

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

ANA LUÍZA FRANCO

**AVALIAÇÃO DE VÍSCERAS DE FRANGOS DE CRESCIMENTO LENTO
SELECIONADOS E NÃO SELECIONADOS E DE CRESCIMENTO RÁPIDO**

Uberlândia-MG

2017

ANA LUÍZA FRANCO

**AVALIAÇÃO DE VÍSCERAS DE FRANGOS DE CRESCIMENTO LENTO
SELECIONADOS E NÃO SELECIONADOS E DE CRESCIMENTO RÁPIDO**

Monografia apresentada à coordenação curso de graduação em Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial à obtenção do título de Médico Veterinário.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Belchiolina Beatriz
Fonseca

Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Fernanda M. de
Rezende

Uberlândia-MG

2017

ANA LUÍZA FRANCO

**AVALIAÇÃO DE VÍSCERAS DE FRANGOS DE CRESCIMENTO LENTO
SELECIONADOS E NÃO SELECIONADOS E DE CRESCIMENTO RÁPIDO**

Monografia aprovada como requisito parcial à
obtenção do título de Médico Veterinário, no
Curso de Medicina Veterinária da Universidade
Federal de Uberlândia.

Uberlândia, 18 de dezembro de 2017.

Banca Examinadora

Prof^a. Dr^a. Belchiolina Beatriz Fonseca
Universidade Federal de Uberlândia

Prof^a. Dr^a. Fernanda Marcondes de Rezende
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi
Universidade Federal de Uberlândia

Uberlândia-MG

2017

Agradecimentos

Primeiramente, à Deus por toda força para continuar nos momentos difíceis.

À Prof^a. Dr^a. Fernanda Marcondes de Rezende, responsável pela realização deste trabalho, muito obrigada pela oportunidade, por toda dedicação, paciência e pelo desafio de continuar sendo minha orientadora mesmo de longe, me sinto honrada de ser sua orientada.

À Prof^a. Dr^a. Belchiolina Beatriz Fonseca, pela gentileza de me orientar e participar da banca examinadora, por todos ensinamentos dentro e fora da sala de aula, admiro muito a pessoa e profissional que você é.

Ao Prof. Dr. Marcus Vinícius Coutinho Cossi, pela confiança e nos motivar no desenvolvimento do Grupo de Estudos de Apoio ao Discente Ingressante (GADI), pelo conhecimento em sala de aula e por aceitar compor a banca examinadora.

Aos proprietários e funcionários do frigorífico, pela receptividade e apoiar a realização do experimento.

Aos colegas Ana Luísa de Paiva Teixeira, Lara Andrade Santos, Luiza Guesso Peral Rengel, Breno Pimentel Gonçalves de Brito e Stela Almeida, companheiros no trabalho e pelo auxílio nas coletas, vocês foram parte fundamental para a realização deste trabalho.

À todos professores do curso que foram tão importantes na minha vida acadêmica, pela inspiração, ensinamentos e paciência.

Ao técnico do Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal, Alexandre por todo conhecimento e bom-humor.

Às minhas amigas Paloma, Isadora e Gleysi pela amizade leve, descomplicada e cheia de amor, por sempre estarem comigo nos bons e maus momentos.

Aos colegas de curso pelas trocas de experiências, momentos de descontração e aprendizado, em especial aos queridos Gustavo, Fellipe, Rodrigo e Willian.

À todos animais que passaram pela minha vida que me ensinaram a ser uma pessoa melhor e me inspiraram a seguir a carreira de Medicina Veterinária.

À minha família que compreendeu os momentos de ausência. Em especial à minha prima Ana Cecília, irmã de alma, por todo apoio e carinho.

E, principalmente, aos meus pais, Lília e Luiz César, por todo amor, compreensão e confiança. Sou imensamente grata por tudo que fizeram por mim, sem vocês essa jornada não seria possível.

Resumo

Sabe-se que as diferentes pressões de seleção, manejo e nutrição podem acarretar diferenças no desenvolvimento das vísceras de frangos de crescimento rápido e de crescimento lento selecionados e não selecionados. Objetivou-se com presente estudo comparar o peso do coração, moela, fígado e intestino, bem como o comprimento do intestino e do ceco entre esses três tipos de aves. Para este fim, foram coletados dados de 117 frangos de corte de crescimento lento não selecionados, 120 frangos de crescimento lento selecionados e 118 frangos de crescimento rápido abatidos e comercializados por um estabelecimento no Triângulo Mineiro. A avaliação do efeito do lote de abate e da classificação da ave sobre as características mensuradas foi realizada considerando-se o nível de significância de 5%. Foram encontradas diferenças estatísticas do tipo de ave e do dia de abate sobre todas as características avaliadas. Para a moela as aves de crescimento lento não selecionadas apresentaram valores mais elevados de peso. As aves de crescimento rápido apresentaram menor peso relativo de coração em relação às aves de crescimento lento selecionadas ou não. Para peso de fígado as aves de crescimento rápido apresentaram os maiores valores de peso relativo quando comparadas as outras aves avaliadas. O peso e o comprimento do intestino e do ceco foram superiores para as aves de crescimento rápido e lento selecionadas. As aves de crescimento rápido e crescimento lento não selecionadas apresentaram maiores divergências e, as aves de crescimento lento selecionadas aparecem como um grupo intermediário.

