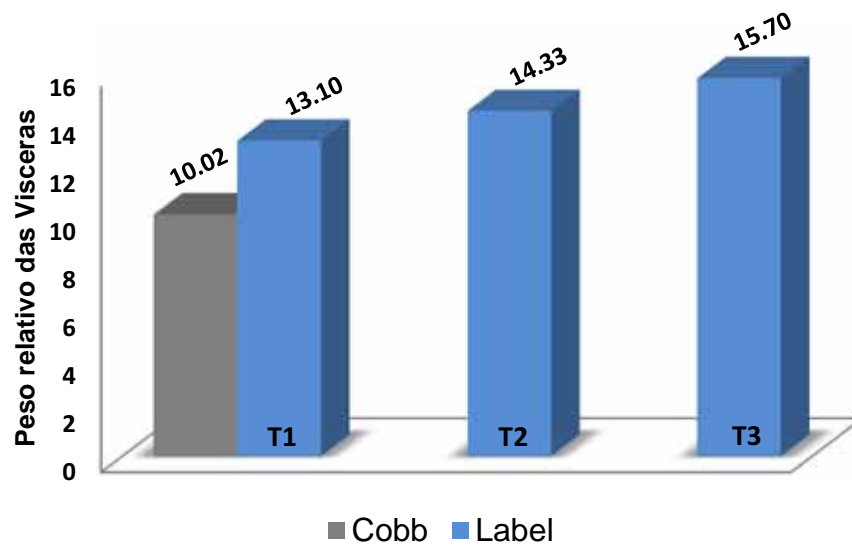


Figura 9 - Peso relativo das vísceras entre as linhagens e os tratamentos empregados.

Como citado anteriormente, o peso relativo das vísceras é influenciado em parte pelo desenvolvimento da moela. Neste sentido, foi verificado um maior peso relativo da moela da linhagem Label Rouge diferindo de forma significativa ($p<0,05$) da linhagem Cobb.

De acordo com Santos et al. (2005) a moela representa 23% do peso vivo da ave na fase inicial de desenvolvimento e 2,5% da ave adulta, e as linhagens coloniais apresentam maior peso relativo do órgão comparado a linhagens industriais. A afirmação do autor confere em parte com os achados do presente trabalho, entretanto, quando comparamos com os tratamentos onde houve substituição parcial dos ingredientes pela FA, é possível visualizar valores acima dos descritos (Figura 10).

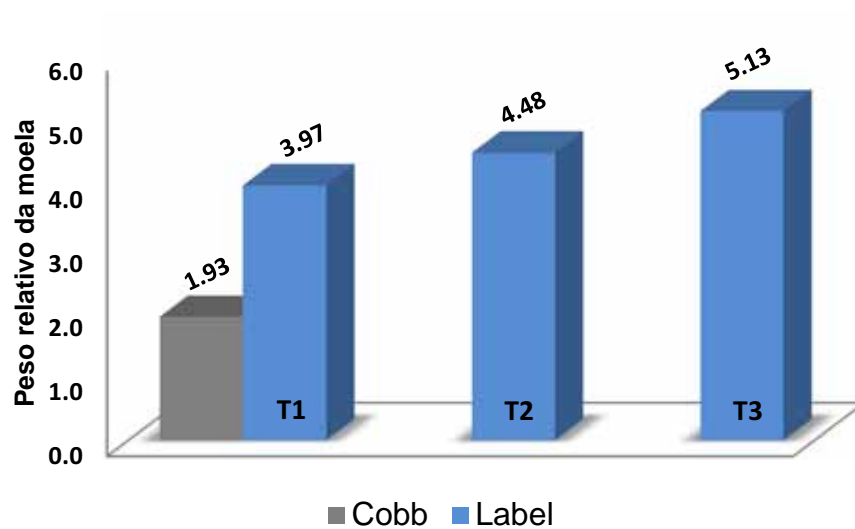


Figura 10 - Peso relativo da moela entre as linhagens e os tratamentos empregados.

Houve interação significativa ($p < 0,05$) para as variáveis V e MV, por se tratar de variáveis dependentes e terem se comportado da mesma forma (Tabela 6), far-se-á discussão de forma conjunta. Os achados foram resultados da não divergência entre machos e fêmeas da linhagem Cobb, provavelmente pelo maior RC e cortes nobres das fêmeas Cobb, e contrariamente o maior desenvolvimento das vísceras e moela das fêmeas Label Rouge (Tabela 5).

Tabela 6 - Desdobramento da interação para variável moela vazia (MV) e vísceras (V).

Variáveis	CV (%)	Linhagens	Médias			
			Machos		Fêmeas	
V	12,84	Label	11,430	Ab	15,362	Aa
		Cobb	9,658	Ba	10,388	Ba
MV	16,37	Label	2,564	Ab	5,390	Aa
		Cobb	1,854	Ba	2,020	Ba

Médias seguidas de letras distintas, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Coeficiente de variação (CV).

4.3 Biometria intestinal

Os resultados biométricos demonstraram o maior desenvolvimento das porções intestinais das aves que receberam farinha de acerola (T2 e T3) comparadas as aves alimentadas com ração controle (T1). As aves T2 e T3 diferiram ($p < 0,05$) das aves T1 para as variáveis CD e CTI (Tabela 7). Não foram observadas diferenças ($p > 0,05$) entre os sexos.

Tabela 7 - Resultados da biometria intestinal dos diferentes tratamentos empregados.

Variáveis	CD (m)	JI (m)	CC (m)	CTI (m)
Sexo				
Machos	0,309	1,502	0,201	2,013
Fêmeas	0,297	1,476	0,190	1,963
Ração				
T1	0,277 b	1,445	0,188	1,913 b
T2	0,306 a	1,545	0,199	2,048 a
T3	0,325 a	1,477	0,200	2,002 a
Nível p				
Sexo	0,1446	0,5023	0,0502	0,2515
Ração	0,0002	0,1135	0,1633	0,0475
Interação	0,6478	0,4603	0,1763	0,6420
CV (%)	7,20	7,02	7,69	5,86

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tratamentos: T1 (controle); T2 (10% farinha de acerola); T3 (20% farinha de acerola).

Metros (m). Comprimento do duodeno (CD); do jejuno + íleo (JI), dos cecos (CC) e comprimento total do intestino (CTI).

De acordo com Furlan et al. (2001) a melhor utilização dos alimentos está diretamente relacionada com a estrutura do sistema digestório, em especial do intestino delgado, tendo em vista que parte dos processos digestivos, bem como a absorção dos nutrientes, ocorrem nos enterócitos.

O crescimento e a manutenção do trato digestório são fundamentais para que as aves tenham aumento na eficiência dos processos digestivos Cherry e Siegel (1978). Os nutrientes, bem como o programa nutricional, podem gerar mudanças no perfil de crescimento deste trato digestório (FURLAN et al., 2001).

Desta forma, além dos achados anteriores, as fibras contidas nas dietas experimentais com FA estimularam a adaptação fisiológica das porções intestinais (Tabela 7). Foi observado um efeito positivo da farinha de acerola ($p < 0,05$) para o comprimento do duodeno nos lotes T3 e T2 comparados aos lotes T1, onde 63 % ($R^2 = 0,63$) das variações são explicadas pelo modelo linear (Figura 11).

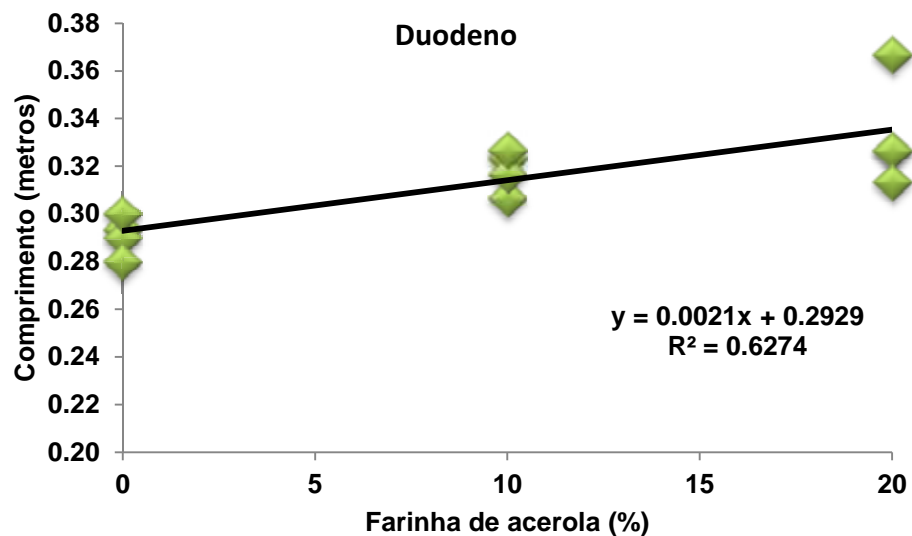


Figura 11 - Regressão linear do comprimento do duodeno, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.

Este achado condiz com os resultados de Cherry e Siegel (1978) que verificou maior peso relativo do duodeno nas fêmeas em linhagens de baixo desempenho alimentadas com dieta fibrosa, entretanto, o mesmo não foi visualizado nos machos. Já Nunes et al. (2011) em experimento com frangos de corte alimentados com resíduo de batata doce, relatam uma diminuição do peso tanto do intestino, quanto da moela, o que segundo o autor se deve as baixas concentrações de fibras do ingrediente alternativo.

