



**BERNARDO ROCHA FRANCO NOGUEIRA**

**ESTUDO COMPARATIVO DE LINHAGENS  
COMERCIAIS DE FRANGO DE CORTE POR MEIO DE  
VARIÁVEIS DE DESEMPENHO E FISIOLÓGICAS**

**LAVRAS - MINAS GERAIS  
2018**

**BERNARDO ROCHA FRANCO NOGUEIRA**

**ESTUDO COMPARATIVO DE LINHAGENS COMERCIAIS DE FRANGO DE CORTE  
POR MEIO DE VARIÁVEIS DE DESEMPENHO E FISIOLÓGICAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Produção e Nutrição de Não Ruminantes, para obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Antônio Gilberto Bertechini  
Orientador

**LAVRAS - MINAS GERAIS  
2018**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Nogueira, Bernardo Rocha Franco.

Estudo comparativo de linhagens comerciais de frango de corte por meio de variáveis de desempenho e fisiológicas / Bernardo Rocha Franco Nogueira. - 2018.

69 p. : il.

Orientador(a): Antônio Gilberto Bertechini.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Lavras, 2018.

Bibliografia.

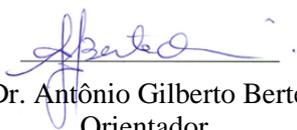
1. Avicultura. 2. Genética de aves. 3. Produção animal. I. Bertechini, Antônio Gilberto. . II. Título.

**BERNARDO ROCHA FRANCO NOGUEIRA**

**ESTUDO COMPARATIVO DE LINHAGENS COMERCIAIS DE FRANGO DE CORTE  
POR MEIO DE VARIÁVEIS DE DESEMPENHO E FISIOLÓGICAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Produção e Nutrição de Não Ruminantes, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 26 de fevereiro de 2018.  
Dra. Alcinéia de Lemos Souza Ramos UFLA  
Dra Helenice Mazzuco EMBRAPA  
Dra. Camila Meneghetti UESC



Prof. Dr. Antônio Gilberto Bertechini  
Orientador

**LAVRAS - MINAS GERAIS  
2018**

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade de realização desse curso.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq), pelo período de concessão de bolsa de estudos.

Ao meu Orientador, Dr. Antônio Gilberto Bertechini, pelas oportunidades concedidas, pela confiança e pelos inúmeros ensinamentos, contribuindo com minha formação.

Ao Dr. Matheus de Paula Reis por todo apoio na realização desse trabalho, pela amizade, ensinamentos e paciência, fazendo com que minha admiração e respeito aumentassem cada vez mais.

A professora Dra. Alcinéia de Lemos Souza Ramos pela dedicação e auxílio, cedendo o Laboratório de Análise de Carnes e Derivados e direcionando minhas análises.

A Dra Helenice Mazzuco e Dra. Camila Meneghetti pela participação na banca, contribuindo com esse estudo.

Ao NECTA e seus integrantes pela oportunidade de crescimento profissional e pessoal, onde fiz amizades e adquiri conhecimentos que levarei comigo a vida toda.

Aos amigos Rafael, Eduardo, Marina, Mariana, Barbara, Vanessa, Edwin, Andressa, Alisson, Luiz e Robert e aos irmãos da República Mata Burro por estarem comigo durante esses anos, proporcionando momentos únicos de alegria.

A minha família por me apoiarem em todos os momentos durante minha formação.

Aos demais professores, colegas e funcionários do departamento de Zootecnia pelo apoio na realização deste trabalho.

E a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização desse curso.

## RESUMO

A presente pesquisa foi conduzida com os objetivos estudar as diferenças fisiológicas de desempenho e qualidade de carcaça de quatro linhagens modernas de frango de corte. Foram utilizados 600 pintos de um dia de cada uma das linhagens comerciais Hubbard Flex, Cobb 500, Ross AP95 e uma nova linhagem francesa (machos e fêmeas). As aves foram criadas em um delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 4x2 (linhagem x sexo), formando oito tratamentos com dez repetições totalizando 80 unidades experimentais. As aves e dietas foram pesadas semanalmente para posterior cálculo de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar. Aos 21 e 42 dias de idade foram coletados sangue de uma ave por parcela para realizar exames de gasometria e hemograma completo das aves. Aos 42 dias de idade duas aves por parcela foram abatidas e determinado os rendimentos de carcaça, cortes e vísceras. Foram coletadas as tíbias das aves para determinar índice Seedor, porcentagem de cinzas ósseas e teste de resistência óssea. O modelo de Gompertz foi aplicado utilizando o peso vivo corporal para plotar uma curva de crescimento para cada linha genética em estudo e determinar o dia estimado para o máximo ganho de peso (DMax), o ganho de peso estimado diário (GPDia) e o dia estimado para primeira queda na taxa de ganho de peso (1ª queda). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância para verificar os efeitos dos fatores (sexo e linhagem) e suas interações. Foi utilizado teste de Tukey e as diferenças foram consideradas significativas para  $p < 0,05$ . Ocorreu interação entre os fatores em todas as fases avaliadas, para a maioria das variáveis de desempenho. Entre os machos a linhagem Ross AP 95 apresentou os melhores resultados de desempenho em todas as fases avaliadas. Para variável rendimento de carcaça não houve diferença significativa entre as linhagens ( $p > 0,05$ ). A linhagem Cobb500 apresentou maior rendimento de peito e a linhagem Hubbard Flex maior rendimento de coxa. As fêmeas apresentaram maior rendimento de vísceras comestíveis. Contrastando os valores estimados pela Gompertz com os valores observados, evidenciou que o modelo é adequado para estimar e avaliar o crescimento de diferentes linhagens de frango de corte. A superioridade da linhagem Ross AP95 foi predita pelo modelo proposto. Os machos apresentaram maiores valores para as medidas ósseas em relação às fêmeas e não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) para as análises hematológicas. Com base nos resultados apresentados observou-se que as aves da linhagem Ross AP95 apresentaram melhores resultados de desempenho. As linhagens não diferem nos parâmetros ósseos, mas os machos possuem melhor qualidade óssea em relação as fêmeas. As aves Cobb500 tiveram maior rendimento de peito, enquanto as aves Hubbard maior rendimento de coxa.

**Palavras Chaves:** Gompertz, Hemograma, Índice Seedor, Resistência Óssea

## ABSTRACT

This present research had as objectives to study the physiological differences in performance and carcass quality of different strains of broiler chicken. One hundred day old chicks of commercial lines Hubbard Flex, Cobb 500, Ross Ap95 and a new French lineage, males and females, were used. The birds were created in a completely randomized design in factorial arrangement 4X2 (lineage X sex), forming eight treatments with ten replications totaling 80 experimental plots. The birds received the same diets and were weighed weekly for subsequent calculation of feed intake, weight gain and feed conversion. At 21 and 42 days of age, blood was collected from one bird per plot to perform blood analysis. At 42 days of age two birds per plot were slaughtered and the yield of carcass, cuts and viscera determined. The tibias of the slaughtered birds were collected to determine seeder rate, percentage of bone ash and bone resistance test. The non-linear model of Gompertz was applied using body live weight to evaluate a growth curve for each gene line under study. Interactions occurred between the factors in most of the performance variables, except for CA up to the fifth week of age. Among males the Ross AP 95 strain presented the best performance results in all phases evaluated. For variable carcass yield there was no significant difference between the lines ( $P > 0.05$ ). The cobb line presented higher breast yield and the Hubbard line had higher thigh yield. The females had a higher yield of edible viscera. Contrasting the values estimated by Gompertz with the observed values, showed that the model is suitable to estimate and evaluate the growth of different lines of broiler chicken. The precocity of the Ross AP95 lineage was predicted by the proposed model. The males had higher values for the bone parameters in relation to the females and there were no significant differences ( $P < 0.05$ ) for the hematological analyzes. Based on the presented results it was observed that there are differences between males and females and between the studied lines, but the differences occur in different levels within each line

**Keywords:** Gompertz. Strain. Poultry Farming

## SUMÁRIO

PRIMEIRA PARTE .....	9
1. INTRODUÇÃO .....	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1 Evolução Genética e Linhagens de Frango de Corte.....	10
2.2 Conformação e Qualidade de Carcaça de Linhagens de Frango de Corte .....	11
2.3 Efeitos Deletérios do Melhoramento Genético de Frangos de Corte .....	12
2.4 Curvas de Crescimento de Linhagens de Frango de Corte.....	14
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	15
SEGUNDA PARTE .....	19
Primeiro artigo .....	19
Desempenho, curvas de crescimento e rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte .....	19
Introdução.....	21
Material e métodos .....	22
Resultados e Discussão.....	24
Conclusões.....	29
Referencias Bibliográficas.....	29
Segundo Artigo.....	40
Características e qualidade da carcaça e óssea e parâmetros sanguíneos de linhagens comerciais modernas de frango de corte .....	40
Introdução.....	41
Material e Métodos.....	43
Resultados e discussão .....	51
Conclusões.....	57
Referencias Bibliográficas.....	58
4.CONCLUSÃO GERAL .....	69

## PRIMEIRA PARTE

### 1. INTRODUÇÃO

No setor avícola, o manejo, a nutrição e a genética bem como suas interações são constantes alvos de pesquisas, pois contribuem para que a produção de carne de frangos de corte atinja a mais alta eficiência na produção de proteína animal de alto valor biológico sendo uma das mais populares para o consumo humano. Nas últimas décadas o melhoramento genético de frangos de corte para fins comerciais tem obtido resultados nunca encontrados em outras espécies. Dessa forma o número de dias de criação e a quantidade de ração necessária para levar o animal ao abate diminuíram drasticamente ao longo de 40 anos de melhorias contínuas.