Palavras-chave: Avicultura alternativa. Desenvolvimento de órgãos. Frango de corte. Frango tipo caipira. Seleção.

Abstract

It is known that different selection pressures, management and nutrition can lead to differences in the development of the viscera of fast growing and slow growing chickens selected and not selected. The objective of this study was to compare the weight of the heart, gizzard, liver and intestine, as well as the length of intestine and cecum among these three classes of broilers. For this purpose, data were collected from 117 unselected slow growth, 120 selected slow growth and 118 fast growing broilers slaughtered and marketed by an establishment at Triângulo Mineiro. The evaluation of the effect of the slaughter batch and the broiler class on the measured traits was performed considering the significance level of 5%. Statistical differences were found for both effects tested on all evaluated traits. For the gizzard, unselected slow growing birds presented higher values of weight. Fast growing birds presented lower relative heart weight when compared to selected and slow growing birds. For liver weight, the fast growing birds had the highest values of relative weight when compared to the other birds evaluated. The weight and length of the intestine and the cecum were higher for the selected fast and slow growing birds. Unselected fast and slow growing birds showed greater divergences and, the selected slow growing birds appear as an intermediate group.

Keywords: Alternative poultry. Organs development. Broiler chickens. Rustic type chickens. Selection.

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|---|----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 1 |
| | .. | 0 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO | 1 |
| | TEÓRICA..... | 2 |
| 2. | Mercado avicultura de | 1 |
| 1 | corte..... | 2 |
| 2. | Sistemas de | 1 |
| 2 | produção..... | 3 |
| 2. | Estudos comparativos entre órgãos de aves de crescimento lento e | 1 |
| 3 | rápido..... | 4 |
| 3 | MATERIAL E | 1 |
| | MÉTODOS..... | 6 |
| 3. | Coleta de dados | 1 |
| 1 | | 6 |
| 3. | Análise | 1 |
| 2 | estatística..... | 7 |
| 4 | RESULTADOS E | 1 |
| | DISCUSSÃO..... | 8 |
| 5 | CONCLUSÃO | 2 |
| | | 1 |
| | REFERÊNCIAS..... | 2 |
| | .. | 2 |

1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se na produção avícola mundial por ser um setor que se mantém competitivo, ocupando o segundo lugar de maior produtor e o primeiro de exportador, sendo a carne de frango um dos itens mais importantes da pauta exportadora (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL, 2016). Ademais, o consumo *per capita* também aumentou, sendo a proteína animal mais consumida no país (ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD/FAO, 2016) e com menor custo para o consumidor.

O sucesso e consolidação da avicultura industrial se devem ao manejo, nutrição e sanidade adequados, além de um intenso melhoramento genético que teve forte contribuição para a evolução do desempenho produtivo das aves (BRAGA, et. al., 2007). O curto intervalo de gerações nos frangos possibilitou maior ganho genético ao longo dos anos, o que resultou na disponibilidade de animais que ganham mais peso em um menor intervalo de tempo, tornando o sistema de produção avícola mais eficiente (RAUW et al., 1998).

Por outro lado, sabe-se que a intensa seleção em frangos resultou em mudanças anatômicas e fisiológicas importantes para manutenção da vida e do bem-estar das aves (RANCE et al., 2002 apud MARCATO et al., 2010). Por esse motivo, estão surgindo nichos de mercado cada vez mais exigentes quanto à procedência dos produtos de origem animal, os quais vêm buscando por alternativas como a criação de frangos do tipo orgânico e do tipo caipiras, que possuem um manejo diferenciado esforçando-se para garantir um maior bem-estar destas aves (BRASIL, 1999).

Os frangos do tipo caipira ou de crescimento lento selecionados são criados de maneira distinta dos frangos industriais ou de crescimento rápido visando promover maior bem-estar às aves. Esse sistema de criação é regulamentado por ofícios circulares emitidos por órgãos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Esse tipo de criação difere da industrial por vários aspectos como nutrição, manejo e idade ao abate, conferindo aos animais do tipo de caipira características muito peculiares e perceptíveis aos consumidores, que optam por pagar um preço elevado por esses produtos (KISHIBE et al., 1998).

Por outro lado, a avicultura industrial vem apresentando vários problemas como o aparecimento de síndromes metabólicas, que estão relacionadas com o tamanho e função dos órgãos, sendo que as diferenças encontradas podem ser explicadas pela seleção genética focada no maior ganho de peso em menor tempo (ROSÁRIO, et. al., 2004).