O mesmo não ocorreu para o jejuno + íleo e os cecos (Tabela 7). Não foi visualizada diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos, porém, os lotes que receberam FA na dieta apresentaram um maior desenvolvimento dos órgãos comparados aos lotes controle, o que resultou em diferença significativa

($p < 0,05$) no comprimento intestinal total de T3 em relação ao T1. Assim como no comprimento duodenal (equação linear), a equação quadrática explica 54% ($R^2 = 0,54$) da variação dos dados pelo modelo linear (Figura 12).

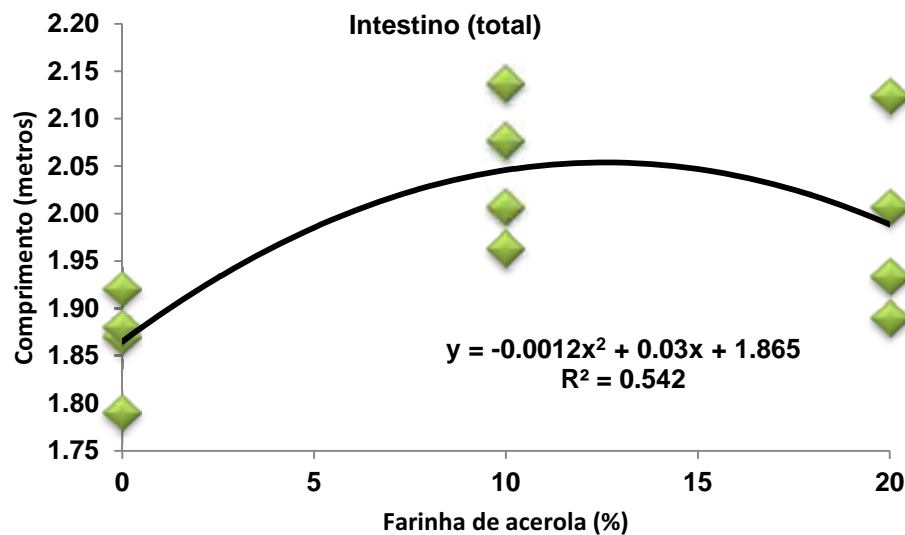


Figura 12 - Regressão quadrática do comprimento total do intestino, em função do aumento do teor de farinha de acerola na dieta das aves.

Em trabalho realizado por Furtado et al. (2011), onde as aves “caipira” foram alimentadas com feno erva-sal (*Atriplex numulária*) em níveis crescente de inclusão (até 15%), não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para peso relativo da moela e comprimento dos intestinos. Os achados sugerem que, mesmo com as diferentes concentrações de fibras proveniente das dietas, não foram suficientes para alterar o trato digestivo das aves. Portanto, além do teor de fibra presente na farinha de acerola, é provável que outros mecanismos propiciem as aves um maior desenvolvimento das estruturas digestivas.

De acordo com Balog Neto et al. (2007), alterações na dieta e/ou introdução de alimentos que modifiquem a microbiota intestinal, podem resultar em espessamento da parede intestinal, e diminuição da capacidade de digestão e absorção dos nutrientes pelos animais. Portanto, a utilização de

ingredientes fibrosos deve ser realizada com cautela, pois reduz a energia metabolizável.

4.3.1 Comparação biométrica entre as linhagens

As aves Label Rouge foram significativamente superiores ($p < 0,05$) as aves Cobb para todas as variáveis biométricas analisadas (Tabela 8), no entanto, como já mencionado anteriormente, far-se-á discussão mais aprofundada somente das variáveis que diferiram ($p < 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 7) para efeito comparativo.

Os achados biométricos entre as linhagens devem-se em parte, a um sistema de criação que permite o consumo de alimentos com características fibrosas (WARPECHOWSK et al., 2006), além do maior período de criação, resultando no desenvolvimento superior do trato digestório.

Tabela 8 - Biometria intestinal das linhagens Label Rouge e Cobb.

Variáveis	CD (m)	Jl (m)	CC (m)	CTI (m)
Sexos				
Machos	0,276	1,422	0,180	1,880
Fêmeas	0,253	1,366	0,164	1,786
Linhagens				
Label	0,277	1,445	0,188	1,913
Cobb	0,252	1,343	0,156	1,753
Nível P				
Sexo	0,0026	0,1604	0,0379	0,0404
Linhagens	0,0013	0,0164	0,0003	0,0016
Interação	0,1815	0,0203	0,2746	0,0305
CV (%)	5,45	6,10	9,19	5,14

Médias com valores de $p < 0,05$ diferem pelo teste de Tukey (0,05).

Metros (m); Coeficiente de variação (CV). Comprimento do duodeno (CD); do jejuno + íleo (Jl), dos cecos (CC) e Comprimento total do intestino (CTI).

Em trabalho realizado por Santos (2012) foi observado um maior comprimento do trato digestivo das aves Cobb comparado às aves Label Rouge com 42 dias de idade, o que difere do presente trabalho, provavelmente

em função da diferença do tempo de criação e dietas como descrito anteriormente.

Segundo Stringhini et al. (2014) os efeitos da seleção no peso corporal dos animais resultam em diferenças entre as linhagens com relação ao tamanho relativo dos órgãos. As afirmações dos autores corroboram com os achados de regressão linear, uma vez que, as aves tratadas com dietas crescentes de FA tiveram aproximadamente 60 % das alterações morfológicas intestinais explicadas pelo modelo linear, entretanto, existem inúmeras situações presentes nos 40% restantes não explicadas. Desta forma, através dos resultados obtidos (Tabela 8), é plausível salientar que a genética contribui consideravelmente para o fato.

Houve uma significativa diferença ($p < 0,05$) das aves Label rouge em relação as aves Cobb para CTI (Tabela 8). O mesmo foi evidenciado nos tratamentos empregados (Tabela 7). Quando comparamos os resultados dos tratamentos e linhagens, fica comprovada a superioridade da linhagem de crescimento lento para esta variável, além disso, parece existir um limite fisiológico das aves Label Rouge para FA como ingrediente (Figura 13).

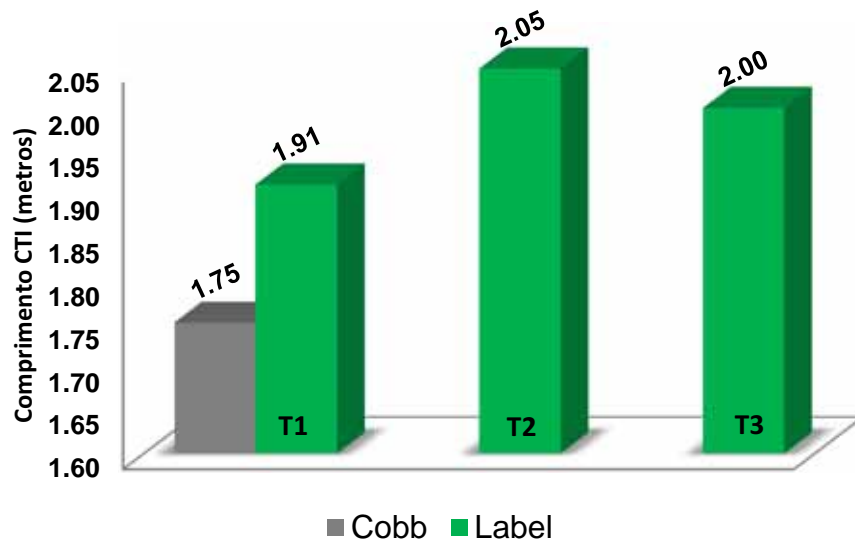


Figura 13 - Comprimento intestinal total (CTI) nas linhagens e nos tratamentos empregados.

De acordo com Verdal et al. (2011) afirmam existir uma correlação entre o tamanho do compartimento gástrico e a eficiência digestiva. Segundo os autores as aves com maior compartimento gástrico apresentam uma eficiência digestiva superior em relação às aves que apresentam maior desenvolvimento do intestino delgado, o que em parte, confere com os resultados do presente trabalho, com exceção dos resultados de moela que também foram superiores para as aves Label Rouge.

Provavelmente estas características estejam associadas ao tipo de alimentação a que as aves atualmente estão sujeitas, pois grande parte das dietas é composta por grãos de alto valor biológico (milho e soja), exigindo muito mais das aves a nível digestivo do que absorutivo.

A parte proximal do intestino delgado (duodeno) demonstrou diferença significativa ($p < 0,05$) entre as linhagens (Tabela 8). Essas diferenças são mais pronunciadas quando comparamos com os resultados obtidos nos tratamentos com FA (Tabela VII). Portanto, além das questões genéticas, é possível que as fibras atuem no desenvolvimento deste segmento intestinal, o que pode estar associado à necessidade de maior tempo de contato entre as secreções pancreáticas e hepáticas com o quimo, diferentemente da linhagem submetida à alimentação tradicional (Figura 14).