A compreensão dos programas de melhoramento de aves e o conhecimento das características que mais sofrem pressão de seleção se fazem necessários para quantificar e prever os impactos gerados por essas ferramentas no setor avícola.

No Brasil, poucos programas de melhoramento são executados e os que ainda existem não possuem resultados expressivos devido ao baixo investimento e problemas econômicos na manutenção de plantéis de linhas puras. Dessa forma ocorre importação de material genético básico (avós) juntamente com seus pacotes tecnológicos que são modificados de acordo com os programas implementados no país, sendo as matrizes multiplicadas para a produção de ovos e pintos de um dia para uso no país e na exportação.

As características que mais foram potencializadas com a seleção foram a eficiência digestiva e a composição corporal, por outro lado, durante o processo evolutivo das aves algumas doenças metabólicas, problemas locomotores e lesões de carcaça se tornaram mais susceptíveis nas criações tornando o manejo das aves mais delicado.

A evolução genética e a criação de novas linhagens de frangos de corte criaram um mercado ainda mais competitivo na venda de linhagens. As empresas de genética comercializam suas marcas evidenciando sua linhagem e destacando características como cortes diferenciados, resistências a doenças, maior ganho de peso e melhor conversão alimentar.

Embora sejam animais muito semelhantes, cada linhagem possui sua peculiaridade, sendo que estudos demonstraram que algumas genéticas são mais susceptíveis a doenças, como a síndrome ascítica, enquanto outras aves são resistentes a esse problema (FONTES et al., 2000). Foi constatado também, que existe diferença quanto ao rendimento de carcaça das linhagens, enquanto umas tem maior rendimento de peito outras possuem maior rendimento de coxa e sobrecoxa. (API et al., 2017; STRINGHINI et al., 2003)

As aves se diferem também quanto ao seu potencial genético em deposição de proteína e gordura. Uma forma de acompanhar essa atividade é utilizar modelos matemáticos que descrevem o crescimento animal e o desenvolvimento da carcaça. Conhecendo o comportamento de crescimento do animal é possível adotar estratégias que potencializam a produção do lote.

As diferenças entre as linhagens comerciais de frangos de corte são objetos de estudos possibilitando renovar e adaptar o manejo às reais necessidades das aves e destinar seus produtos aos seus nichos de mercado.

Dessa forma o objetivou-se estudar as diferenças do desempenho, do padrão de crescimento, das características de carcaça e dos parâmetros sanguíneos e ósseos das genéticas modernas de frangos de corte.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Evolução Genética e Linhagens de Frango de Corte**

Dos animais utilizados na pecuária as aves são os que apresentaram maior avanço. Estudos demonstram que as aves domésticas são ancestrais direto de dinossauros e, diversas descobertas e teorias foram apresentadas por (XU et al., 2012) comprovando a evolução da espécie até atingir o *Gallus gallus* de atualmente.

As aves eram usadas antigamente como animais de briga ou objetos de ornamentação, sendo somente no início do século XIX os homens começaram a explorar ovos e carne de maneira mais intensamente. No passado, as aves eram selecionadas de acordo com suas plumagens coloridas e melhor porte físico para brigas, sendo que com a intensificação da produção de ovos e carnes, iniciou-se a seleção por animais que fossem mais eficientes nessas características (PEREIRA, 2012).

O melhoramento genético das aves começou realmente somente na década de 30, e, desde então, as características selecionadas nos programas para frangos de corte foram: peso do animal, mortalidade, maturidade sexual, conversão alimentar, resistência a doenças, conformação, empenamento, velocidade de crescimento, rendimento de carcaça, autosexagem, qualidade do ovo e taxa de eclosão. Características como velocidade de crescimento e ganho de peso são de alta herdabilidade, entretanto, a maioria das características econômicas são de herdabilidade baixa e não podem passar despercebidas (CAMPOS, 2008).

As melhorias alcançadas com os programas e na eficiência das aves foi evidenciada nos estudos de Havenstein (2003). Objetivando demonstrar a evolução genética das aves comparou

uma linhagem controle de 1957, com uma comercial de 2001. A linhagem mais moderna apresentou ganho de peso e conversão alimentar superior a linhagem antiga, entretanto, esta possuiu mortalidade inferior àquela, constatando que as linhagens mais modernas são menos resistentes.

Com o aumento produtivo das aves, houve também um aumento nas exigências nutricionais dos animais sendo necessário adaptar as recomendações dietéticas dos mesmos (HAVENSTEIN et al., 1994; HAVENSTEIN, et al., 2003a)

A evolução das genéticas e a criação de novos híbridos de frango de corte criaram um mercado ainda mais competitivo na venda de linhagens, embora sejam animais bastante semelhantes, cada genética possui a sua peculiaridade. Ao comparar quatro linhagens comerciais, Ross, Cobb, Arbor Acres e Avian Farms, machos e fêmeas, Stringhini et al., (2003) concluíram que a linhagem Ross apresentou melhor conversão alimentar aos 44 dias e a linhagem Cobb menor consumo de ração até os 48 dias, destacando ainda que todas as linhagens embora apresentassem diferentes desempenhos, tiveram bom rendimento zootécnico.

Existem diferentes opções quanto à escolha de linhagem e recomenda-se fazer testes periódicos, em razão das mudanças contínuas na área de melhoramento e das exigências do mercado (BENICIO, 1995).

## **2.2 Conformação e Qualidade de Carcaça de Linhagens de Frango de Corte**

Os consumidores de carne de frango estão cada vez mais exigentes e se preocupando mais com o bem estar dos animais durante sua criação e a qualidade do seu produto final, com isso, os programas de melhoramento genético além de se empenharem em características produtivas estão se direcionando a atender as preocupações dos consumidores.

Durante o processo evolutivo do frango de corte, as aves aumentaram seu peso e sua capacidade de depositar proteína, dessa forma, foi possível observar mudança na conformação de seus cortes mais nobres (MOREIRA et al., 2003).

A genética é o principal fator para o incremento no rendimento de carcaça das aves (HAVENSTEIN et al., 1994). Um estudo comparando linhagem de frango de corte de 2001 a uma linhagem de 1957 ambas recebendo dietas com exigências dos dois anos indicou que a linhagem mais moderna quando alimentada com recomendações de sua época apresentou peso de carcaça de 25 a 32% maior do que as alimentadas dietas com recomendações de 1957. Em contraste a diferença de peso da carcaça da linhagem mais antiga nas duas dietas foi de apenas 13%, evidenciando que o progresso devido ao melhoramento genético foi maior do que pela nutrição (HAVENSTEIN et al., 2003a).

Para indústria avícola o processo de pré-resfriamento por imersão em água fria é uma importante ferramenta para recuperar o peso perdido no processo de abate, devendo-se respeitar a legislação não ultrapassando uma absorção de 8% do peso inicial da carcaça seca (RECHE, 2011). A capacidade absorptiva de água da carcaça vai variar entre as aves, sendo que carcaças menores e de fêmeas absorvem menos umidade, pois apresentam maior taxa de gordura que possui propriedade hidrofóbica. Como ocorreu aumento na deposição de gordura e elevação na taxa de crescimento das aves, suas carcaças diminuíram a capacidade de absorção de água (HAVENSTEIN *et al.*, 2003a).

Características sensoriais como coloração e maciez são importantes para consumidores de carne (BRESSAN *et al.*, 2004), dessa forma pH, textura, capacidade de retenção de água e coloração da carne devem ser avaliados, pois além de serem indicativo nutricional e são características observadas pelo consumidor na hora da compra. (VENTURINI., 2007).

Num estudo comparando três linhagens (Cobb500, Paraíso Pedrês e Pescoço Pelado) demonstraram que as linhagens caipiras obtiveram rendimento de cortes nobres menores do que as aves Cobb, entretanto, apresentaram atributos diferenciados como textura mais firme e coloração do músculo da carne mais acentuada, tanto para o teor de vermelho como para o de amarelo (SANTOS *et al.*, 2005).

Avaliando-se rendimento de carcaça de cinco linhagens comerciais (Cobb, Ross, Hubbard, Arbor Acres e Isa Vedette), a linhagem Ross apresentou melhores resultados em peso de carcaça e aos cortes peito, asas e pernas, seguidas da linhagem Cobb que teve o segundo melhor rendimento. As outras linhagens foram inferiores as duas primeiras, mas não apresentaram diferenças entre si (FLEMMING, 1999).

Avaliando rendimento e qualidade de carne de três linhagens comerciais (Ross 308, Cobb 500 e Hybro PG) Moreira *et al.* (2004) observaram diferenças no rendimento de cortes e perda por cozimento, mas não encontraram diferenças em relação à maciez e pH das carnes.

Após a morte do animal, o glicogênio muscular presente na carne favorece a formação do ácido láctico, diminuindo o pH de 7,5 para 5,4, em média, esse processo pode tornar a carne macia e succulenta. A cor das carnes esta relacionado a quantidade de fibras oxidativas (vermelhas) ou glicolíticas (brancas) , hemoglobinas e mioglobinas, podendo variar com espécie, sexo e idade (VENTURINI K.S 2007). Alguns autores encontraram diferença do pH e coloração da carne entre algumas linhagens, dessa forma a genética do animal influencia na qualidade da carne (BERRI *et al.*, 2001; QIAO *et al.*, 2001; BREWER *et al.*, 2012).

### **2.3 Efeitos Deletérios do Melhoramento Genético de Frangos de Corte**

O melhoramento genético das aves embora tenha resultado em notável progresso em todas as características econômicas trouxe também complicações que afetam a atividade do setor. Devido à velocidade de crescimento acelerada e a alta taxa metabólica dos animais vários problemas metabólicos, locomotores e de carcaça ficaram mais comuns durante a criação das aves (PEREIRA., 2012).