Em algumas regiões, há comercialização de aves de crescimento lento não selecionadas que atendem a um mercado específico, sendo chamadas de “caipira tradicional” pelos consumidores. Essas aves não possuem produção regulamentada, diferindo das aves caipiras que são provenientes de linhagens específicas que foram submetidas a processos de seleção.

Considerando que existe diferença na pressão de seleção a qual as aves de crescimento rápido (industrial), as aves de crescimento lento selecionadas (caipira) e aves de crescimento lento não selecionadas (caipira tradicional), o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de comparar o desenvolvimento do coração, moela, fígado, intestino e ceco das aves dessas três classificações.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Mercado da avicultura de corte

A avicultura de corte é uma atividade que tem se desenvolvido ao longo dos anos, ocupando um espaço importante na produção de proteína animal de baixo custo no Brasil. A partir dos anos 60, houve uma maior intensificação da produção, que antes se caracterizava por ser extensiva ou semi-intensiva (KISHIBE et al., 1998).

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (2017), a produção de carne de frangos ocupa uma posição cada vez mais significativa para a economia brasileira, tendo apresentado altas na exportação 2016. Neste ano, foram produzidas 12,90 milhões de toneladas de carne de frango e o consumo *per capita* foi de 41,10 kg/habitante, sendo a carne de maior consumo no país.

Nesse contexto, o Brasil é o segundo maior produtor de carne de frango, perdendo apenas para os Estados Unidos (ANUÁRIO AVICULTURA INDUSTRIAL, 2016). No ano de 2016, foram abatidas 5,86 bilhões de cabeças de frango no território nacional e, o estado do Paraná foi responsável por mais de 58,10 milhões, sendo a unidade federativa com maior produção e exportação de produtos oriundos da avicultura industrial (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2017).

Com altos níveis de produção, o Brasil é o maior exportador, seguido pelos Estados Unidos e União Europeia. O produto mais exportado são os cortes, representando 59% das exportações, seguido do frango inteiro (31%), salgado (4%), industrializados (4%) e embutidos (2%) (ABPA, 2016). Foram exportadas 4.384 mil toneladas de carne no ano de 2016 para países da Europa, Oceania e Oriente Médio (ABPA, 2017).

Em contrapartida à superprodução, existe uma demanda crescente por alimentos com características específicas, sejam elas relacionadas ao sistema de criação dos animais, aos aspectos socioeconômicos e ambientais da produção ou mesmo às características organolépticas do produto final. Nesses nichos de mercado, os consumidores estão dispostos a pagar um preço mais elevado devido às características diferenciadas desses produtos (DEMATTÊ FILHO; MARQUES, 2011).

Nesse contexto, a criação de aves de crescimento lento, selecionadas ou não, tem ganhado importância no mercado avícola, por proporcionar à ave um ambiente menos estressante durante a criação, sugerindo melhor bem-estar aos animais, e pela carne apresentar

características muito peculiares, o que contribui para a diferenciação do produto no mercado. A oferta desses produtos geralmente é menor que seu consumo fazendo com os preços de aves de crescimento lento sejam maiores que de aves no sistema de produção industrial (KISHIBE et. al, 1998).

2.2 Sistemas de produção

O aperfeiçoamento conjunto do melhoramento genético e do manejo nutricional foi indispensável para a consolidação da avicultura de corte industrial. De acordo com Braga e colaboradores (2007), graças à seleção genética foi possível obter uma conversão alimentar mais eficaz, aumentar a velocidade de ganho de peso e melhorar o rendimento de carcaça.

Devido à grande demanda do produto avícola, a carne de frango, e os nichos de mercado que estão surgindo, existem sistemas de produção que garantem características específicas do produto final, destacando-se a avicultura alternativa, que apresenta subdivisões como a avicultura orgânica e a criação de aves do tipo caipira, como é conhecida na região Sudeste, ou colonial na região Sul ou capoeira no Nordeste do país (TAKAHASHI et al., 2006).

Esses sistemas de produção alternativos buscam atender a consumidores que demandam por aves que em sua criação são utilizadas técnicas de manejo que promovam maior bem-estar. A escolha por este tipo de produto tende a estar associada à uma melhora na qualidade de vida, longevidade e saúde, por ingerir um alimento, teoricamente, mais próximo do natural (LIMA FILHO et al., 2004). De acordo com Julião (2003), a carne de frango caipira (crescimento lento) apresenta menores níveis de colesterol que a carne de frango de linhagem industrial, maior teor de ferro e cálcio, maior percentual de proteínas, além de ter boa aceitação por parte dos consumidores quanto a características sensoriais como textura e sabor.