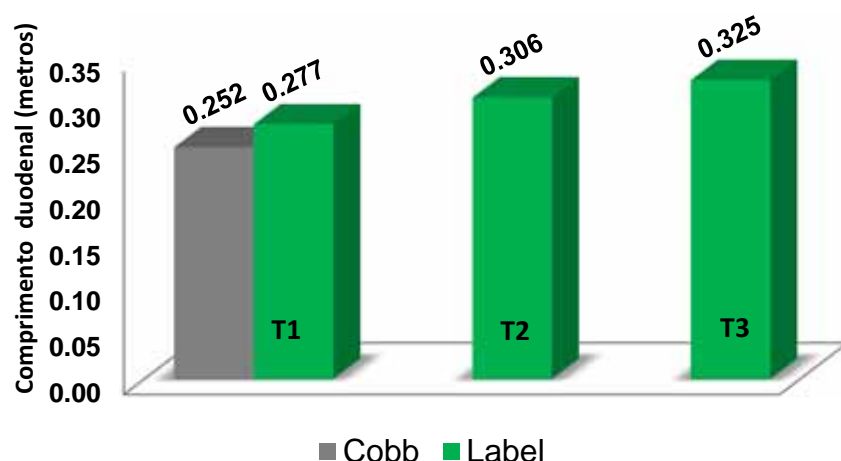


Figura 14 - Comprimento do duodeno nas linhagens e nos tratamentos empregados.

Também foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os sexos para as variáveis de comprimento do duodeno e do intestino total (Tabela VIII). Os resultados obtidos refletem a maior capacidade de ingestão e digestão alimentar dos machos, que conseqüentemente repercute em maior peso absoluto e rendimento de carcaça (CAMPELLO et al., 2009; TAKAHASHI et al., 2006).

As variáveis compostas por JI e CTI não se comportaram da mesma forma entre os sexos nas linhagens, resultando em interação significativa ($p < 0,05\%$), em que as fêmeas Label Rouge foram superiores as Cobb, no entanto, o mesmo não ocorreu entre os machos. (Tabela 9). O comportamento diferente entre as linhagens e os sexos, diferem dos encontrados por Takahashi et al. (2006) onde o comprimento do intestino delgado dos machos foi superior aos das fêmeas para todas as linhagens estudadas.

Tabela 9 - Desdobramento da interação para as variáveis Jejuno + Íleo e Intestino Total.

Variáveis	CV (%)	Linhagens	Médias			
			Machos		Fêmeas	
Jejuno + Íleo	6,10	Label	1,424	Aa	1,466	Aa
		Cobb	1,420	Aa	1,266	Ba
Comprimento Total do Intestino	5,14	Label	1,910	Aa	1,916	Aa
		Cobb	1,850	Aa	1,656	Ba

Médias seguidas de letras distintas, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).
Metros (m); Coeficiente de variação (CV).

4.4 Características qualitativas das carcaças

4.4.1 Coloração e textura da carne.

Segundo Groom (1990) os fatores que podem interferir na qualidade da carne das aves são classificados em: intrínsecos (idade ao abate, genótipo e sexo) ou extrínsecos (condições de criação, alimentação, condições de transporte e de abate)

No que tange às características das carcaças, não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre os tratamentos e sexos das aves em relação à força de cisalhamento para o peito das aves (Tabela 10).

Quanto à coloração das carcaças houve diferença significativa ($p<0,05$) entre os sexos para variáveis a^* (vermelho), e b^* (amarelo), porém, não houve diferença ($p>0,05$) entre os tratamentos. O mais plausível é que dois eventos tenham contribuído para os achados: as fêmeas acumulam mais gordura que os machos nos tecidos (MOREIRA et al., 1998) o que pode resultar em maior deposição de pigmentos lipossolúveis.

O segundo evento está relacionado com o armazenamento dos pigmentos, que obedecem uma ordem de entrada e saída nos tecidos. Nas fêmeas, a deposição ocorre inicialmente no tecido subcutâneo, depois no bico e por fim nos tarsos (PASSINATO et al., 2012). Somente no início da postura ocorre a transferência dos pigmentos para o ovário e deste para a gema (NUNES, 1998 apud PASSINATO et al., 2012).

Tabela 10 - Coloração e textura das aves Label Rouge em função do tratamento empregado.

Variáveis	PSP				CSP		
	L^*	a^*	b^*	FC	L^*	a^*	b^*
Sexos							
Machos	66,99	3,70	12,37	1,55	65,13	5,06	4,85
Fêmeas	66,22	5,81	18,29	1,52	65,24	5,77	9,90
Rações							
T1	65,68	4,93	14,72	1,41	65,06	5,38	7,565
T2	67,29	4,83	15,95	1,54	63,82	5,64	7,306
T3	66,85	4,50	15,32	1,65	66,66	5,22	7,256
Nível p							
Sexo	0,4880	0,0012	<0,0001	0,8636	0,9412	0,0595	<0,0001
Ração	0,4654	0,8111	0,3873	0,4255	0,3372	0,6330	0,9656
Interação	0,1480	0,7833	0,8633	0,1156	0,9479	0,4394	0,9562
CV (%)	4,46	32,29	12,76	25,99	6,47	18,14	38,00

Médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Força de cisalhamento (FC kgf/cm²).

Luminosidade (L^*), vermelho (a^*), amarelo (b^*).

Peito sem pele (PSP); Coxas sem pele (CSP).

Tratamentos: T1 (controle); T2 (10% farinha de acerola); T3 (20% farinha de acerola).

De acordo com Domingues e Diehl (2012) a evolução genética das linhagens, amplamente melhoradas no decorrer dos últimos anos, aumentou a proporção de carne e diminuiu a de gordura nas carcaças de frangos industriais, o que segundo os achados de Le Bihan Duval et al. (1999) tem relação inversa com a pigmentação.

Domingues e Diehl (2012) ainda retratam que, as aves coloniais têm menos água e mais gordura em suas carcaças, e os pigmentos por possuírem características lipossolúveis fixam-se no tecido adiposo, tornando a carcaça mais amarela, principalmente nas galinhas (fêmeas).

Segundo Le Bihan Duval et al. (1999; 2003) o teor de vermelho e amarelo tem correlação inversa com peso corporal. Desta forma, mediante as considerações é possível dizer que as fêmeas fixam melhor os pigmentos oriundos da alimentação.

4.4.1.1 Comparação da cor e textura entre as linhagens

Como não foram evidenciadas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os tratamentos (T1, T2 e T3), neste caso, serão evidenciados e discutidos os resultados obtidos com a comparação entre as linhagens Cobb e Label Rouge.

Assim como, nos achados dos diferentes tratamentos (T1, T2, e T3) empregados no experimento, as variáveis a^* e b^* do peito, demonstraram diferença significativa ($p < 0,05$) entre os sexos, o que conforme discutido anteriormente está relacionado à maior capacidade das fêmeas em depositar pigmentos na carcaça, que estranhamente não ocorreu da mesma forma na CSP (Tabela 11).

Tabela 11 - Coloração das linhagens Label Rouge e Cobb.

Variáveis	PSP			CSP		
	<i>L</i> *	<i>a</i> *	<i>b</i> *	<i>L</i> *	<i>a</i> *	<i>b</i> *
Sexos						
Machos	63,77	4,45	13,05	63,63	5,71	9,21
Fêmeas	63,99	6,23	15,91	64,54	5,54	11,76
Linhagens						
Caipira	65,68	4,94	14,72	65,07	5,38	7,57
Cobb	62,08	5,75	14,23	63,10	5,88	13,41
Nível P						
Sexo	0,8457	0,0130	<0,0001	0,4469	0,7451	0,0714
Linhagens	0,0048	0,2227	0,3496	0,1111	0,3560	0,0004
Interação	0,1619	0,8859	<0,0001	0,9409	0,1138	0,0614
CV (%)	3,86	26,7	7,85	4,08	20,91	28,13

Médias com valores de $p < 0,05$ diferem pelo teste de Tukey.

*L** (luminosidade); *a** (vermelho); *b** (amarelo).

Peito sem pele (PSP); Coxas sem pele (CSP).

A estatística demonstrou interação significativa ($p < 0,05$) entre os sexos e as linhagens para a variável *b** no peito. Os machos e fêmeas Cobb não diferem entre si, entretanto, os machos Label Rouge diferiram das fêmeas Label Rouge. Portanto, parece que as fêmeas da linhagem “caipira” possuem uma maior deposição de pigmentos (Tabela 12).

No caso dos machos a mesma sentença não se aplica, por razões fisiológicas, pois em razão da idade os animais se encontram em período pré-púbere (ZANUSSO; DIONELLO, 2003), onde grande parte dos pigmentos tende a ser utilizados pelo organismo para fins reprodutivos, como por exemplo: a coloração das penas, bico, e demais estruturas tegumentares. Segundo os autores, o mesmo fenômeno não ocorre nas fêmeas, pois seu período de maturação sexual é mais tardio que os machos, iniciando por volta de 16 semanas de vida.

Tabela 12. Desdobramento da Interação para variável b^* (amarelo).