A síndrome ascítica é multifatorial influenciada por fatores genéticos e ambientais. Ela é mais predisposta em frangos de corte, pois possuem o pulmão rígido e fixo na cavidade torácica e o peso do órgão diminui em relação ao peso vivo do animal ao passar do tempo. Dessa forma ocorre uma insuficiente oxigenação, aumentando o ritmo cardíaco na tentativa de suprir mais oxigênio para o metabolismo oxidativo dos tecidos em rápido crescimento, que gera uma hipertensão pulmonar. Em resposta, a medula passa a produzir mais hemácias, aumentando a concentração de hemoglobina, hematócrito e eritrócitos alterando consequentemente a viscosidade sanguínea. À medida que aumenta a pressão arterial ocorre hipertrofia cardíaca que acaba permitindo refluxo do sangue venoso dentro da veia cava. Isso leva à congestão do fígado e ao extravasamento de líquido pela sua superfície. Quando a taxa de extravasamento é maior que a capacidade das membranas abdominais em absorver ocorre acúmulo do líquido, gerando uma pressão nos sacos aéreos e a morte das aves por falha respiratória (ROSÁRIO *et al.*, 2004).

A mortalidade de três linhagens comerciais de corte foi acompanhada durante o processo de criação, e não foram observadas diferenças quanto à susceptibilidade por síndrome ascítica nas linhagens (GARCIA NETO E CAMPOS, 2004). Fontes *et al.* (2000) utilizando a viscosidade do sangue como parâmetro de diagnóstico para síndrome ascítica, observou que as aves da linhagem Hubbard apresentaram viscosidade maior em relação à linhagem Pescoço Pelado e, consequentemente, mortalidade maior causada pelo acúmulo de líquido na cavidade abdominal.

Doenças locomotoras como discondroplasia tibial e femoral e a espondilolistese se tornaram mais comuns com a evolução genética das aves, pois o desenvolvimento do tecido ósseo não tem acompanhado o crescimento das aves. Poucos estudos foram feitos a fim de comparar parâmetros ósseos e susceptibilidade a problemas locomotores de diferentes linhagens de frangos de corte. Almeida Paz *et al.*, (2007) não observaram diferença na degeneração femoral de duas linhagens de corte.

O aumento do desempenho dos animais influenciou no aparecimento de miopatias (white striping e wooden breast), embora sem etiologia conhecida, frangos selecionados para maior rendimento de peito apresentaram maior incidência (SIHVO *et al.*, 2014).

Alguns problemas podem ser evitados durante a criação dos animais. A síndrome da morte súbita (doença predisposta pelo melhoramento genético), por exemplo, pode ser reduzida pela diminuição do fotoperíodo e utilização de programas de luz. Dessa forma conhecer as contradições causadas pelo melhoramento genético e qual linhagem é mais resistente ou

susceptível as enfermidades, ajuda a diminuir a mortalidade do plantel e aumentar a produtividade.

#### 2.4 Curvas de Crescimento de Linhagens de Frango de Corte.

À medida que houve evolução nos programas de melhoramento genético houve também mudanças no padrão de crescimento das linhagens, tornando necessários estudos para explicar e diferenciar os pontos de crescimento por meio de modelos que possam indicar as diferenças entre as linhagens, que podem contribuir para melhor adequação do manejo e da nutrição as novas linhagens de frangos de corte que são constantemente lançadas no mercado.

Os modelos matemáticos descrevem o desenvolvimento e crescimento de carcaça das aves. Dessa forma a partir da estimativa do crescimento das aves é possível determinar exigências nutricionais, prever a melhor idade ao abate, índices de eficiência da produção e minimizar perdas provocadas por doenças metabólicas (MARCATO *et al.*, 2009).

A equação descrita por Gompertz (1825), foi utilizada por vários pesquisadores como instrumento para descrever varias característica de aves em desenvolvimento (SAKOMURA *et al.*, 2005; SANTOS *et al.*, 2005; MORAIS *et al.*, 2015; TAVARES *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2016), além de ser uma excelente ferramenta para reduzir erros de fontes de variações como o clima por exemplo.

A curva de Gompertz ( $BW = BW_m * \text{EXP}(-\text{EXP}(-b*(AGE-t)))$ ) tem propriedades desejáveis, pois ao contrario das outras equações, a massa corporal inicial é sempre superior a zero, o que reflete no fato de que o animal já nasce com algum peso. O peso corporal tende a atingir um valor máximo dado pelo parâmetro **Bwm** da função, que teoricamente só seria alcançado após um tempo infinito, mas pode ser extrapolado a partir dos dados experimentais. As características da curva de Gompertz giram em torno do ponto de inflexão em que a taxa de crescimento é máxima. A idade em que ocorre o ponto de inflexão é dada pelo parâmetro **AGE** da função. O outro parâmetro da função é o **b**, que indica a taxa de crescimento relativo no ponto em que o crescimento é máximo. O ganho diário de peso, em g/dia, é dado pela derivada da equação de Gompertz (FIALHO, 1999).

Avaliando a curva de crescimento de quatro linhagens tipo caipira (Pesadão, Pescoço Pelado, Carijo e Mista), Morais *et al.* (2015), observaram que as elas possuem crescimento diferente. A linhagem Pesadão teve crescimento mais acelerado, enquanto o Pescoço Pelado o crescimento mais lento.

A utilização de lotes mistos (machos e fêmeas) é comum nas criações de frangos de corte, entretanto, observando as curvas de crescimento das aves fêmeas, elas apresentam crescimento em geral mais retardado quando comparada aos machos. Aves de sexo diferente apresentam exigências nutricionais, empenamento, crescimento, conversão alimentar e rendimento de carcaça

diferentes formando um lote desuniforme e piores índices de produção. Dessa forma é desejável que o melhoramento genético das aves obtenha linhagens que possuem menor dimorfismo sexual.

Comparando o desenvolvimento de duas linhagens (Cobb e Ross), a linhagem Cobb foi mais precoce no crescimento e na deposição de proteína quando comparada com a linhagem Ross (MARCATO *et al.*, 2009). Entretanto, a linhagem Ross apresentou um maior platô na sua curva de deposição de proteína e quanto maior e mais prolongado for esse o platô mais eficiente será o animal para produzir carne e melhor (menos gordura) será a composição dessa carcaça (KESLLER *et al.*, 2000). Assim conhecer o perfil de crescimento e deposição de proteína na carcaça das linhagens auxilia a produzir de forma mais eficiente um produto de preferência do consumidor.

As linhagens modernas de frangos de corte do mercado, possuem alto grau de desenvolvimento genético, graças ao trabalho contínuo dos melhoristas, sempre buscando aves mais eficientes, com altos rendimentos de cortes nobres e resistentes a doenças. Por outro lado, as linhas evolutivas de cada marca comercial possuem direcionamentos diferentes que podem modificar os aspectos de desempenho e fisiológicos das linhagens.

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA PAZ, I.; MENDES, A.; BALOG, A.; ALMEIDA, I.; VULCANO, L.; KOMIYAMA, C. Caracterização da degeneração femoral em frangos de corte por meio da densidade mineral óssea. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 9, n. 1, p. 0–0, mar. 2007.

API, I. *et al.* EFEITO DA SEXAGEM E LINHAGENS SOBRE O DESEMPENHO E RENDIMENTO DE CARÇAÇA DE FRANGOS DE CORTE. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, n. 0, 2017.

BENICIO, L. A. S. **Estudo da influência de linhagem e de níveis nutricionais sobre o desempenho, rendimento de carcaça e avaliação econômica em frangos de corte.** 1995. 159 Tese (doutorado em Zootecnia) Universidade Federal de Viçosa Viçosa - MG.

BERRI, C.; WACRENIER, N.; MILLET, N.; BIHAN-DUVAL, E. LE. Effect of Selection for Improved Body Composition on Muscle and Meat Characteristics of Broilers from Experimental and Commercial Lines. **Poultry Science**, v. 80, n. 7, p. 833–838, 1 jul. 2001.

BRESSAN, M. C.; BERAQUET, N. J. TRATAMENTOS DE PRÉ-RESFRIAMENTO E RESFRIAMENTO SOBRE A QUALIDADE DE CARNE DE PEITO DE FRANGO. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v. 24, p. 230–235, 2004.

BREWER, V. B.; KUTTAPPAN, V. A.; EMMERT, J. L.; MEULLENET, J.-F. C.; OWENS, C. M. Big-bird programs: Effect of strain, sex, and debone time on meat quality of broilers. **Poultry Science**, v. 91, n. 1, p. 248–254, 1 jan. 2012.

CAMPOS, E. J., Ed. **Melhoramento Genético das Aves**. Melhoramento Genético Aplicado à Produção Animal. Belo Horizonte: FEPMVZ, Melhoramento Genético Aplicado à Produção Animal, FEPMVZ ed. 2008.

FERNANDES DO ROSÁRIO, M.; NEVES, M. A.; SILVA, D.; AUGUSTO, A.; COELHO, D.; JOSÉ, V.; SAVINO, M. Síndrome ascítica em frangos de corte: uma revisão sobre a fisiologia, avaliação e perspectivas Ascitic syndrome in broiler chickens: a review about physiology, evaluation and perspectives. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 3463-3466, 2004.

FIALHO, F. B. INTERPRETAÇÃO DA CURVA DE CRESCIMENTO DE GOMPERTZ. p. 1-4, 1999.

FLEMMING, J. S.; JANZEN, S. A.; ENDO, M. A. RENDIMENTO DE CARCAÇAS EM LINHAGENS COMERCIAIS DE FRANGOS DE CORTE. **Archives of Veterinary Science**, v. 4, n. 1, 31 dez. 1999.