Por se tratar de um produto com características específicas, foi necessária a elaboração de regulamentações para organizar a cadeia produtiva de frangos procedentes de sistemas alternativos de criação. Partindo dessa necessidade, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) pelo Ofício Circular DOI /DIPOA N° 007/99 estipulou regras para a criação de frangos do tipo caipira, há, também, um conjunto de normas técnicas para a criação de frangos do tipo caipira (crescimento lento selecionados) publicado pela Associação Brasileira de Normas e Técnicas em 2015. Consta na ABNT NBR 16389 seguintes denominações "Frango Caipira ou Frango Colonial" ou "Frango Tipo ou Estilo Caipira" ou "Tipo ou Estilo Colonial" às criações que cumprirem as normas que dizem respeito à

alimentação deve respeitar a legislação do MAPA, que seja apenas de origem vegetal, incluindo a proteína utilizada sendo vetado o uso de promotores de crescimento.

O sistema de produção (manejo) as aves podem ser criadas até 30 dias de idade em galpões, após esse período os animais devem ter acesso ao pasto/piquetes respeitando a densidade de no mínimo 0,5 m² por ave (ABNT, 2015); as linhagens utilizadas devem ser específicas para este tipo de criação, sendo proibido o uso de linhagens industriais específicas para frangos de corte (BRASIL, 1999). Sendo que a idade ao abate foi reduzida de 85 dias para 70 dias, de acordo com o Ofício Circular DIPOA N°02/2012 (BRASIL, 2012).

As raças puras utilizadas na criação de aves de crescimento lento selecionadas, segundo Kishibe et. al. (1998), são Rhodes Island Red, New Hampshire, Plymouth Rock Barrada, Cornish e Brahma. Algumas das linhagens rústicas produzidas no Brasil são Pescoço Pelado, Label Rouge, de origem francesa, Embrapa 041, produzida pelo Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves da Embrapa, em Concórdia, SC, Paraíso Pedrês produzida pela Granja Aves do Paraíso, de Itatiba, SP e a linhagem Caipirinha produzida pela ESALQ/USP, em Piracicaba, SP (TAKAHASHI et al., 2006).

Em algumas regiões, são criadas as denominadas aves caipiras tradicionais (crescimento lento não selecionadas), as quais representam aves que não passaram por nenhum processo de seleção, produzem poucos ovos por ano, além de apresentarem baixo ganho de peso (KISHIBE et al., 1998).

2.3 Estudos comparativos entre órgãos de aves de crescimento lento e rápido

O melhoramento genético em frangos de corte possibilitou maior ganho de peso e melhor rendimento de carcaça das aves. A seleção focada no maior peso corporal em menor tempo gerou consequências, entre elas mudanças anatômicas e fisiológicas em órgãos como os do trato gastrointestinal, fígado e coração (RANCE et al., 2002 apud MARCATO et al., 2010), levando a ocorrência de doenças metabólicas, portanto, diminuindo o bem-estar animal (BRITO et al., 2010).

Em estudo comparativo entre linhagens selecionadas e não selecionadas de frangos de corte, observou-se um menor peso relativo do coração em relação ao peso vivo das linhagens selecionadas (HASSANZADEH et al., 2010), o que pode desencadear uma menor oxigenação tecidual predispondo a ocorrência das síndromes metabólicas, como a ascite (GAYA et al., 2006). O menor peso relativo do coração em relação ao peso vivo observado nas aves

selecionadas, também foi relatado por Havenstein et al. (1994) e parece estar associado ao aumento da taxa de mortalidade Havenstein et al. (2003).

Santos et al. (2005) comparando o peso da moela em relação ao peso vivo em jejum, encontraram que as linhagens de crescimento lento selecionadas, Paraíso Pedrês e ISA Label, apresentaram maiores proporções em peso relativo de moela, em relação a linhagem de crescimento rápido Cobb, criadas sob as mesmas condições. Nesse mesmo estudo, os autores relataram maior proporção em peso relativo do fígado para aves de crescimento rápido quando comparadas a aves de crescimento lento selecionadas.

Santos et al. (2015), relatou que há diferenças no desenvolvimento dos órgãos do sistema digestório, quando comparadas linhagens de crescimento lento selecionadas, Isa Label, com as de crescimento rápido, Cobb, sendo que as de crescimento rápido obtiveram maior proporção peso relativo de intestinos.

Há poucos estudos na literatura que comparam o desenvolvimento dos órgãos de aves geneticamente selecionadas e não selecionadas, sabendo-se que há um nicho de mercado específico para este tipo de ave, surge a necessidade da condução de estudos que avaliem estas diferenças.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Coleta de dados

Foram coletados dados de 355 frangos, sendo 116 frangos de crescimento lento não selecionadas, 120 frangos de crescimento lento selecionados e 118 frangos de crescimento rápido.

Esses frangos foram abatidos e comercializadas por um empreendimento localizado na região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil. Doze abates foram acompanhados entre os meses de outubro de 2016 a maio de 2017 e as características avaliadas nas aves foram peso do coração (PCOR), peso do fígado (PFIG), peso da moela (PMOE), peso do intestino (PINT), comprimento do intestino (COMP_INT) e comprimento do ceco (COMP_CECO).