Linhagens	Peito (b^* - amarelo)			
	Médias			
	Machos		Fêmeas	
Caipira	11,672	Bb	17,776	Aa
Cobb	14,434	Aa	14,034	Ba

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

No presente estudo as aves Label Rouge foram significativamente mais claras ($p < 0,05$) na carne do peito do que as aves Cobb, e não diferiram ($p > 0,05$) nas demais variáveis (a^* e b^*). Segundo aos resultados encontrados por Takahashi et al. (2012), as linhagens Paraíso Pedrês e Pescoço Pelado foram semelhantes a Ross para L^* e b^* , no entanto, a linhagem Caipirinha foi mais escura ($p < 0,05$) que a Ross. Já nos achados de Santos et al. (2005), a carne das aves coloniais apresentaram maior teor da cor vermelha (b^*), coloração ligeiramente mais escura e maior força para o cisalhamento da carne ($p < 0,05$), comparado as aves Cobb,

De acordo com Le Bihan Duval et al. (1999), a seleção para peso corporal e para desenvolvimento do músculo peitoral, pode resultar em aumento da luminosidade da carne, decorrentes da correlação positiva entre as características fenotípicas. No entanto, alguns anos depois em outro trabalho, Le Bihan Duval et al. (2003) encontrou correlação negativa entre luminosidade e peso do peito, o que se assemelha aos achados encontrados neste estudo.

Segundo Dutra Junior et al. (1991) e Braga e Baião (2001) a utilização de óleo na dieta pode contribuir para coloração mais acentuada das carcaças de frangos de corte, o que especificamente neste caso pode ter influenciado na deposição de pigmentos nas aves Cobb, uma vez que, a ração T1 usada no experimento para as aves Label Rouge não continha óleo, diferentemente da ração das aves Cobb. Entretanto o mesmo efeito não foi evidenciado na comparação entre as linhagens e tratamentos (Figura 15).

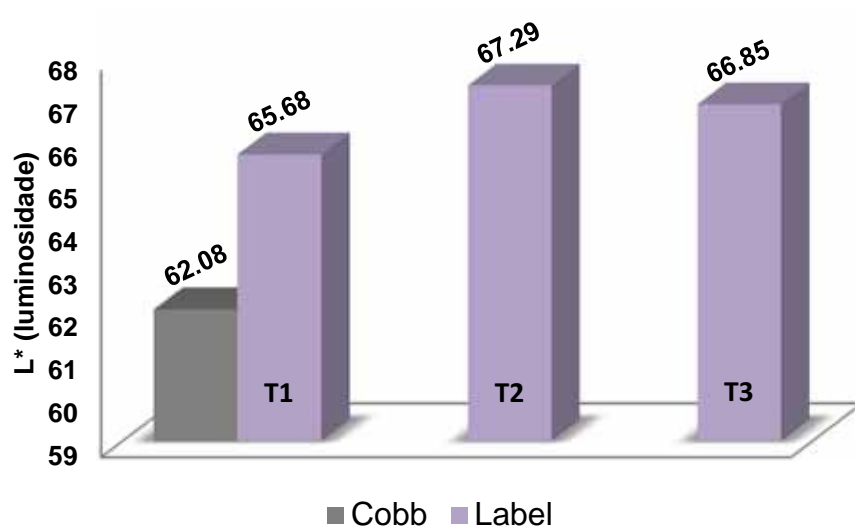


Figura 15 - Luminosidade do peito entre as linhagens e os tratamentos empregados.

Outro fato constatado foi à pigmentação amarela (b^*) das CSP diferindo ($p < 0,05$) entre as linhagens, onde as aves Cobb foram mais pigmentadas em comparação as aves Label Rouge (Tabela 11), o que de certa maneira contraria a lógica e os resultados obtidos na análise sensorial. Quando comparamos aos resultados obtidos nos tratamentos com acerola, a diferença se torna discretamente menor (Figura 16).

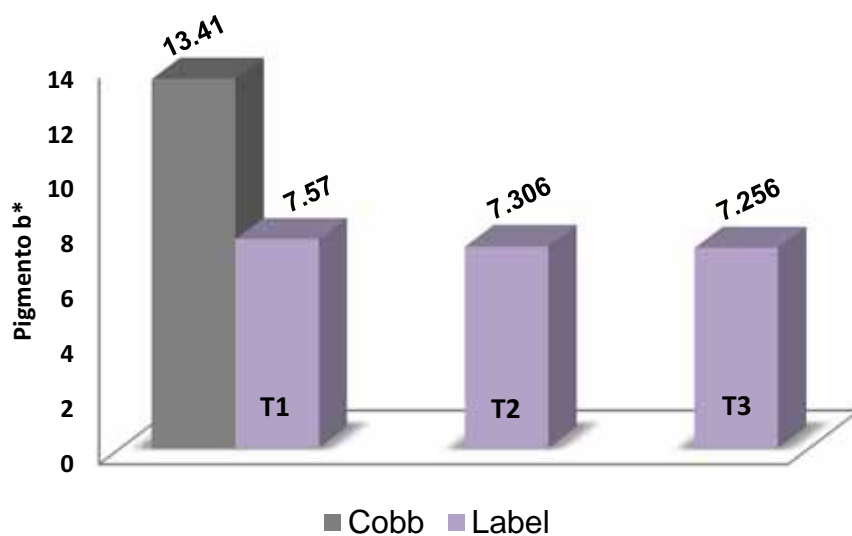


Figura 16 - Pigmento amarelo (b^*) da CSP entre as linhagens e os tratamentos empregados.

De acordo com Hedrick et al. (1994) apud Venturini et al. (2007) a quantidade de mioglobina varia com a espécie, sexo, idade, localização anatômica do músculo e atividade física. O autor ainda relata como exemplo um animal em qual a sangria foi considerada satisfatória, resulta na grande eliminação de mioglobina, responsável por 85% em média do total de pigmentos.

É notório o maior volume muscular das aves industriais comparados às aves coloniais, desta forma, é tangível que as aves com maior volume muscular possam reter mais sangue e conseqüentemente mais mioglobina e hemoglobina, resultando em tonalidade mais escura da musculatura. Portanto, a melhor sangria das aves Label Rouge pode ter determinado o aspecto mais claro e menos pigmentado da carne.

4.4.2 Teor de lipídeos totais

A textura e sabor da carne são influenciados por inúmeros fatores (TAKAHASHI et al., 2012), como já descritos anteriormente, entretanto, a concentração lipídica da carne pode torna-la mais macia e tenra, pois as gorduras evitam o ressecamento no momento da cocção.

De acordo com Zanusso (2002) apud Zanusso e Dionello (2003), frangos mais velhos possuem maior deposição de gordura intramuscular, sendo os lipídios os principais responsáveis pela percepção do sabor e também por aumentarem a suculência da carne. Segundo o autor, por esta razão, os animais mais velhos tem melhor aceitação em testes sensoriais.

O teor de lipídeos totais presente na carne também traz malefícios a saúde do consumidor, como problemas cardíacos e alguns tipos de cânceres, desta forma é necessário existir um equilíbrio no percentual de gordura presente nos alimentos (BRASIL, 2009). Na análise de gordura do peito não foram identificadas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os tratamentos e sexos, porém as fêmeas obtiveram resultados mais elevados que os machos.

Na determinação de gordura das coxas, os resultados foram superiores aos encontrados no peito, o que segundo Ajuyah et al. (1991) é normalmente maior pois existe necessidade de estocar energia nesses músculos, tanto para realização de atividade física, como para isolamento térmico.

Foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os sexos para CCP e CSP (Tabela 13), ou seja, as fêmeas acumularam mais gordura que os machos nas coxas. Estes resultados diferem dos encontrados por Murakami et al. (2010), que em experimento com frangos de corte, alimentados com diferentes fontes de óleo na dieta, não verificou-se diferença significativa entre os sexos ($p > 0,05$) para deposição lipídica nas coxas.

Tabela 13 - Teor de lipídeos totais presentes nas aves Label Rouge em função do tratamento empregado, para as variáveis: peito sem pele (PSP), coxas com pele (CCP) e coxas sem pele (CSP).

Variáveis	Lipídeos		
	PSP	CCP	CSP
Sexos			
Machos	7,93	23,79	17,39
Fêmeas	9,55	35,53	25,15
Ração			
T1	8,81	25,35	23,6
T2	9,01	33,17	17,20
T3	8,20	30,45	23,02
Nível P			
Sexo	0,3912	0,0341	0,0148
Tratamentos	0,9383	0,4731	0,1696
Interação	0,9460	0,3517	0,9273
CV (%)	56,99	48,22	38,03

Médias seguidas de letras distintas diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tratamentos: T1 (controle); T2 (10% farinha de acerola); T3 (20% farinha de acerola).

Porém, não foram identificadas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os tratamentos para as três variáveis (PSP, CCP e CSP), o que torna a farinha de acerola, do ponto de vista nutricional, viável, pois não altera o teor de gordura de forma significativa ($p > 0,05$) na carne das aves Label Rouge.

4.4.2.1 Comparação do teor de lipídeos totais entre as linhagens.

Como não foram detectadas diferenças significativas ($p > 0,05$) nas variáveis dos diferentes tratamentos (Tabela 13), levar-se-á em consideração para efeito de discussão às diferenças estatísticas ($p < 0,05$) entre as linhagens Cobb e Label Rouge.