FONTES, S.; HERNANDES, R.; MACARI, M.; BERNAL, F. Viscosidade do Sangue como Parâmetro de Diagnóstico da Síndrome Ascítica em Linhagens de Frangos de Corte com Diferentes Suscetibilidade. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 2, n. 1, p. 45-51, abr. 2000.

GARCIA NETO, M.; CAMPOS, E. J. Suscetibilidade de linhagens de frangos de corte à síndrome ascítica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 8, p. 803-808, ago. 2004.

GOMPERTZ, B. On the Nature of the Function Expressive of the Law of Human Mortality, and on a New Mode of Determining the Value of Life Contingencies. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v. 115, p. 513-583, 1825.

HAVENSTEIN, G. B.; FERKET, P. R.; QURESHI, M. A. Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. **Poultry science**, v. 82, n. 10, p. 1500-1508, out. 2003a.

HAVENSTEIN, G. B.; FERKET, P. R.; QURESHI, M. A. Carcass composition and yield of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. **Poultry science**, v. 82, n. 10, p. 1509-1518, out. 2003b.

HAVENSTEIN, G. B.; FERKET, P. R.; SCHEIDELER, S. E.; LARSON, B. T. Growth, livability, and feed conversion of 1957 vs 1991 broilers when fed "typical" 1957 and 1991 broiler diets. **Poultry science**, v. 73, n. 12, p. 1785-1794, dez. 1994.

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 broiler diets. **Poultry science**, v. 73, n. 12, p. 1795-1804, dez. 1994.

KESSLER, A.M.; SNIZEK JR., P.N.; BRUGALLI, I. SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO DE CARÇAÇA DE FRANGOS: OSSO, MÚSCULO, GORDURA E PENACONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Anais...Campinas: 2000

MARCATO, S. M.; SAKOMURA, N. K.; FERNANDEZ, J. B. K.; NASCIMENTO, D. C. N.; FURLAN, R. L.; PIVA, G. H. Crescimento e deposição de nutrientes nas penas, músculo, ossos e pele de frangos de corte de duas linhagens comerciais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 4, p. 1159-1168, ago. 2009.

MORAIS, J. *et al.* Curva de crescimento de diferentes linhagens de frango de corte caipira. **Ciência Rural**, v. 45, n. 10, p. 1872-1878, 10 jul. 2015.

MOREIRA, J.; MENDES, A. A.; GARCIA, E. A.; PINTO DE OLIVEIRA, R.; GARCIA, R. G.; CORREIA, I.; ALMEIDA, L. DE. Avaliação de Desempenho, Rendimento de Carcaça e Qualidade da Carne do Peito em Frangos de Linhagens de Conformação versus Convencionais 1 Evaluation of Performance, Carcass Yield and Breast Meat Quality in Broilers of Conformation versus Conventional Strain. v. 32, n. 6, p. 1663–1673, 2003.

MOREIRA, J.; MENDES, A. A.; ROÇA, R. DE O.; GARCIA, E. A.; NAAS, I. DE A.; GARCIA, R. G.; PAZ, I. C. L. DE A. Efeito da densidade populacional sobre desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne em frangos de corte de diferentes linhagens comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1506–1519, dez. 2004.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento Genético Aplicado À Produção Animal**. UFMG ed. Belo Horizonte: [s.n.].

QIAO, M.; FLETCHER, D. L.; SMITH, D. P.; NORTHCUTT, J. K. The effect of broiler breast meat color on pH, moisture, water-holding capacity, and emulsification capacity. **Poultry science**, v. 80, n. 5, p. 676–680, maio 2001.

RECHE, R. A.; CAMARGO, M. E.; RUI, C. **ABSORÇÃO DE ÁGUA EM CARCAÇAS DE FRANGO: UM ESTUDO SOBRE OS FATORES DETERMINANTES E A CAPABILIDADE DO PROCESSO** ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Anais...**2011

SAKOMURA, N. K.; LONGO, F. A.; OVIEDO-RONDON, E. O.; BOA-VIAGEM, C.; FERRAUDO, A. Modeling energy utilization and growth parameter description for broiler chickens 1. **Poultry Science**, v. 84, n. 9, p. 1363–1369, 1 set. 2005.

SANTOS, A. L. DOS; 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**, v. 34, n. 5, p. 1589–1598, out. 2005.

SIHVO, H.-K.; IMMONEN, K.; PUOLANNE, E. Myodegeneration With Fibrosis and Regeneration in the Pectoralis Major Muscle of Broilers. **Veterinary Pathology**, v. 51, n. 3, p. 619–623, 26 maio 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, fev. 2003.

TAVARES, F. B.; SANTOS, M. DO S. V. DOS; ARAÚJO, C. V. DE; COSTA, H. S. DA; LOUREIRO, J. P. B.; LIMA, E. DE M.; LIMA, K. R. DE S. Performance, growth and carcass characteristics of alternatives lineages of broiler chickens created with access to paddock. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 2, p. 420–429, jun. 2015.

VELOSO, R. C.; WINKELSTROTER, L. K.; SILVA, M. T. P.; PIRES, A. V.; TORRES FILHO, R. A.; PINHEIRO, S. R. F.; COSTA, L. S.; AMARAL, J. M. Seleção e classificação multivariada de modelos não lineares para frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 1, p. 191–200, fev. 2016.

VENTURINI K.S , M. F. S., LUÍS CÉSAR DA SILVA. **Características da Carne de Frango** Boletim Técnico - PIE-UFES:01307. Universidade Federal do Espírito Santo - UFES 2007.

XU, X.; WANG, K.; ZHANG, K.; MA, Q.; XING, L.; SULLIVAN, C.; HU, D.; CHENG, S.; WANG, S. A gigantic feathered dinosaur from the Lower Cretaceous of China. **Nature**, v. 484, n. 7392, p. 92–95, 5 abr. 2012.

## **SEGUNDA PARTE**

Artigo redigido conforme normas da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (B1)

Primeiro artigo

### **Desempenho, curvas de crescimento e rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte**

Bernardo Rocha Franco Nogueira <sup>(1)</sup>; Antônio Gilberto Bertechini<sup>(1)</sup>Matheus de Paula Reis<sup>(1)</sup>; Edwin Alberto Cañas Mendoza <sup>(1)</sup>; Bárbara Lopes de Oliveira<sup>(1)</sup>; Vanessa Avelar Silva<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, CEP: 37200-000, Minas Gerais, Brasil. E-mail: bernardorfnoogueira@gmail.com  
bertechini@dzo.ufla.br, matheusdpreis@yahoo.com,  
barbaraloliveira@hotmail.com, vanessaavelarzoo@yahoo.com.br

Resumo: Objetivou-se avaliar desempenho, rendimento de carcaça e curvas de crescimento de diferentes linhagens comerciais de frango de corte. Foram utilizados 2400 pintos de um dia machos e fêmeas das linhagens Cobb500, RossAp95, Hubbard Flex e uma nova linhagem francesa. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 4x2 (linhagem x Sexo), formando oito tratamentos com 10 repetições cada. As aves foram alimentadas com a mesma dieta. Foi determinado consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar das aves. Aos 42 dias foi determinado o rendimento de carcaça e de cortes de cada linhagem. O modelo de Gompertz foi aplicado para avaliar uma curva de crescimento para cada linha. A linhagem RossAP95 apresentou os melhores resultados de desempenho. As curvas de crescimento, demonstram menor dimorfismo sexual na linhagem Hubbard Flex. Para variável rendimento de carcaça não houve diferença significativa entre as linhagens. A linhagem Hubbard Flex apresentou maior rendimento de coxa e a genética Cobb500 o maior rendimento de peito. Com base nos resultados apresentados observou-se que os machos da linhagem RossAP95 possuem melhor desempenho. A linhagem Hubbard Flex apresenta o menor dimorfismo sexual. As aves Cobb500 possuem melhor rendimento para peito e as aves Hubbard Flex maior rendimento para coxa.

Termos para Indexação: Dimorfismo sexual, rendimento de peito, taxa de ganho diário

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the performance, carcass yield and growth curves of different commercial strains of broiler chicken. 2400 day-old chicks, males and females of the Cobb500, RossAp95, Hubbard Flex and a new Francesca line were used. The birds were distributed in a completely randomized design in a factorial arrangement 4x2 (line x Sex), forming eight treatments with 10 replicates each. As the birds are fed the same diet. Feed intake, weight gain and feed conversion were determined. At 42 days, it was determined at the request of carcass and cuts of each lineage. The Gompertz model was applied to a growth curve for each line. The RossAP95 line shows the best performance results. As growth curves, they demonstrate lower sexual dimorphism in the Hubbard Flex line. For variable carcass yield not classified as line. A Hubbard Flex strain presented higher thigh yield and a Cobb500 genetics the higher breast yield. Based on the results found it was observed that the RossAP95 performed better. A Hubbard Flex line exhibits the least sexual dimorphism. As the Cobb500 birds have better yield for breast and as Hubbard Flex birds greater thigh yield.

**Index terms:** Sexual dimorphism, breastfeeding, daily gain rate

## **Introdução**

O melhoramento genético dos frangos de corte atingiu índices nunca atingidos por outra espécie animal, tornando o setor avícola eficiente em produzir proteína de alto valor biológico. Selecionando características para melhor desempenho, houve melhoria na eficiência alimentar e no ganho de peso, modificando a curva de crescimento e a exigência nutricional dessas aves.

O domínio e o avanço do melhoramento genético das aves geraram um mercado de empresas de genética avícola capacitado e competitivo, em que cada empresa possui seus critérios de seleção disponibilizando aves que mesmo semelhantes possuem particularidades de sua linhagem.