O abatedouro-frigorífico é um empreendimento fiscalizado pelo Serviço de Inspeção Municipal (S.I.M), que abate as aves e as classifica como caipira (crescimento lento não selecionadas), semicaipira (crescimento lento selecionadas) e industrial (crescimento rápido). As aves abatidas são de criação própria ou de produtores da cidade ou região, podendo ser comercializadas pelo empreendimento ou apenas oriundas de prestação de serviços.

Em cada coleta foram selecionadas aleatoriamente dez aves de cada classificação, crescimento lento não selecionadas, crescimento lento selecionadas e crescimento rápido. As aves foram mantidas em caixas plásticas separadas por tipo. Antes do abate as aves foram pesadas em balança pendular para obtenção do peso vivo (PV) e identificadas com anilha numerada afixada no pé esquerdo.

O abate é semiautomatizado, ou seja, algumas etapas são automatizadas e outras realizadas de forma manual. Inicialmente, “na área suja” as aves são colocadas na linha de pendura presas pelos pés.

As aves foram abatidas de acordo com a Portaria Nº 210, de 10 de novembro de 1998, emitida pelo MAPA. Todas as aves abatidas por este estabelecimento foram submetidas a duas etapas de chamuscamento, sendo uma após a depenagem e, a segunda, após a remoção da cutícula dos pés.

Logo após, as aves foram encaminhadas para área limpa onde ocorre a evisceração, separação dos miúdos comercializados e toailete final da carcaça. Os órgãos comestíveis e os intestinos foram coletados nessa etapa, colocados em sacos plásticos com identificação correspondente à anilha anteriormente fixada. Ainda no frigorífico, realizou-se a limpeza para

a retirada do pericárdio do coração, vesícula biliar do fígado e membrana coelina da moela. A pesagem dos órgãos comestíveis foi realizada com o auxílio de uma balança digital com capacidade de 7000 g e sensibilidade 1g.

Os intestinos foram colocados em saco plásticos individualmente identificados pelo número da anilha e mantidos em recipiente com gelo para, no mesmo dia, serem levados ao Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal, localizado na Universidade Federal de Uberlândia, para a pesagem e medição de comprimento (após aproximadamente 3-4 horas da coleta). No Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal, foi feita a retirada do pâncreas e do excesso de gordura dos intestinos que, em seguida, foram estendidos, sem forçá-los, para a medição (em centímetros) do comprimento total do intestino e comprimento do ceco repletos com o auxílio de uma trena. Por fim, o intestino foi pesado em balança de semi-analítica com capacidade de 3000 g e precisão de 0,01g.

3.2 Análise estatística

Valores discrepantes, os chamados *outliers*, foram identificados e eliminados por não serem representativos do conjunto de dados. Esse processo foi realizado dentro de cada tipo de frango avaliado (crescimento lento não selecionadas, crescimento lento selecionadas e crescimento rápido). Para a exclusão desses valores, foi considerado o Teorema do Limite Central, pelo qual numa distribuição amostral de média \bar{X} e desvio padrão s , a $\bar{X} \pm 3s$ contém aproximadamente 99,7% das observações. Sendo assim, foram considerados *outliers* os valores localizados fora desse espaço paramétrico.

A análise descritiva dos dados foi realizada por meio do procedimento PROC MEANS do SAS. Para avaliar o efeito do tipo de ave e do dia de abate sobre os pesos do coração, moela e fígado, bem como sobre o peso do intestino e os comprimentos do intestino e do ceco, foi utilizado o procedimento de modelos lineares generalizados (PROC GLM) do pacote estatístico SAS, considerando nível de significância de 5%.

Além do peso absoluto dos órgãos, calculou-se ainda o peso relativo desses em relação ao peso vivo de abate. A comparação estatística das médias foi feita aplicando-se o teste de Tukey, assumindo também nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se apresentadas as estatísticas descritivas para os pesos dos órgãos comestíveis (moela, fígado e coração) em frangos de corte dos três tipos de classificação avaliadas.

Tabela 1. Estatísticas descritivas para o peso da moela (PMOE, g), peso do fígado (PFIG, g) e peso do coração (PCOR, g) para as aves de crescimento lento não selecionadas (CLNS), crescimento lento selecionadas (CLS) e crescimento rápido (CR).

| Tipo | Característica | N | \bar{x} | % | Max | Min | σ | CV(%) |
|------|----------------|-----|--------------------|-----|-------|-------|----------|-------|
| CLNS | PMOE | 111 | 50,32 ^a | 2,3 | 81,00 | 24,00 | 13,20 | 26,22 |
| | PFIG | 117 | 40,89 ^b | 1,9 | 65,00 | 18,00 | 7,76 | 18,97 |
| | PCOR | 116 | 9,77 ^b | 0,5 | 15,00 | 6,00 | 2,13 | 21,83 |
| SC | PMOE | 110 | 35,11 ^b | 1,6 | 55,00 | 17,00 | 7,75 | 22,09 |
| | PFIG | 120 | 39,77 ^b | 1,8 | 57,00 | 26,00 | 6,43 | 16,16 |
| | PCOR | 120 | 9,75 ^b | 0,4 | 14,00 | 7,00 | 1,65 | 16,88 |
| I | PMOE | 108 | 36,89 ^b | 1,4 | 64,00 | 21,00 | 8,17 | 22,14 |
| | PFIG | 117 | 52,65 ^a | 2,0 | 93,00 | 29,00 | 12,89 | 24,49 |
| | PCOR | 118 | 10,90 ^a | 0,5 | 18,00 | 7,00 | 2,25 | 20,65 |