De acordo com os resultados obtidos, foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as linhagens para teor de lipídeos totais para os cortes PSP e CSP. Curiosamente, resultados inversos foram constatados para CCP, demonstrando que as aves Cobb depositaram maior quantidade de lipídeos na pele e subcutâneo (Tabela 14).

Tabela 14 - Teor de lipídeos totais das linhagens Label Rouge e Cobb para as variáveis: peito sem pele (PSP), coxas com pele (CCP) e coxas sem pele (CSP).

Variáveis	Lipídeos		
	PSP	CCP	CSP
Sexos			
Machos	7,05	27,64	17,09
Fêmeas	7,45	31,60	22,43
Linhagens			
Caipira	8,81	25,35	23,60
Cobb	5,70	33,89	15,92
Nível P			
Sexo	0,7849	0,3869	0,1140
Linhagens	0,0472	0,0734	0,0288
Interação	0,7818	0,5388	0,3038
CV (%)	44,46	33,68	36,19

Média com valores de $p < 0,05$ diferem pelo teste de Tukey.

Segundo Zanusso e Dionello (2003), o intenso trabalho de seleção das aves “caipira”, é resultado do cruzamento de várias raças, onde as matrizes contribuíram para a manutenção do gene do nanismo (*dw*) e os reprodutores contribuíram com sua conformação, rendimento em músculos e repartição do tecido adiposo. Portanto, os achados de CCP pode ser resultado da seleção a

que o autor se refere, onde grande parte da gordura foi acomodada na pele e subcutâneo pelos selecionadores.

Esses resultados diferem dos encontrados por Takahashi et al. (2012), em que os resultados da composição química da carne do peito e das pernas dos frangos de corte aos 84 dias não diferiram ($p>0,05$) entre si, independente do sistema de criação (com piquetes e sem piquetes) e da linhagem (coloniais e comerciais).

Quanto à comparação com as aves tratadas com FA (T2 e T3), não foi possível relacionar qualquer tendência para os fatos ocorridos. Apesar das diferenças entre as médias para algumas variáveis serem relativamente grandes. Esta “falta” de diferença estatística é explicada pelos valores de coeficiente de variação.

4.4.3 Análise sensorial de preferência

Na hora do consumidor escolher a carne, a cor do frango *in natura* é uma das características que mais influenciam na compra. A cor da carne está relacionada com as fibras musculares, o pigmento mioglobina e a hemoglobina presentes no sangue, o que no caso do frango faz sua carne variar da tonalidade cinza claro a vermelho pálido (VENTURINI et al., 2007). Ainda segundo os autores o aroma e sabor da carne são mais perceptíveis ao consumidor durante o aquecimento.

Baseado na percepção e costumes do consumidor foi realizado a análise sensorial das aves Label Rouge nos diferentes tratamentos empregados (T1, T2 e T3) e comparadas com as aves da linhagem Cobb, com a finalidade de determinar a preferência do consumidor. Como resultado da degustação onde os consumidores atribuíam uma nota de acordo com sua preferência para as amostras que mais lhe agradavam, quanto ao sabor, não foi observada diferença significativa ($p>0,05$), apesar dos consumidores escolherem a carne das aves Cobb como a mais saborosa.

Após provarem todas as amostras os consumidores pontuaram a maciez da carne das diferentes amostras, em que a linhagem Cobb foi descrita como a mais macia entre as opções, diferindo significativamente ($p < 0,05$) da amostra T2 (Tabela 15). Segundo Fanatico e Born (2002), a carne das aves Label rouge, quando criadas de forma semi-intensiva durante o tempo correto (mínimo de 81 dias), resulta em uma carne saborosa e firme, mas não dura. É provável que, o consumidor acostumado ao consumo de aves de crescimento acelerado pode ter considerado a carne como dura.

Uma situação semelhante foi descrita por Coelho et al. (2007) ao avaliar características da carcaça e da carne de frangos, em que os consumidores, apesar de não treinados, conseguiram distinguir quatro linhagens diferentes de frangos “caipira” quanto à maciez e ao sabor, porém, os atributos apresentaram-se ligeiramente piores comparados com o controle (frango comercial).

Aparentemente, a “memória gustativa” dos consumidores aceitaram melhor as aves de crescimento acelerado, pois grande parte das pessoas não tem o hábito de consumir frangos do tipo caipira.

Tabela 15 - Preferência de consumo entre as linhagens e tratamentos empregados.

Variáveis	Ranking			Mediana
Sabor do peito	Cobb	128		2,0
	T2	129		2,0
	T1	133		2,5
	T3	150		3,0
Maciez do peito	Cobb	68	a	0,5
	T1	128	ab	1,1
	T3	153	ab	1,6
	T2	182	b	2,7

Medianas seguidas de letras distintas na mesma variável diferem pelo teste de Friedman ($p < 0,05$).

Como medida complementar, os consumidores escolheram através da aparência do produto, quais as carcaças e cortes que mais lhe agradava. Para

a variável carcaça houve diferença significativa ($p < 0,05$) dos participantes ao pontuar a carcaça do tratamento T2 como a de melhor aparência (Tabela 16). É possível que o aspecto tenha sido o principal fator de escolha dos consumidores, uma vez que, a carcaça das aves Label Rouge possuem um maior peso absoluto e seu formato mais longilíneo acabou seduzindo grande parte das pessoas (FANATICO; BORN, 2002).

Estes resultados divergem em parte dos encontrados por Varioli Júnior. (1999) apud Takahashi et al. (2012) que ao trabalhar com duas linhagens de frango de corte (comercial e colonial), observou diferença significativa ($p < 0,05$) para o sabor e aparência, sendo que a linhagem colonial obteve maior pontuação para sabor e a linhagem comercial para a aparência.

Tabela 16. Preferência de compra em função da aparência do produto.

Variáveis	Ranking		Mediana	
Peitos	T1	123	2,0	
	T2	126	2,0	
	Cobb	142	3,0	
	T3	149	3,0	
Coxas/Sobrecoxas	T3	111	a	2,0
	T1	127	ab	2,0
	T2	144	ab	3,0
	Cobb	158	b	4,0
Carcaças	T2	76	a	1,0
	T3	141	b	3,0
	Cobb	153	b	3,0
	T1	170	b	3,0

Medianas seguidas de letras distintas na mesma variável diferem pelo teste de Friedman ($p < 0,05$).

Outros achados igualmente importantes foram referentes aos cortes de peito e coxas/sobrecoxas. O consumidor novamente escolheu os cortes do peito correspondentes à linhagem colonial, ficando novamente às carcaças correspondentes a linhagem Cobb em terceiro lugar, entretanto, não houve diferença significativa ($p > 0,05$).

Quanto ao corte coxas/sobrecoxas, foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos T3 e os cortes da linhagem Cobb. Neste caso

apesar dos resultados de cor apresentar uma tendência de pigmentação superior para as aves Cobb, os consumidores preferiram as carcaças da linhagem colonial. A maioria dos consumidores relatou no campo de comentários uma coloração mais agradável, mais clara e/ou mais amarela para os cortes das aves Label Rouge (Anexo – R/S).

No presente estudo, visualmente as aves Cobb apresentaram coloração mais amarela da carne (b^*), entretanto, o consumidor notou uma coloração mais avermelhada das aves, além de consistência mais macia ($p < 0,05$) que as aves Label Rouge. Segundo Bainy (2011) existe uma tendência de manifestações de carne PSE em frangos de corte, porém, os indícios não remetem ao fato citado pela autora. O mais plausível é que os achados sejam resultados de casos isolados e/ou do menor potencial de sangria das aves comerciais comparadas as coloniais, como já discutido anteriormente.

5 CONCLUSÕES

A utilização de 10% farinha de acerola na dieta não alterou os parâmetros de desempenho produtivo: consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar das aves; já a suplementação da dieta com 20% de farinha de acerola influenciou negativamente a conversão alimentar.

A adição de farinha de acerola resultou em menor rendimento das carcaças, porém, não houve prejuízos em relação aos cortes nobres. Em contrapartida resultou no maior comprimento intestinal e peso de vísceras.

Quanto às características qualitativas da carcaça, o uso de farinha de acerola não interfere na aparência, coloração, textura e sabor da carne.

A carcaça e carne das aves Label Rouge foram bem aceitas pela maioria dos consumidores, porém, os consumidores relataram a maior maciez das aves Cobb.

Portanto, apesar de alguns efeitos negativos associados à suplementação de farinha de acerola na dieta das aves, este trabalho pode contribuir para ampliar a visão dos produtores e sugerir alternativas para a produção de carne de frango tipo colonial.

REFERÊNCIAS

ABUD, A. K. S.; NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.12, n.4, p.257-265, 2009. Disponível em: < bj.ital.sp.gov.br/artigos/html/busca/PDF/v12n4389a.pdf >. Acesso em: 26 mai. 2014.

AJUJAH, A.O.; LEE, K.H.; HARDIN, R.T.; SIM, J.S. Changes in the fatty acid composition of whole carcass and selected meat portions of broiler chicks fed full-fat oil seeds. **Poultry Science**, v.70, p.2304 - 2314, 1991.

ALMEIDA, A. P. S. **Efeito do óleo de linhaça no desempenho, características de carcaça e qualidade de carne de frangos de corte.** Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, 2007.