As empresas de genética comercializam suas marcas evidenciando sua linhagem e destacando características como: cortes diferenciados, maior ganho de peso, melhor conversão alimentar e resistências a doenças. Estudos apontam que existe diferença quanto ao rendimento de carcaça das linhagens, enquanto umas tem maior rendimento de peito outras possuem maior rendimento de coxa e sobrecoxa (HAVENSTEIN et al., , 1994; HAVENSTEIN et al.,1994;CHEEMA et al., 2003; Garcia Neto e Campos, 2004; LOPEZ et al., 2011).

As linhagens comerciais possuem diferentes curvas de crescimento, e os modelos matemáticos utilizados para determinar o crescimento das aves ajudam na melhoria do desempenho e diminuição do custo de produção. Esses modelos vêm sendo utilizados para definir programas de alimentação para as aves, além de ser uma excelente ferramenta para estimar o dia de maior taxa de ganho de peso dessas aves e o dia que se inicia a queda na taxa de ganho de peso, possibilitando a predição da melhor época para abate desses animais.(FARIDI et al., 2012)

Os programas de melhoramento utilizam-se de acompanhamento periódico do ganho de peso, eficiência alimentar, viabilidade e rendimento de carcaça de suas linhagens, pois a partir dessas características que novos critérios serão estabelecidos para seleção dos lotes futuros.

Testes com linhagens comerciais de frangos de corte se tornam fundamentais uma vez que características de importância econômica e de mercados podem ser diferentes entre as genéticas, sendo essa avaliação de grande relevância para a avicultura industrial na escolha da melhor linha, o que conseqüentemente resulta em melhores índices de produção.

Diante do exposto, o presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho, rendimento de carcaça e respostas econômicas de quatro linhagens de frango de corte, bem como estimar os parâmetros da curva de Gompertz para cada linhagem e sexo.

### **Material e métodos**

Todos os procedimentos experimentais foram avaliados e aprovados (protocolo nº 007/17) pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Lavras.

Um experimento de desempenho utilizando 300 pintos machos e 300 pintos fêmeas das linhagens Cobb-500, Ross AP 95, Hubbard Flex e de uma nova linhagem Francesa, totalizando 2400 animais. Os ovos foram provenientes de matrizes com idade entre 40 e 46 semanas e os ovos incubados na mesma incubadora em incubatório industrial (Granja Planalto LTDA). As aves foram criadas em 80 parcelas (2,0 x 1,1m) em sistema cama (maravalha nova), onde foram distribuídos aleatoriamente em 8 tratamentos em esquema fatorial 4 x 2 (linhagem x sexo) com 10 repetições por tratamento. Cada parcela experimental continha um comedouro tubular (25 kg) e cinco bebedouros nipple em linha. A parcela experimental foi representada por 30 aves iniciais

(13,6 aves/m<sup>2</sup>). O programa de luz utilizado foi 24L:0E de um a 14 dias e de 18L:6E até o abate. A temperatura máxima obtida foi de 30,5 °C, a mínima foi de 22,2°C e a temperatura média 27,9 °C.

As aves receberam as mesmas rações, formuladas segundo as exigências nutricionais estabelecidas por Rostagno et.al (2011). As rações foram peletizadas, trituradas e fornecidas *ad libitum* durante todo o experimento. O programa de alimentação foi composto por 4 rações distribuídas em: Pré-inicial (1 a 7 dias), Inicial (8 a 21 dias), Crescimento (22 a 35 dias) e Final (36 a 42 dias) e estão apresentadas na Tabela 1.

Para a análise de desempenho, foram medidos os pesos e as sobras de ração semanalmente para cálculo do consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e a conversão alimentar (CA).

Os dados de ganho de peso semanal foram utilizados para ajustar a curva de crescimento para cada linhagem e para cada sexo, seguindo o modelo de Gompertz (1825). O modelo ajustado pode prever o peso médio diário e a derivada da equação obtida pode prever o ganho de peso diário das aves. O modelo utilizado foi:

$$P_t = P_m \cdot \exp \left( - \exp \left( - b \cdot (t - t^*) \right) \right)$$

Em que:  $P_t$  = peso (g) do animal ao tempo  $t$ , expresso em função do  $P_m$ ;  $P_m$  = peso (g) à maturidade do animal;  $b$  = taxa de maturidade (por dia);  $t^*$  = tempo (dias) em que a taxa de crescimento é máxima.

Aos 42 dias, duas aves por parcela experimental foram abatidas (por profissionais da indústria capacitados, afim de evitar variabilidade nos cortes) e depenadas para determinação do rendimento de carcaça, de cortes (peito, sassami, coxa, sobrecoxa, asas, filé de peito) e de vísceras comestíveis (coração, moela e fígado) de acordo com as formulas a seguir:

$$RCarça(\%) = (\text{peso carcaça} / \text{peso vivo}) * 100$$

$$RCortes(\%) = (\text{peso corte} / \text{peso carcaça}) * 100$$

$$RVísceras(\%) = (\text{peso víscera} / \text{peso carcaça}) * 100$$

Os dados experimentais foram analisados por meio do software SAS (2002) sendo realizado uma two-way ANOVA para determinar os principais efeitos (linhagem x sexo) e suas interações. Quando houve interações foi feito o desdobramento dos fatores e, quando não apresentou interação os fatores foram analisados separadamente. Para as linhagens, as médias foram comparadas aplicando o teste de Tukey e para o sexo o teste F. As diferenças foram consideradas significativas com 5% de probabilidade.

### **Resultados e Discussão**

Os resultados de desempenho são apresentados nas tabelas 2 e 3. Houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os fatores sexo e linhagem em todas as fases observadas, demonstrando que machos e fêmeas de determinada linhagem apresentam variações diferentes entre as linhagens, ou seja, machos e fêmeas dentro de determinada genética podem ser mais homogêneos quando comparados à outra. Stringhini et al.(2003) não observaram interação entre os fatores linhagem e sexo ao avaliar o desempenho das linhagens Ross, Cobb, Avian Farms e Arbor Acres.

Avaliando os dados de desempenho das aves na primeira semana, observou-se interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os fatores para as variáveis ganho de peso (GP) e consumo de ração (CR), onde as linhagens francesa, Hubbard e Cobb apresentaram menor dimorfismo entre machos e fêmeas, diferente da linhagem Ross em que os machos apresentaram maior ganho de peso na primeira semana em relação as fêmeas. Resultado semelhante a Da costa et al.(2017) que ao avaliar o desempenho da linhagem Ross em lotes mistos ou de um único sexo, os machos apresentaram maior ganho de peso e consumo de ração quando comparados às fêmeas.

Os resultados observados no GP são justificados pelo aumento no CR das aves, ou seja, aves com maior CR apresentaram maior GP, justificando a ausência de resultados significativos ( $P > 0.05$ ) para a variável conversão alimentar (CA). Os ovos das linhagens Cobb e Ross diferem em disponibilidade de nutrientes, desenvolvimento embrionário e metabolismo de nutrientes durante a incubação e, a quantidade de energia bruta usada por embriões de Ross 308 foi maior do que as de embriões de Cobb 500 (NANGSUAY et al., 2015). Esse fato pode refletir na primeira semana de criação, justificando a superioridade da linhagem Ross nessa fase quando comparada as outras linhagens.

Na segunda e terceira semanas de experimento foi observado comportamento diferente para a variável GP, em que em todas as linhagens sendo os machos com maior GP ( $P < 0,05$ ) em relação às fêmeas, demonstrando que independente da linhagem estudada existe superioridade dos machos em relação as fêmeas para ganho de peso.

Aos 35 dias de idade foi observada interação significativa entre as variáveis GP e CR ( $P < 0,05$ ), sendo possível observar diferenças entre machos e fêmeas de todas as linhagens, sendo que as aves Ross AP95 foram superiores as outras linhagens, independente do sexo. As demais linhagens tiveram desempenho semelhante. As fêmeas da linhagem Cobb 500 tiveram CR semelhante as fêmeas da linhagem Ross AP 95, entretanto com diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para GP, demonstrando maior eficiência em aproveitar os nutrientes das fêmeas da genética Ross, resultados contrários aos encontrados por VIEIRA et al., (2007), que observaram maior precocidade das fêmeas Cobb na primeira fase de criação. As linhagens Hubbard Flex, Francesa e Cobb 500 apresentaram resultados semelhantes entre machos e fêmeas para a variável CR, porém, com diferenças significativas para GP. Esse fato demonstra que as linhagens Francesa, Hubbard Flex e Cobb 500 apresentam comportamento diferente comparados a linhagem Ross AP95, ou seja, os machos da linhagem Ross AP95 com maior CR comparados às

fêmeas da mesma linhagem ( $P < 0,05$ ), fato que não foi observado nas outras linhagens.

Analisando o período total de criação houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) em todas as variáveis analisadas. As fêmeas Hubbard Flex apresentaram melhoria em GP ao final da criação, dessa forma, as diferenças entre machos e fêmeas foram menores para essa linhagem quando comparada com as outras genéticas, demonstrando menor dimorfismo sexual entre machos e fêmeas para a linhagem Hubbard (tabela 4).

Os Machos da linhagem Ross apresentaram CR, GP E CA superiores as outras aves ( $P < 0,05$ ), diferente de outros estudos que não demonstraram diferenças entre as linhagens para CA ao final da criação (PEAK et al., 2000; STRINGHINI et al., 2003; API et al., 2017). Dalólio et al. (2016) observaram que as aves da linhagem Cobb 500 apresentaram CR maior que as aves da linhagem Hubbard Flex e Ross 308, porem não diferiram em GP e CA em estudos de níveis dietéticos de lisina.

Não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) na viabilidade das aves de todas as linhagens e sexo.