Número de aves avaliadas (N); média (\bar{x}); peso relativo (%); valor máximo observado (Max); valor mínimo observado (Min); desvio padrão (σ); coeficiente de variação (CV). Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

As aves de crescimento lento não selecionadas apresentaram maiores médias para os pesos absoluto e relativo (2,3%) da moela em comparação com as aves de crescimento lento selecionadas (1,6%) e as de crescimento rápido (1,4%). Santos et al. (2005) comparando aves de crescimento lento selecionadas (Paraíso Pedrês e ISA Label) com a linhagem de crescimento rápido Cobb, e Takahashi et al. (2006) comparando aves de crescimento lento selecionadas (Caipirinha, Pescoço Pelado e Paraíso Pedrês) com a linhagem de crescimento rápido Ross observaram maiores pesos relativos da moela nas aves de crescimento lento selecionadas.

A função da moela é triturar e misturar o alimento com a secreção gástrica. O movimento de triturar ocorre graças à forte contração de dois pares de músculos que circundam o órgão (RUTZ et al., 2015). Sendo assim, o maior peso da moela em aves não selecionadas ou nas aves de crescimento lento selecionadas pode estar correlacionado a pressão de seleção e a quantidade de fibra na dieta dessas aves quando comparada com as aves industriais, resultando em uma maior atividade muscular da moela, levando a hipertrofia muscular.

Para os pesos absoluto e relativo do fígado, as aves de crescimento rápido apresentaram maior média em relação às aves de crescimento lento selecionadas e não selecionadas, que não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Resultado semelhante foi encontrado por Santos (2005), em que as aves industriais Cobb apresentaram maior proporção de fígado em relação ao peso corporal do que as linhagens de crescimento lento selecionadas Paraíso Pedrês e ISA Label. Os autores associaram o resultado observado ao perfil dos alimentos fornecidos para as aves de linhagens de crescimento rápido, mais rico em grãos.

O tamanho do fígado pode ser influenciado por fatores nutricionais, em que quanto maior a atividade metabólica maior o tamanho do órgão (MARCATO, 2010). Sendo assim, o manejo nutricional das aves criadas em sistema industrial representa um maior desafio metabólico em função de sua dieta altamente especializada. Adicionalmente, a pressão de seleção ao longo dos anos para a obtenção de aves mais eficientes pode ter levado ao aumento do tamanho do fígado das aves de crescimento rápido quando comparadas com as aves de crescimento lento selecionadas ou não.

Ao avaliar o peso relativo do coração, as aves industriais apresentaram menor proporção (0,4%) em relação ao peso vivo quando comparadas com as aves de crescimento lento selecionadas ou não selecionadas (0,5%) que não diferiram entre si. Hassanzadeh e colaboradores (2010) relataram que aves comerciais apresentaram uma diminuição do peso relativo do coração em relação ao peso vivo em diferentes idades avaliadas (1°, 7°, 14°, 21° e 42°) quando comparadas às aves nativas.

Em alguns estudos comparativos entre linhagens de crescimento lento selecionadas e crescimento rápido, observou-se um menor tamanho do coração das linhagens de crescimento rápido, isso pode desencadear uma menor oxigenação tecidual predispondo a ocorrência das síndromes metabólicas, como a ascite (GAYA et al., 2006). A ascite gera a condenação de carcaças pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), trazendo prejuízos para a avicultura (JACOBSEN; FLÔRES, 2008).

A seleção para o peso de coração pode ser efetiva, porém há a necessidade de avaliar como os critérios utilizados até então vem interferindo no peso relativo do órgão, além de uma investigação de como o peso do coração se relaciona com as características de seleção utilizadas, usualmente, nos programas de melhoramento genético (GAYA et al., 2004).

Na Tabela 2, encontram-se as estatísticas descritivas para peso do intestino, comprimento do intestino e comprimento do ceco.