ANDREOTTI, M.O.; JUNQUEIRA, O.M.; BARBOSA, M.J.B.; CANCHERINI, L.C.; ARAÚJO, L.F. RODRIGUES, E.A. Tempo de trânsito intestinal, desempenho, características de carcaça e composição corporal de frangos de corte alimentados com rações isoenergéticas formuladas com diferentes níveis de óleo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.870-879, 2004. Disponível em: < <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982004000400007...> >. Acesso em: 26 jun. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Consumo Per capita. 2014. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/estatisticas/frango/consumo_per_capita>. Acesso em: 29 jul. 2014.

BAINY, A. M. **Parâmetros genéticos de características de carcaça e de qualidade da carne de aves oriundas de cruzamento recíproco.** Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2011.

BALOG NETO A.; MENDES, A.A.; TAKAHASHI, S.E.; KOMIYANA, C.M.; GARCIA, G.R. Efeito da utilização de simbiótico e do sistema de criação sobre o desempenho e morfometria do epitélio gastrintestinal de frangos de corte tipo colonial. **Acta Scientis**, Maringá, v.29, n.4, p.379-385, 2007. Disponível em: < <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/996> >. Acesso em: 10 mai. 2014.

BARROS, G.S.; MENEZES, J.N.C.; SILVA, J.A. Representações sociais do consumo de carne em Belo Horizonte. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.22, p.365-383, 2012. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/physis/v22n1/v22n1a20.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2014.

BOSCHINI, C.; GERAIDON, J.C.; ZANUSSO, J.T.; ANCIUTI, M.A.; ESTEVES, R.; MANZKE, N.E.; GENTILINI, F.P. Parâmetros morfológicos e instrumentais da carne de frangos de linhagem comercial e colonial. **XVIII CIC, XI ENPOS – I Amostra Científica**. 2014.

BRAGA, J.P.; BAIÃO, N.C. Suplementação lipídica no desempenho de aves em altas temperaturas. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, v.31, p.23-28, 2001.

BRASIL. Decreto nº 2.244, de 5 de junho de 1997. Estabelece regulamentação da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, 4 jun. 1997. Seção 1, p.204.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. Aprova o regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 26 nov. 1998. Seção 1, p.226.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde; 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição; 2006.

BRITO, M.S.; OLIVEIRA, C.F.S.; SILVA, T.R.G.; LIMA, R.B.; MORAIS, S.N.; SILVA, J.H.V. Polissacarídeos não amiláceos na nutrição de monogástricos – revisão. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.4, p.111-117, 2008. Disponível em: < <http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/acta/...>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

CAMPELLO, C.C.; SANTOS, M.S.V.; LEITE, A.G.A.; ROLIM, B.N.; CARDOSO, W.M.; SOUZA, F.M. Características de carcaça de frangos tipo caipira alimentados com dietas contendo farinha de raízes de mandioca. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.4, p. 1021-1028, 2009. Disponível em:< www.revistas.ufg.br>. Acesso em: 26 mai. 2014.

CHERRY, J.A.; SIEGEL, P.B. Selection for body weight at eight weeks of age. Feed passage and intestinal size of normal and dwarf chickens. **Poultry Science**, v.57, n.2, p.336-340, 1978. Disponível em: <ps.oxfordjournals.org/content/57/2/336.full.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2014.

COELHO A.A.D.; SAVINO, V.J.M.; ROSÁRIO, M.F.; SILVA, M.A.N.; CASTILHO, C.J.C.; SPOTO, M.H.F. Nota prévia – Características da carcaça e da carne de genótipos de frangos caipiras. **Brazilian Journal Food Technology**, v.10, n.1, p.9-15, 2007.

COSTA F. G. P.; SOUZA, W.G.; SILVA, J.H.V. GOULART, C.C.; MARTINS, T.D.D. Avaliação do feno de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Paz & Hoffman) na alimentação de aves caipiras. **Revista Caatinga** (Mossoró, Brasil), v.20, n.3, p.42-48, 2007. Disponível em: < www.ufersa.edu.br/caatinga>. Acesso em: 10 mar. 2014.

DOMINGUES R. D; DIEHL G. N. Mitos e verdades sobre o consumo de carne de frango e ovos. **Informativo Técnico** N° 03/Ano 03 – março de 2012.

DOURADO, L. R. B.; SAKOMURA, N.K.; NASCIMENTO, D.C.N.; DORIGAN, J.C.; MARCATO, S.M. FERNANDES, S.B.K. Crescimento e desempenho de linhagens de aves pescoço pelado criadas em sistema semi-confinado. **Ciência agrotécnica**, v.33, n.3, p.875-881, 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v33n3/a30v33n3.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2014.

DUTRA JUNIOR, W.M.; ARIKI, J.; KRONKA, S.N.; JUNQUEIRA, O.M. Níveis do óleo de abatedouro avícola no desempenho e características da carcaça de frangos de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, p.477-482, 1991. Disponível em: < www.revista.sbz.org.br/artigo/index.php?artigo=821>. Acesso em: 26 mar. 2014.

FANATICO, A.; BORN, H. Label Rouge Pasture – **Based poultry production in France**. Livestock Technical Note. November 2002.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. FAWC. **Report on the welfare of farmed animals at slaughter or killing: part 1 - red meat animals**. London, 2003. Disponível em: <http://www.fawc.org.uk/reports/pb8347.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2014.

FERNANDES L. M.; VIEIRA, S.L.; BAPTISTA, C.B. Desenvolvimento de órgãos da digestão e rendimento de carcaça de frangos de corte de diversas origens genéticas criados com bebedouros pendular e nipple. **Revista Brasileira Ciência Avícola**, v.4 n.1, 2002.

FIGUEIREDO, E. A. P. Limites fisiológicos do melhoramento genético de aves: teoria e prática. **XXXV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia – Simpósios**, p. 337–353. 1998.

FIGUEIREDO, E. A. P. **Produção agroecológica de frangos de corte**. 2010. Disponível em: <<http://frangoc.blogspot.com.br/2010/04/producao-agroecologica-de-frangos-de.html>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

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

FURLAN, R.L.; CARVALHO, N.C.; MALHEIROS, E.B. MACARI, M. Efeito da restrição alimentar inicial e da temperatura ambiente sobre o desenvolvimento de vísceras e ganho compensatório em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53 n.4, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010209352001000400019&script=sci_arttext>. Acesso em: 22 jun. 2014.

FURTADO, D. A.; CARVALHO JUNIOR, S.B.C.; LIMA, I.S.P.; COSTA, F.G.P.; SOUZA, J.G. Desempenho e características de carcaça de aves caipiras alimentadas com feno de erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.). **Revista Caatinga**, Mossoró, v.24, n.3, p.182-189, 2011.

GRANDIN, T.; DEESING, M. J. **Genetics and the behaviour of domestic animals**, T. Grandin (Editor), Academic Press, San Diego, California, p.319-341, 1998.

GARCIA, E. A.; MENDES, A.A.; PIZZOLANTE, C.C.; GONÇALVES, H.C.; OLIVEIRA, R.P.; SILVA, M.A. Efeito dos níveis de cantaxantina na dieta sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. v.4, n.1, p.001, 2002.

GROOM G.M. **Factors affecting poultry meat quality**. In: SAUVEUR B. (ed.). *L'aviculture em Méditerranée*. Montpellier: CIHEAM, 1990. p. 205-210 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranée s; n. 7).

HEDRICK, H.B.; ABERLE, E.D.; FORREST, J.C.; JUDGE, M.D.; MERKEL, R.A. **Principles of meat science**. 3 ed. Debuqué Iowa: Kendall, 1994.

HONIKEL K.O. The water binding of meat. **Fleischwirtsch.** 67 p.1098-1102, 1987.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=7&func=select&orderby=1&Itemid=7>. Acesso em: 10 mai. 2014.

JORGENSEN, H.; ZHAO, X.Q.; KNUDSEN, K.E.B.; EGGUM, B.O. The influence of dietary fibre source and level on the development of the

gastrointestinal tract, digestibility and energy metabolism in broiler chickens. **British Journal of Nutrition**, 15, 379-395, 1996. Disponível em: < journals.cambridge.org/article_S0007114596000414>. Acesso em: 26 mai. 2014.

LE BIHAN-DUVAL, E.; MILLET, N.; REMINGON, H. Broiler meat quality: Effect of selection for increased carcass quality and estimates of genetic parameters. **Poultry Science**, v.78, p.822–826, 1999.

LE BIHAN-DUVAL, E.; BERRI, C.; BAEZA, E.; SANTE, V.; ASTRUC, T.; REMINGON, H.; LE POTTIER, G.; BENTLEY, J.; BEAUMONT, C. FERNANDEZ, X. Genetic parameters of meat technological quality traits in a grand-parental commercial line of turkey. **Genetics, Selection, Evolution**, v. 35, p.623-635, 2003.

LILJA, C.; SPERBER, I.; MARKS, H.L. Postnatal growth and organ development in Japanese quail selected for high growth rate. **Growth**, v.49, p.51-62, 1985. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4007580>>. Acesso em: 26 mar. 2014.