O ganho de peso das linhagens comerciais atuais aumentou cerca de 400% com redução simultâneas de 50% do índice de CA em 50 anos (ZUIDHOF et al., 2014), modificando o comportamento de crescimento dessas aves. Os resultados obtidos das curvas são apresentados na tabela 4 e figuras 1 e 2.

Analisando as figuras 1 e 2 e tabela 5, observa-se que, entre os machos, a linhagem Francesa atingiu o máximo ganho de peso aos 32 dias de idade (116g), tendo o crescimento mais tardio comparado as outras genéticas. Os machos da linhagem Hubbard atingiram a taxa máxima de 110g de GP diário aos 29 dias, já os machos da linhagem Ross foram os mais eficientes atingindo 119 g de GP por dia aos 31 dias.

Quanto ao sexo, tabela 5 e figura 2, os machos apresentaram o maior GP 2 dias antes do que as fêmeas (31 e 29 dias). No entanto, o início da queda no GP foi semelhante

entre os sexos (34 dias), sendo esse a idade recomendada para o abate dos animais. A diferença no DMax do ganho de peso entre os sexos foi de 19g (114g para os machos e 95g para as fêmeas).

Estudando curvas de crescimento de linhagens de frango de corte Fernandes et al., (2013) observaram resultados similares aos desse estudos em que as linhagens Cobb Fast, Ross 308, Ross 508, Hybro Plus e Avian 48, independentemente do sexo, atingiram seu máximo ganho de peso entre 32 e 35 dias, entretanto, as aves da linhagem Cobb 500 Slow apresentaram potencial para ganho máximo de peso até os 47 dias de idade.

Os machos Hubbard Flex ao atingirem o Dmax, foram os mais persistentes entre os machos e mantiveram sua curva no platô por mais tempo (4 dias). Entre as fêmeas, a Cobb 500 foi a mais persistente, mantendo seu máximo ganho de peso por 5 dias. Segundo KESLLER (2000) quanto mais tempo a ave demora a atingir o ponto de inflexão da curva de deposição de proteína, mais eficiente será o animal para produzir carne e melhor será a composição da carcaça.

No comportamento do crescimento das fêmeas entre as diferentes linhagens nota-se que a Ross AP95 também foi a mais eficiente, entretanto, vale ressaltar que as diferenças entre as linhagens para os machos foram bem maiores do que para fêmeas (tabela 4). Um fato importante observado é que as fêmeas Hubbard Flex tiveram curva próxima ao dos machos da mesma linhagem, ressaltando os dados de desempenho observados.

Alguns estudos comparando o crescimento das linhagens de frango de corte, observaram maior crescimento da linhagem Cobb 500 em relação a outras genéticas (VIEIRA et al., 2007; MARCATO et al., 2010; DANISMAN, 2011; SAKOMURA et al., 2011; FARIDI et al., 2012), diferente deste estudo que foi observado uma superioridade para a linhagem Ross AP95.

Os resultados da avaliação das características de carcaça (tabela 6 e 7) indicaram algumas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para rendimento de cortes e vísceras comestíveis, não sendo observadas no rendimento de carcaça ( $P > 0,05$ ). O mesmo ocorreu quando foi comparada a média entre os machos e as fêmeas, da mesma forma outros estudos não observaram diferenças significativas entre as genéticas e sexo (STRINGHINI et al., 2003; API et al., 2017).

Houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre linhagem e sexo, somente para rendimento de asa, sendo que as fêmeas Cobb 500 apresentaram rendimento de asa menor que os machos. Situação inversa ocorreu com as aves Francesas em as fêmeas tiveram maior rendimento desse corte em relação aos machos.

Para o rendimento de peito a linhagem Hubbard Flex apresentou o menor rendimento dentre as linhagens ( $P < 0,05$ ), o mesmo pode ser observado para a variável Peito Filé, entretanto para rendimento de Sassami não se observa diferença entre as linhagens ( $P > 0,05$ ), sendo as aves da linhagem Hubbard as que tiveram maior resultado para essa variável, demonstrando que o rendimento de Filé o responsável pela queda no rendimento de peito inteiro.

Para o rendimento de coxa, observam-se diferenças entre as linhagens e entre os machos e fêmeas ( $P < 0,05$ ). Ao contrário do observado para o rendimento de peito, as aves da linhagem Hubbard Flex apresentaram o maior valor para o rendimento de coxa. Independente da linhagem avaliada, os machos apresentaram o maior resultado para essa medida.

Para rendimento de sobrecoxa as aves Cobb 500 apresentaram o pior resultado dentre as linhagens avaliadas ( $P < 0,05$ ).

Estudos de rendimentos de cortes de linhagem de frango de corte (DALÓLIO et al., 2016; API et al., 2017) observaram maior rendimento de peito para linhagem Cobb

500 e de coxa para linhagem Hubbard Flex, resultados similares aos desse estudo.

Os resultados de rendimento de vísceras comestíveis e pés são apresentados na tabela 7. Não houve interação entre os fatores ( $P > 0,005$ ) linhagem e genética para rendimentos de vísceras comestíveis e pés. Estudos apontam que para esses variáveis existem uma superioridade das fêmeas em relação aos machos independente da idade (STRINGHINI et al., 2003; API et al., 2017), resultados que foram constatados neste estudo.

### Conclusões

1. A linhagem Ross AP95 obtém os melhores resultados nas medidas de desempenho.
2. A linhagem Hubbard Flex apresenta menor redução na taxa de ganho de peso diário, após atingir seu máximo, resultando em menor dimorfismo sexual, podendo resultar em lotes mistos mais uniformes.
3. As linhagens Cobb500 e Ross AP95 possuem maior rendimento para peito, enquanto as linhagens Hubbard Flex e Francesa maiores rendimentos de coxa e sobrecoxa; as fêmeas possuem maior rendimento de vísceras em comparação aos machos independentemente da linhagem.

### Referencias Bibliográficas

ALMEIDA PAZ, I. et al. Selecting appropriate bedding to reduce locomotion problems in broilers. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 12, n. 3, p. 189–195, set. 2010.

API, I. et al. EFEITO DA SEXAGEM E LINHAGENS SOBRE O DESEMPENHO E RENDIMENTO DE CARÇAÇA DE FRANGOS DE CORTE. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, n. 0, 2017.

BARBOSA, A. DE A. et al. Avaliação da qualidade óssea mediante parâmetros morfométricos,

bioquímicos e biomecânicos em frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 772–778, abr. 2010.

BARBOSA FILHO, J. et al. Growth Performance, Carcass Characteristics and Meat Quality of Griller-Type Broilers of Four Genetic Lines. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 19, n. 1, p. 109–114, mar. 2017.

CHEEMA, M. A.; QURESHI, M. A.; HAVENSTEIN, G. B. A comparison of the immune response of a 2001 commercial broiler with a 1957 randombred broiler strain when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. **Poultry science**, v. 82, n. 10, p. 1519–1529, out. 2003.

DA COSTA, M. J. et al. Straight-run vs. sex separate rearing for 2 broiler genetic lines Part 1: Live production parameters, carcass yield, and feeding behavior. **Poultry Science**, v. 96, n. 8, p. 2641–2661, 1 ago. 2017.

DALÓLIO, F. S. et al. &lt;b&gt;Digestible lysine for broilers from different commercial strains in the final phase. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 38, n. 4, p. 411, 7 nov. 2016.

DANISMAN, R. R. M. G. South African journal of animal science. **South African Journal of Animal Science**, v. 41, n. 3, p. 194–208, 2011.

FARIDI, A. et al. Predicting body and carcass characteristics of 2 broiler chicken strains using support vector regression and neural network models. **Poultry Science**, v. 91, n. 12, p. 3286–3294, 1 dez. 2012.

FERNANDES, B. C. DA S. et al. Locomotion problems of broiler chickens and its relationship with the gait score. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 8, p. 1951–1955, ago. 2012.

FERNANDES, J. I. M. et al. Effect of strain, sex and age on carcass parameters of broilers. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 35, n. 1, p. 99–105, 29 jan. 2013.

FONTES, S. et al. Viscosidade do Sangue como Parâmetro de Diagnóstico da Síndrome Ascítica em Linhagens de Frangos de Corte com Diferentes Suscetibilidade. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 2, n. 1, p. 45–51, abr. 2000.

FURLAN, R. L. et al. Efeito da idade e linhagem sobre parâmetros hematológicos e gasométricos de frangos de corte selecionados e não selecionados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 30, n. 2, p. 141, 2 dez. 1993.

GARCIA NETO, M.; CAMPOS, E. J. Suscetibilidade de linhagens de frangos de corte à síndrome ascítica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 8, p. 803–808, ago. 2004.

GAYA, L. DE G. **Estudo genético da qualidade de carne em linhagem macho de frangos de corte**. Pirassununga: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, 1 set. 2006.

GOMPERTZ, B. On the Nature of the Function Expressive of the Law of Human Mortality, and on a New Mode of Determining the Value of Life Contingencies. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v. 115, p. 513–583, 1825.

GONZALES, E. et al. Metabolic disturbances in male broilers of different strains. 1. Performance, mortality, and right ventricular hypertrophy. **Poultry Science**, v. 77, n. 11, p. 1646–1653, 1 nov. 1998.

HAVENSTEIN, G. B. et al. Growth, livability, and feed conversion of 1957 vs 1991 broilers when fed “typical” 1957 and 1991 broiler diets. **Poultry science**, v. 73, n. 12, p. 1785–1794, dez. 1994a.