Tabela 2. Estatísticas descritivas para o peso do intestino (PINT, g), o comprimento do intestino (COMP_INT, cm) e o comprimento do ceco (COMP_CECO, cm) para as aves dos tipos crescimento lento não selecionadas (CLNS), crescimento lento selecionadas (CLS) e crescimento rápido (CR).

| Tipo | Característica | N | \bar{x} | % | Max | Min | σ | CV(%) |
|-------------|-----------------------|----------|-----------------------------|----------|------------|------------|----------------------------|--------------|
| CLNS | PINT | 91 | 67,44 ^b | 3,1 | 108,97 | 43,49 | 12,95 | 19,20 |
| | COMP_INT | 93 | 138,29 ^b | - | 206,80 | 98,90 | 23,35 | 16,89 |
| | COMP_CECO | 86 | 17,78 ^b | | 25,60 | 11,10 | 2,97 | 16,70 |
| CLS | PINT | 97 | 93,54 ^a | 4,3 | 152,00 | 57,22 | 21,04 | 22,49 |
| | COMP_INT | 98 | 176,45 ^a | - | 240,60 | 113,50 | 25,49 | 14,45 |
| | COMP_CECO | 87 | 20,19 ^a | | 26,60 | 12,10 | 2,89 | 14,30 |
| CR | PINT | 96 | 88,66 ^a | 3,4 | 144,68 | 43,49 | 22,27 | 25,11 |
| | COMP_INT | 96 | 173,65 ^a | - | 234,00 | 99,30 | 28,48 | 16,40 |
| | COMP_CECO | 87 | 19,87 ^a | | 29,20 | 11,10 | 3,33 | 16,76 |

Número de aves avaliadas (N); média (\bar{x}); peso relativo (%) valor máximo observado (Max); valor mínimo observado (Min); desvio padrão (σ); coeficiente de variação (CV). Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

As aves de crescimento lento selecionadas (4,3%) e as de crescimento rápido (3,4%) apresentaram maiores pesos absoluto e relativo do intestino, comprimento de intestino e comprimento de ceco em relação às aves de crescimento lento não selecionadas. Santos et al. (2005) relatou maior peso relativo de intestinos para aves de crescimento rápido, assim como Takahashi e colaboradores (2006) encontraram maior comprimento de intestino delgado e grosso para a linhagem industrial Ross, em relação as linhagens caipiras Pescoço Pelado e Caipirinha.

O intestino tem como função a produção de enzimas que auxiliam na digestão, principalmente no duodeno, e a absorção de água e nutrientes (RUTZ et al., 2015). As aves de crescimento rápido e as de crescimento lento selecionadas são submetidas a processos de seleção sob condições de manejo mais especializado, possivelmente o maior desenvolvimento do intestino deva-se pressão de seleção para a obtenção de aves uma maior capacidade de digestão e absorção nutrientes, conseqüentemente maior ganho de peso (TAKAHASHI, et al., 2006).

5 CONCLUSÃO

Foram constatadas diferenças nas médias das características avaliadas para órgãos comestíveis e não comestíveis entre os três tipos de aves estudados. Diferentes manejos e pressões de seleção podem ter segregado essas aves em classificações distintas. As aves de crescimento lento não selecionadas apresentaram maiores divergências das aves de crescimento rápido e, as aves de crescimento lento selecionadas, por sua vez, estão entre essas duas classificações, se assemelhando em alguns aspectos com as aves de crescimento rápido e em outros com as de crescimento lento não selecionados.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO DA AVICULTURA INDUSTRIAL, São Paulo, v. 107, n. 11, ed. 1250, 2016. Disponível em: <<https://www.magtab.com/leitor/263/edicao/15134>>. Acesso em: 11 maio 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. ABNT NBR 16389:2015 **Avicultura - Produção, abate, processamento e identificação do frango caipira, colonial ou capoeira**. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual 2017**. [S.l.: s.n.], 2017. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf>.

BRAGA, M. N.; JESUS JUNIOR, C.; PAULA, S. R. L.; ORMOND, J. G. P. A cadeia da carne de frango: tensões, desafios e oportunidades. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 26, p. 191-232, set. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Ofício circular DOI/DIPOA n. 007/99. Registro do produto “frango caipira ou frango colonial” ou “frango tipo ou estilo caipira” ou “tipo ou estilo colonial”. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 maio 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal/ divisão de operações industriais. Ofício Circular DOI/DIPOA n° 02/2012. Registro do Produto “Frango Caipira ou Frango Colonial” ou “Frango Tipo ou Estilo Caipira” ou “Tipo ou Estilo Colonial”. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 01 fev. 2012.

BRITO, A. B.; CARRER, S. C.; VIANA, A. Distúrbios metabólicos em frangos de corte: ênfase em Ascite e morte súbita. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL. 4., 2010, [S.l.]. **Anais...** [S.v.: s.n.], 2010. Disponível em: <http://file.aviculturaindustrial.com.br/Material/Tecnico/disturbio_frango.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2017.

DEMATTE FILHO, L. C.; MARQUES, P. E. M. Dinâmica tecnológica da cadeia industrial da avicultura alternativa: multifuncionalidade, desenvolvimento territorial e sustentabilidade. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 18, n. 2, p. 1-11, 2011.

GAYA, L. G.; FERRAZ, J. B. S.; MATTOS, E. C.; REZENDE, F. M.; FIGUEIREDO, L. G. G.; MOURÃO, G. B.; FILHO, T. M.; ELER, J. P. Estimativas de parâmetros genéticos do peso do coração em linhagem macho de frangos de corte. **V Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal**, Pirassununga, [S.v.: s.n.] p. 9–11, 2004.