LIRA, J.E.; RABELLO, C.B.L.; LUDKE, M.C.M.; FERRREIRA, P.V.; LANA, G.R.Q.; LUDKE, J.V.; DUTRA JUNIOR, W.M.; SILVA, F.E.A. Desempenho produtivo de frangos de corte alimentados com resíduo da goiaba. I **Congresso Brasileiro de Nutrição Animal**, Fortaleza - Ceará – Brasil. 2008. Disponível em: < www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=pc...>. Acesso em: 26 mai. 2014.

LOURENZANI, A.E.B.S.; LOURENZANI, W.L.; PINTO, L.B.; OGASAWARA, K.R. A cadeia produtiva da acerola na região nova alta paulista. **47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Porto Alegre - RS, 26 a 30 de julho de 2009. Disponível em: < www.sober.org.br/palestra/13/1050.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2014.

LOUSADA JUNIOR, J.E.; COSTA, J.M.C.; NEIVA, J.M.N. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.1, p.70-76, 2006. Disponível em: www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/225>. Acesso em: 26 mai. 2014.

MARCATO, S.M.; SAKOMURA, N.K.; FERNANDES, J.B.K.; SIQUEIRA, J.C.; DOURADO, R.L.B.; FREITAS, E.R. Crescimento e deposição de nutrientes nos órgãos de frangos de corte de duas linhagens comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.5, 2010.

MARTINS, J.M.S.; LITZ, F.H.; CASTILHANO, H.; CAMPOS, D.H.; TAVEIRA, R.Z.; SILVEIRA NETO, J.S. Melhoramento genético de frangos de corte. **Pubvet**, Londrina, v.6, n.18, p.205, Art.1371, 2012.

MOREIRA, R.S.R.; ZAPATA, J.F.F.; FUENTES, M.F.F.; SAMPAIO, E.M.; MAIA, G.A. Efeito da restrição de vitaminas e minerais na alimentação de frangos de corte sobre o rendimento e a composição da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18 n.1, 1998. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101...>. Acesso em: 26 mai. 2014.

MURAKAMI, K.T.T.; PINTO, M.F.; PONSANO, E.H.G.; GARCIA NETO, M. Desempenho produtivo e qualidade da carne de frangos alimentados com ração contendo óleo de linhaça. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.45, n.4, p.401-407, 2010.

NUNES, H.; ZANINE, A.M.; MACHADO, T.M.M.; CARVALHO, F.C. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos. **Asociación Latino americana de Producción Animal**. v.15, n.4, p.141-151, 2007. Disponível em: <www.alpa.org.ve/ojs.index/php>. Acesso em: 10 mar. 2014.

NUNES, J.K.; GONÇALVES, F.M.; DOLLMANN, H.M.; GENTILLINI, F.P.; ANEUITI, M.A.; RUTZ, F.; MAIER, J.C.; SILVA, J.G.C. Desenvolvimento do sistema digestório de frangos de corte alimentados com farinha de batata doce. **Archivos de zootecnia.**, vol. 60, n. 232, p.1106, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **Food systems for better nutrition**. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/publications/sofa/2013/en/>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

PASSINATO, E.B.; MARIN, J.F.V.; NASCIMENTO, M.Q.; PETRUCCI, F.B.; BARBOZA, R.P.; BARBOZA, W.A.; VARGAS JUNIOR, J.G. Corantes e pigmentantes na produção de aves e peixes. In: ALMEIDA JR, G.A. **O profissional da zootecnia no século XXI**. Alegre, ES: CAUFES, 2012. Cap. 12, p. 155-175.

PENZ, A.M.; BRUNO, D.G.; FIGUEIREDO, A.N. **Restrição alimentar em frangos de corte**. 2011. NFT-Alliance Disponível em: <<http://www.nftalliance.com.br/artigos/aves/restri-o-alimentar-em-frangos-de-corte>>. Acesso em: 09 jun. 2014.

PEREIRA, C.T.M.; SILVA, C.R.P.; LIMA, A.; PEREIRA, D.M.; COSTA, C.N.; CAVALCANTE NETO, A.A. Obtenção, caracterização físico-química e avaliação da capacidade antioxidante *in vitro* da farinha de resíduo de acerola (*Malpighia glabra* L). **Acta Tecnológica**, v.8, n.2, p.50-56. 2013.

PICKETT, H. **Criação industrial de animais**. Compassion in world farming trust. Godalming. p.1–6. 2004. Disponível em: ≤ <http://www.taps.org.br/pdf/criacao.pdf> >. Acesso em: 10 mar. 2014.

PINHEIRO, J. W.; FONSECA, N.A.N.; SILVA, C.A.; CABREIRA, L.; BRUNELI, F.A.T.; TAKAHASHI, S.E. Farelo de Girassol na Alimentação de Frangos de Corte em Diferentes Fases de Desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1418-1425, 2002.

PONSANO, E. H. G.; PINTO, M.F.; GARCIA NETO, M.; LACAVAL, P.M. Performance and color of broilers fed diets containing *Rhodocyclus gelatinosus* biomass. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.6, n.4, p.237 – 242, 2004.

REZENDE, M. J. M.; FLAUZINO, M.P. MACMANUS, C.; OLIVEIRA, L.Q.M. Desempenho produtivo e biometria das vísceras de codornas francesas alimentadas com diferentes níveis de energia metabolizável e proteína bruta. **Acta Scientiarum Animal Sciences**. Maringá, v.26, n.3, p.353-358, 2004.

RIBEIRO, A.M.L.; MAGRO, N. E.; PENZ JÚNIOR, A.M. Granulometria do milho em rações de crescimento de frangos de corte e seu efeito no desempenho e metabolismo. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.4, p.41-47. 2002.

RITZINGER, R.; RITZINGER, C.H.S.P. **Acerola**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.32, n.264, p.17-25, 2011.

RODRIGUES, F.; CAPELA, F.; PEREIRA, A.; PENILAS, A.; LINO, C.; FIALHO, C.; CABRITA, A. Desenvolvimento do intestino delgado em machos e fêmeas de frangos de carne nos primeiros 21 dias pós-eclosão. **Revista Portuguesa de Zootecnia**, X Congresso de Zootecnia, v.8, n.1, p. 167-179, 2001. Disponível em: < www.dzoo.uevora.pt > Início > Investigação > Artigos>. Acesso em: 26 mai. 2014.

ROSTAGNO, H.S. (Ed.). **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3ª ed. Viçosa: UFV, 2011.

RUTZ, F.; PENZ JUNIOR, A.M.; ROLL, V.F.B. Tendências em nutrição de aves. **I Simpósio Internacional ACAV-Embrapa sobre Nutrição de Aves**. Concórdia - SC, 1999.

SAKAMOTO, M.I.; MURAKAMI, A.E.; SOUZA. L.M.G.; FRANCO, J.R.G.; BRUNO, L.D.G.; FURLAN, A.C. Valor energético de alguns alimentos alternativos para codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.818-821, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982006000300026>. Acesso em: 25 mai. 2014.

SANTOS, F.R. **Comparação da eficiência digestiva e de metabolismo de nutrientes e de energia entre frangos de crescimento lento e rápido.** Dissertação de Mestrado. 2012. Disponível em: <www.bdt.d.ufg.br/tesesimplificado/tde_arquivos/40/TDE...>. Acesso em 01 jun. 2014.

SANTOS, A.L.; SAKOMURA, N.K.; FREITAS, E.R.; FONTES, C.M.L.S.; CARRILHO, E.N.U.M.; FERNANDES, J.B.K. Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1589-1598, 2005.

SAS INSTITUTE INC. **The SAS System release 9.3.** SAS Institute Inc, Cary. NC, 2013.

SWENSON, M.J. REECE, W.O. **Dukes: fisiologia dos animais domésticos.** Rio de Janeiro: Guanabara, 856p. 1996.

STRINGHINI, J.H. **Desenvolvimento do sistema digestório em aves.** Palestra. Departamento de Produção Animal, Escola de Veterinária e Zootecnia Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2014.

STRINGHINI, J.H.; LABOISSIÈRE, M.; MURAMATSU, K.; LEANDRO, N.S.M.; CAFÉ, M.B. Avaliação do Desempenho e Rendimento de Carcaça de Quatro Linhagens de Frangos de Corte Criadas em Goiás. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.183-190, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n1/16091.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2014.

TAKAHASHI, S.E.; MENDES, A.A.; SALDANHA, E.S.P.B.; PIZZOLANTE, C.C.; PELÍCIA, K.; GARCIA, R.G.; PAZ, I.C.L.A.; QUINTEIRO, R.R. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo colonial. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.4, p.624-632, 2006.

TAKAHASHI, S.E.; MENDES, A.A.; MORI, C.; PIZZOLANTE, C.C.; GARCIA, R.G.; PAZ, I.C.A.; PELÍCIA, K.; SALDANHA, E.S.P.B.; ROÇA, J.R.O. Qualidade da carne de frangos de corte tipo colonial e industrial. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. n.18, 2012.

TOSTO, M. S. L.; ARAÚJO, G.G.L.; OLIVEIRA, R.L.; BOGALDO, A.R.; DANTAS, F.R.; MENEZES, D.R.; GHAGAS, E.L.O. Composição química e estimativa de energia da palma forrageira e do resíduo desidratado de vitivinícolas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.3, p. 239-249, 2007. Disponível em: <<http://www.rbspa.ufba.br>>. Acesso em: 03 mai. 2014.