- HAVENSTEIN, G. B. et al. Carcass composition and yield of 1991 vs 1957 broilers when fed “typical” 1957 and 1991 broiler diets. **Poultry science**, v. 73, n. 12, p. 1795–1804, dez. 1994b.
- HAVENSTEIN, G. B.; FERKET, P. R.; QURESHI, M. A. Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. **Poultry science**, v. 82, n. 10, p. 1500–1508, out. 2003a.
- HAVENSTEIN, G. B.; FERKET, P. R.; QURESHI, M. A. Carcass composition and yield of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. **Poultry science**, v. 82, n. 10, p. 1509–1518, out. 2003b.
- LE BIHAN-DUVAL, E.; MILLET, N.; REMIGNON, H. Broiler meat quality: effect of selection for increased carcass quality and estimates of genetic parameters. **Poultry Science**, v. 78, n. 6, p. 822–826, 1 jun. 1999.
- LOPEZ, K. P.; SCHILLING, M. W.; CORZO, A. Broiler genetic strain and sex effects on meat characteristics. **Poultry Science**, v. 90, n. 5, p. 1105–1111, 1 maio 2011.
- MARCATO, S. M. et al. Crescimento e deposição de nutrientes nos órgãos de frangos de corte de duas linhagens comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 1082–1091, maio 2010.
- MAXWELL, M. H.; ROBERTSON, G. W.; SPENCE, S. Studies on an ascitic syndrome in young broilers 1. haematology and pathology. **Avian Pathology**, v. 15, n. 3, p. 511–524, 3 jan. 1986.
- MEHAFFEY, J. M. et al. Meat Quality Evaluation of Minimally Aged Broiler Breast Fillets from Five Commercial Genetic Strains. **Poultry Science**, v. 85, n. 5, p. 902–908, 1 maio 2006.
- MOREIRA, J. et al. Avaliação de Desempenho, Rendimento de Carcaça e Qualidade da Carne do Peito em Frangos de Linhagens de Conformação versus Convencionais 1 Evaluation of Performance, Carcass Yield and Breast Meat Quality in Broilers of Conformation versus Conventional Strain. v. 32, n. 6, p. 1663–1673, 2003.
- NANGSUAY, A. et al. Development and nutrient metabolism of embryos from two modern broiler strains. **Poultry Science**, v. 94, n. 10, p. 2546–2554, 1 out. 2015.
- PEAK, S. D. et al. Effects of Two Planes of Nutrition on Performance and Uniformity of Four Strains of Broiler Chicks. **The Journal of Applied Poultry Research**, v. 9, n. 2, p. 185–194, 1 jul. 2000.
- PEREIRA, R. et al. Eficiência de uma fitase bacteriana na liberação de fósforo fítico em dietas de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 1, p. 137–144, fev. 2012.
- REIS, D. T. DA C. et al. Efeito de linhagem e sexo nas características geométricas e biomecânicas de tíbias de frangos de corte. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 1, 3 fev. 2011.
- SAKOMURA, N. K. et al. A description of the growth of the major body components of 2 broiler chicken strains. **Poultry Science**, v. 90, n. 12, p. 2888–2896, 1 dez. 2011.
- SANTOS, A. L. DOS et al. 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, out. 2005.
- SILVA VENTURINI, K.; FREIRE SARCINELLI, M.; CÉSAR DA SILVA, L. Características da Carne de Frango. 2007.

SMITH, D. P.; NORTHCUTT, J. K.; STEINBERG, E. L. Meat quality and sensory attributes of a conventional and a Label Rouge-type broiler strain obtained at retail. **Poultry Science**, v. 91, n. 6, p. 1489–1495, 1 jun. 2012.

STRINGHINI, J. H. et al. 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, fev. 2003.

VIEIRA, S. L. et al. Respostas de frangos de corte fêmeas de duas linhagens a dietas com diferentes perfis protéicos ideais. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, p. 1753–1759, dez. 2007.

WOYENGO, T. A. et al. Quality of meat from two 1970s and Ross 308 broiler strains fed drug-free low- and recommended-protein diets. **The Journal of Applied Poultry Research**, v. 20, n. 4, p. 429–446, 1 dez. 2011.

ZUIDHOF, M. J. et al. Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 20051. **Poultry Science**, v. 93, n. 12, p. 2970–2982, 1 dez. 2014.

Tabela1. Composição percentual de ingredientes e níveis nutricionais das rações

<b>Ingrediente</b>	<b>Pré</b>			
	<b>Inicial</b>	<b>Inicial</b>	<b>Crescimento</b>	<b>Final</b>
Milho	48,600	52,800	56,440	61,210
Farelo de Soja	42,600	37,000	33,300	29,300
Óleo de Soja	4,200	6,000	6,400	5,900
Fosfato Bicálcico	2,000	1,800	1,600	1,600
Calcário	0,800	0,800	0,800	0,800
Sal	0,370	0,380	0,370	0,3600
Bicarbonato de sódio	0,198	0,100	0,100	0,100
DL-Metionina 99	0,419	0,368	0,324	0,289
L-Lisina HCL 78	0,214	0,196	0,184	0,175
L-Treonina 98	0,101	0,082	0,079	0,065
Premixe Inicial <sup>12</sup>	0,400	0,400	0	0
Premixe Crescimento <sup>12</sup>	0,000	0	0,400	0
Premixe Final <sup>12</sup>	0,000	0	0	0,200
<b>Composição Nutricional</b>				
<b>Energia</b>				
Metabolizavel(Kcal/kg)	2960	3130	3250	3280
Proteína Bruta (%)	23,300	21,000	19,507	18,00
Cálcio (%)	0,960	0,900	0,850	0,800
Fósforo disponível (%)	0,480	0,450	0,410	0,400
Sódio (%)	0,220	0,195	0,190	0,190
L-Lisina Dig.(%)	1,350	1,200	1,100	1,000
DI-Metionina Dig.(%)	0,712	0,637	0,577	0,527
Met.+Cis. Dig(%)	1,026	0,924	0,847	0,780
Treonina Dig.(%)	0,850	0,756	0,704	0,640
Triptofano Dig.(%)	0,244	0,217	0,199	0,180
Arginina Dig. (%)	1,479	1,309	1,203	1,094

<sup>1</sup>Suplementando por kg de ração: vitamina A - 12.000 UI; vitamina D3- 2.500 UI; vitamina E - 30 UI; vitamina B1 - 2 mg; vitamina B6 - 3 mg; pantotenato de cálcio- 10 mg; biotina - 0,07 mg; vitamina k3 - 3 mg; ácido fólico - 1 mg; ácido nicotínico - 35 mg; vit. B12 - 15 µg; selênio - 0,12 mg; BHT - 5 mg.

<sup>2</sup> Suplementando por kg de ração: manganês - 80 mg; ferro- 50 mg; zinco 50 mg; cobre - 10 mg; cobalto- 1 mg; iodo - 1 mg.

Tabela 2 – Ganho de peso em gramas (GP), consumo de ração em gramas(CR) e conversão alimentar (CA) das três primeiras semanas de criação de frangos de corte de diferentes linhagens, machos e fêmeas.

		Desempenho								
Linhagem	Sexo	GP7g	CR7g	CA7	GP14g	CR14g	CA14	GP21g	CR21g	CA21
Francesa	M	0,166 cd	0,173 c	1,039	0,476 a	0,620 c	1,305	0,924 b	1,248 c	1,351
	F	0,161 d	0,168 c	1,044	0,447 d	0,616 c	1,378	0,858 c	1,243 c	1,449
Hubbard Flex	M	0,164 cd	0,172 c	1,047	0,479 c	0,620 c	1,295	0,929 b	1,247 c	1,342
	F	0,162 d	0,172 c	1,060	0,450 d	0,619 c	1,379	0,876 c	1,246 c	1,423
Cobb 500	M	0,180 b	0,188 b	1,047	0,503 b	0,635 b	1,264	0,920 b	1,263 b	1,374
	F	0,174 cb	0,184 b	1,062	0,466 cd	0,632 b	1,358	0,875 c	1,259 b	1,440
Ross AP95	M	0,195 a	0,205 a	1,054	0,540 a	0,653 a	1,211	0,998 a	1,279 a	1,283
	F	0,177 b	0,188 b	1,064	0,487 bc	0,636 b	1,307	0,918 b	1,263 b	1,376
Efeito principal										
Linhagem	Francesa	0,164	0,171	1,042	0,460	0,618	1,346 b	0,891	1,245	1,400 b
	Hubbard Flex	0,163	0,172	1,054	0,464	0,620	1,337 b	0,904	1,246	1,380 b
	Cobb 500	0,177	0,186	1,054	0,484	0,634	1,311 b	0,899	1,261	1,405 b
	Ross AP95	0,186	0,197	1,059	0,514	0,645	1,259 a	0,956	1,271	1,332 a
Sexo	M	0,177	0,185	1,047	0,501	0,633	1,267 a	0,941	1,259	1,339 a
	F	0,168	0,178	1,057	0,462	0,626	1,355 b	0,882	1,253	1,421 b
P-Value	CV	3,802	3,796	2,865	3,155	1,107	2,713	2,140	0,548	2,092
	Linhagem	<b>0,320</b>	<b>&lt;,0001</b>	0,321	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>
	Sexo	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>	0,127	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>0,000</b>	<b>&lt;,0001</b>
	Interação	<b>0,002</b>	<b>0,002</b>	0,957	<b>0,020</b>	<b>0,002</b>	0,582	<b>0,035</b>	<b>0,006</b>	0,306

<sup>1</sup>Médias com letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Tabela 3 – Ganho de peso em gramas (GP), consumo de ração em gramas (CR) e conversão alimentar (CA) quarta, quinta e sexta semana de criação de frangos de corte de diferentes linhagens, machos e fêmeas.