GAYA, L. G.; MOURÃO, G. B.; SILVA, J. A. II. V.; REZENDE, F. M.; MATTOS, E. C.; FIGUEIREDO, L. G. G.; FERRAZ, J. B. S.; MICHELAN FILHO, T.; ELER, J. P. Estimativas de herdabilidade para os escores visuais do coração e do fígado em linhagem macho de frangos. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v. 43, n. 6, p. 734–738, 2006.

HASSANZADEH, M.; GILANPOUR, H.; CHARKHKAR, S.; BUYSE, J.; DECUYPERE, E. Anatomical parameters of cardiopulmonary system in three different lines of chickens: further evidence for involvement in ascites syndrome. **Avian Pathology**, v. 3, n. 34, p. 188-193, 2010.

HAVENSTEIN, G. B.; FERKET, P. R.; SCHEIDELER, S. E; RIVES, D. V. Carcass composition and yield of 1991 vs 1957 broilers when fed “typical” 1957 and 1991 diets. **Poult. Sci.**, [S.l:s.n].73:1795–1804, 1994.

HAVENSTEIN, G. B.; P. R. FERKET; M. A. QURESHI. Growth, livability and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. **Poult.Sci.**, [S.l:s.n] 92:1500–1508, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE:** estatística da produção pecuária. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_201701caderno.pdf> Acesso em: 11 maio 2017.

JACOBSEN, G.; FLÔRES, M. L. Condenações por síndrome ascítica em frangos abatidos sob inspeção federal entre 2002 e 2006 no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, [S.l.], v. 38, n. 7, p. 1966–1971, 2008. Disponível em: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-54549096962&partnerID=tZOtx3y1>.

JULIÃO, A. M. **Avaliação da composição centesimal e aceitação sensorial da carne de frangos de linhagens comercial e tipo colonial comercializadas em nível varejista.** 2003. 104 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

KISHIBE, R.; CANCHERINI, L. C.; GOULART, V. S.; BERTECHINI, A. G.; FASSANI, E.J. **Manual da produção de aves caipiras**, Lavras: UFLA/PROEX, ano 7, n. 35, p. 1-24, 1998. (Boletim de extensão)

LIMA FILHO, D. O.; SPROESSER, R. L.; MAIA, F. S.; BISCOLA, L. A. G. **Comportamento do consumidor de alimentos:** uma perspectiva da nova carne de galinha caipira. [S.l.: s.n.],2004.

MARCATO, S. M.; SAKOMURA, N. K.; FERNANDESS, J. B. K.; SIQUEIRA, J. C.; DOURADO, L. R. B.; FREITAS, E. R. Crescimento e deposição de nutrientes nos órgãos de frangos de corte de duas linhagens comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.l.] v. 39, n. 5, p. 1082–1091 , 2010.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT AND THE FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **OECD-FAO agricultural outlook: 2014-2023.** Nações Unidas: OECD-FAO, 2016. Disponível em: <Disponível em: http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5115021e.pdf?expires=1452201525&id=id&accname=guest&checksum=630819201B7159FB01EA1ACA96B50081>. Acesso em: 5. out. 2017.

- RAUW, W. M.; KANIS, E.; NOORDHUIZEN-STASSEN, E. N.; GROMMERS, F. J. Undesirable side effects of selection for high production efficiency in farm animals: a review. **Livestock Production Science** v. 56, n. 1, p. 15 , 1998.0301-6226.
- ROSÁRIO, M. F.; SILVA, M. A. N.; COELHO, A. A. D.; SAVINO, V. J. M. Síndrome ascítica em frangos de corte: uma revisão sobre a fisiologia, avaliação e perspectivas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1987–1996, 2004.
- RUTZ, F., ROLL, V. F. B., XAVIER, E. G., ANCIUTI, M. A., LOPES, D. C. N. Fisiologia da digestão e da absorção em aves. **Anais do XVI Simpósio Brasil Sul de Avicultura e VII Brasil Sul Poultry Fair**, Chapecó, [S.v.: s.n.], p. 58-71, 2015
- 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**, Belo Horizonte, v. 58, n. 4, p. 624-632, 2006.
- SANTOS, A. L.; SAKOMURA, N. K.; FREITAS, E. R.; FORTES, C. M. L. S.; CARRILHO, E. N. V. 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**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 1589-1598, 2005.
- SANTOS, F. R.; STRINGHINI, J. H.; FREITAS, N. F.; MINAFRA, C. S.; OLIVEIRA, P. R.; DUARTE, E. F.; GUIMARÃES, G. S. Aspectos morfológicos e morfométricos do aparelho digestório, perfil bioquímico sérico e atividade de enzimas pancreáticas de frangos de crescimento lento e rápido. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.10, n.2, p. 322-327, 2015.