UNITED NATIONS. **World populations prospect: The 2012 revision.** Disponível em: <www.unpopulation.org>. Acesso em: 12/05/2014.

VENTURINI, K.S.; SARCINELLI, M.F.; SILVA, L.C. **Características da carne de frango.** Boletim Técnico - PIE-UFES: 01307 - 2007.

VERDAL, H.; NARCY, A.; BASTIONELLI, D.; CHAPUIS, H.; MÊME, N.; UROIX, S.; LE BHIAN DUVAL, E.; MIGNON-GRASTROU, S. Improving the efficiency of feed utilization in poultry by selection. 1. Genetic parameters of anatomy of the gastro-intestinal tract and digestive efficiency. **BMC Genet.** 2011.

WAMBACH, X.F.; LUDKE, M.C.M.M.; FLORÊNCIO, K.P.A.; XAVIER, T.C.; FÊLIX, S.C.R.; FRANÇA JR., J.B.L.; GOMÊS, L.H.S.; CARVALHO, L.F.P.B.C.; ARANDAS, J.K.G.; LÍNS, S.E.B. **Caracterização bromatológica do resíduo de acerola (*Malpighia glabra*), um possível alimento alternativo para tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*).** 2014.

WARPECHOWSKI M.B.; MONTEGUETTE, M.C.; BOLINO, M.J.R.; YURI, F.M.; GROTTA, S.F.; PINHEIRO, C.C. **Morfometria do trato digestório de frangos de corte de linhagem de crescimento rápido criados em diferentes sistemas de produção.** Zootec 2006 - 22 a 26 de maio de 2006 - Centro de Convenções de Pernambuco.

ZANUSSO J.T. & DIONELLO, N.J.L. Produção avícola alternativa - análise dos fatores qualitativos da carne de frangos de corte tipo caipira. **Revista brasileira de Agrociência**, v.9, n.3, p.191-194, 2003. Disponível em: <periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/viewArticle/620>. Acesso em: 12 mar. 2014.

ANEXOS:

Anexo A - Delineamento experimental e disposição dos equipamentos na parte interna do galpão.



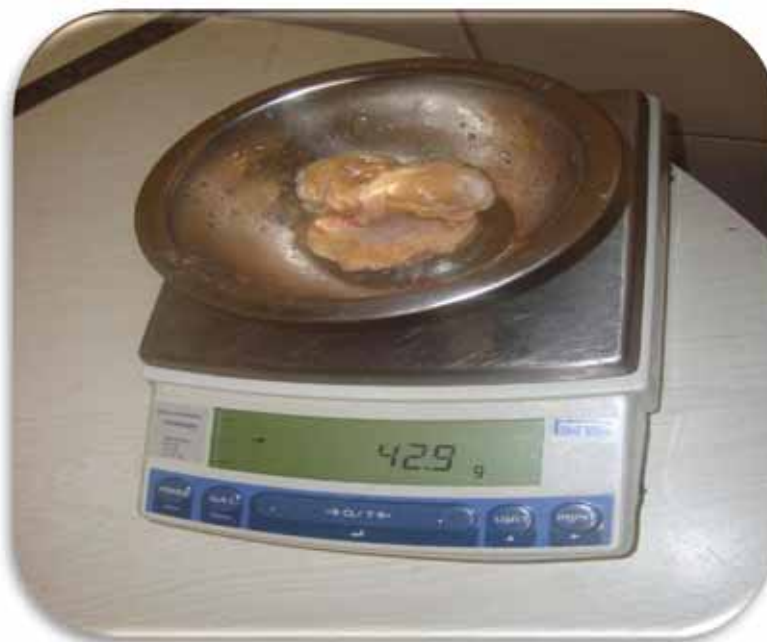
Anexo B - Vista externa dos piquetes e da área natural de sombreamento.



Anexo C - Preparo acondicionamento e identificação das rações utilizadas no experimento.



Anexo D - Resíduos de frutas secados naturalmente (1º secagem realizada para análise bromatológica).



Anexo E - Pesagem para determinação do percentual de gordura cavitária.



Anexo F - Pesagem para determinação do rendimento das vísceras.



Anexo G - Padronização e divisão dos cortes da carcaça para determinação dos rendimentos.



Anexo H - Biometria das porções do intestino delgado (A) e do intestino grosso (B).



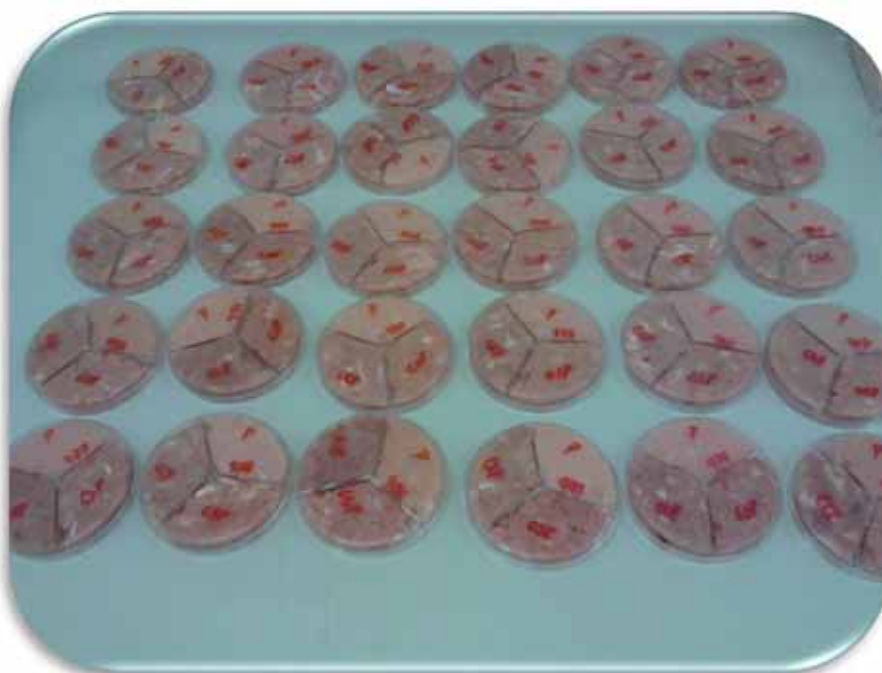
Anexo I - Determinação da cor da carne (peito sem pele e coxas sem pele).



Anexo J - Escala de cor para comparação dos resultados (L^* , a^* , b^* , - luminosidade, vermelho e amarelo respectivamente).



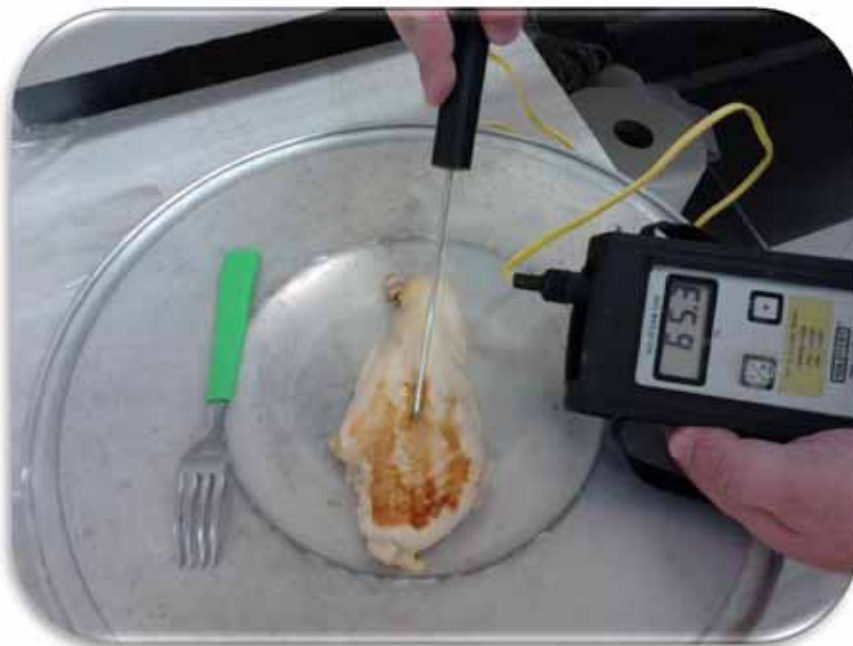
Anexo L - Moagem e homogeneização das amostras dos cortes (peito, coxas com pele e coxas sem pele).



Anexo M - Acondicionamento e identificação das amostras para liofilização e determinação lipídica.



Anexo N - Amostras dos peitos das diferentes linhagens e tratamentos, utilizadas na análise sensorial.



Anexo O - Aferição da temperatura no centro das peças após cocção (mínimo de 82,5° C e máximo de 85° C).



Anexo P - Carcaças dispostas de forma aleatória em duplicata para determinação de preferência.



Anexo Q - Cortes (peito e coxas/sobrecoxas) dispostos de forma aleatória em duplicata para determinação de preferência.



Anexo R - A esquerda coxas/sobrecoxas da linhagem Cobb, e a direita da linhagem Label Rouge.



Anexo S - À esquerda peito da linhagem Cobb, e a direita da linhagem Label Rouge.