Tratamento		Desempenho								
Linhagem	Sexo	GP28g	CR28g	CA28	GP35g	CR35g	CA35	GP42g	CR42g	CA42
Francesa	M	1,770	2,323 c	1,311	2,571 b	3,636 c	1,415	3,293 b	4,983 c	1,515 b
	F	1,565	2,319 c	1,482	2,216 d	3,631 c	1,639	2,797 d	4,977 c	1,780 de
Hubbard Flex	M	1,753	2,323 c	1,326	2,526 b	3,635 c	1,440	3,196 b	4,981 c	1,559 b
	F	1,577	2,322 c	1,473	2,240 d	3,634 c	1,623	2,843 cd	4,980 c	1,752 cd
Cobb 500	M	1,745	2,339 b	1,341	2,544 b	3,651 b	1,436	3,204 b	4,998 c	1,560 b
	F	1,563	2,335 b	1,494	2,198 d	3,647 b	1,660	2,752 d	4,993 b	1,815 e
Ross AP95	M	1,876	2,356 a	1,256	2,736 a	3,668 a	1,340	3,445 a	5,014 a	1,456 a
	F	1,666	2,339 b	1,405	2,351 c	3,650 b	1,550	2,915 c	4,997 b	1,715 c
Efeito Principal										
Linhagem	Francesa	1,657 b	2,321	1,406 b	2,413	3,634	1,514 b	3,032	4,980	1,654
	Hubbard Flex	1,665 b	2,323	1,400 b	2,383	3,635	1,532 b	3,029	4,981	1,651
	Cobb 500	1,659 b	2,337	1,414 b	2,380	3,649	1,542 b	2,978	4,996	1,687
	Ross AP95	1,77 a	2,348	1,331 a	2,554	3,660	1,442 a	3,180	5,006	1,586
Sexo	M	1,788 a	2,336	1,308 a	2,594	3,647	1,408 a	3,287	4,994	1,522
	F	1,594 b	2,329	1,463 b	2,252	3,641	1,618 b	2,828	4,987	1,765
P-Valor	CV	2,170	0,298	2,072	2,303	0,191	2,196	2,432	0,138	2,256
	Linhagem	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
	Sexo	<,0001	0,002	<,0001	<,0001	0,000	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
	Interação	0,323	0,002	0,615	0,043	0,002	0,174	0,003	0,005	0,012

<sup>1</sup>Médias com letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Tabela 4. Dimorfismo sexual de linhagens de frango de corte em relação ao ganho de peso aos 21 e 42 dias

		21 dias		
		Macho	Fêmea	$\Delta$
Linhagem	<b>Francesa</b>	0,924	0,858	0,066
	<b>Hubbard Flex</b>	0,929	0,876	0,053
	<b>Cobb 500</b>	0,920	0,875	0,045
	<b>Ross AP95</b>	0,998	0,918	0,080
		42 dias		
Linhagem	<b>Francesa</b>	4,983	4,977	0,006
	<b>Hubbard Flex</b>	4,981	4,980	0,001
	<b>Cobb 500</b>	4,998	4,993	0,005
	<b>Ross AP95</b>	5,014	4,997	0,017

Tabela 5 – Dia estimado para o máximo ganho de peso (DMax), dia estimado a primeira queda na taxa de ganho de peso (1 queda) e GP estimado determinado no dia do DMax (GPDia).

Linhagem		DMax	1 queda	GPDia
Francesa		32	34	116
Hubbard Flex	Machos	29	34	110
Cobb 500		31	35	111
Ross AP95		31	34	119
Francesa		29	34	094
Hubbard Flex	Fêmeas	30	34	096
Cobb 500		28	34	091
Ross AP95		28	33	097

Figura 1. Curva de crescimento (Gompertz) conforme a linhagem e sexo

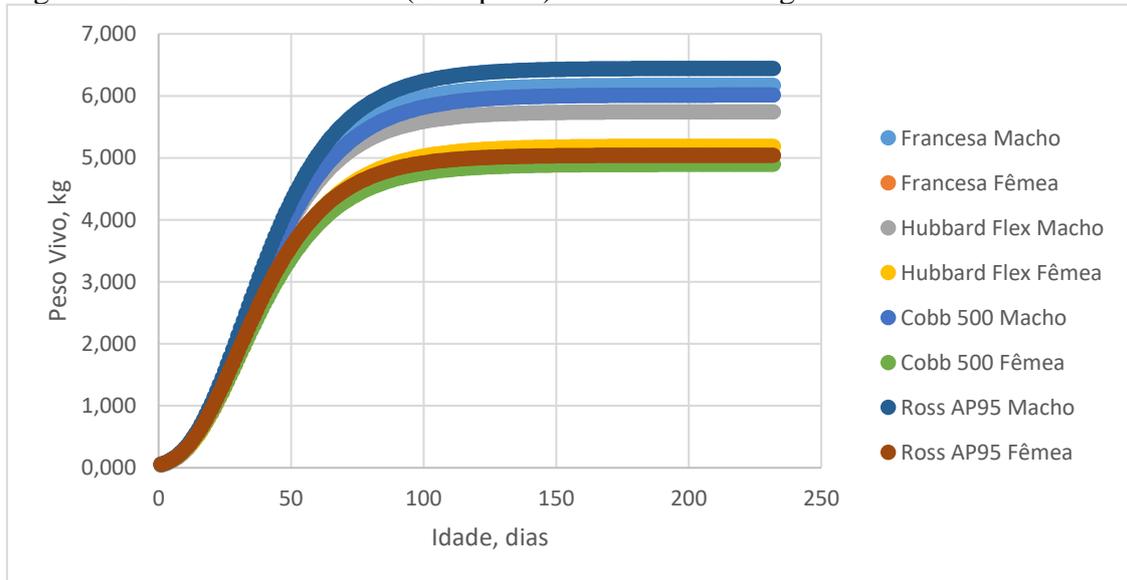


Figura 2. Ganho de peso estimado em relação aos dias de criação

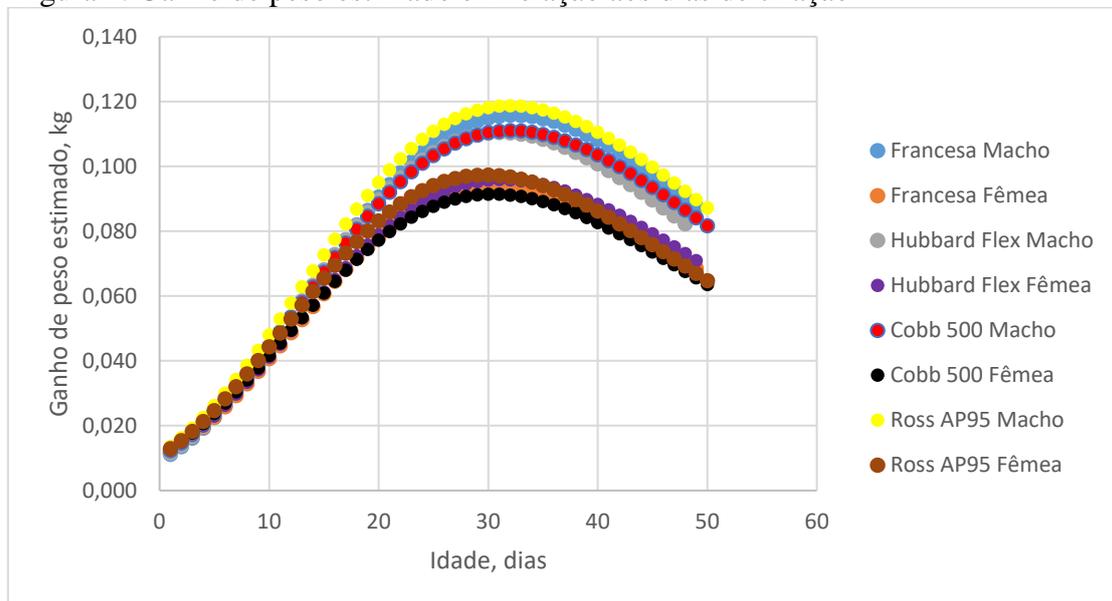


Tabela 6. Rendimento de carcaça e cortes (%) de quatro linhagens de frango de corte machos e fêmeas

Linhagem	Sexo	Carcaça	Peso Peito inteiro	Peito filé	Sassami	Coxa	Sobrecoxa	ASA
Francesa	F	78,89	35,04	21,66	5,66	11,91	16,78	12,51 a
Hubbard Flex	M	78,23	33,31	20,18	5,12	13,26	18,00	11,91 ab
	F	78,72	34,83	20,93	5,83	12,28	17,58	11,93 ab
Cobb 500	M	80,52	36,58	23,28	5,06	12,16	16,87	12,21 ab
	F	79,09	37,71	23,49	5,34	11,14	15,84	11,14 b
Ross AP95	M	79,26	36,33	23,49	4,90	12,08	17,46	11,37 ab
	F	79,55	35,72	22,36	5,39	11,87	17,29	11,89 ab
Efeito Principal								
Linhagem	Francesa	78,89	35,29 bc	22,06 a	5,40	12,17 ab	17,32 a	12,30
	Hubbard Flex	78,48	34,07 c	20,56 b	5,48	12,77 a	17,79 a	11,92
	Cobb 500	79,81	37,14 a	23,38 a	5,20	11,65 b	16,35 b	11,68
	Ross AP95	79,40	36,06 ab	22,92 a	5,15	11,97 b	17,38 a	11,63
Sexo	M	79,23	35,44	22,35	5,05 b	12,48 a	17,55 a	11,90
	F	79,06	35,82	22,11	5,56 a	11,80 b	16,87 b	11,87
P-Value	CV	2,608	5,229	7,775	8,745	6,115	5,976	7,464
	Linhagem	0,199	<b>&lt;.0001</b>	<b>&lt;.0001</b>	0,085	<b>0,002</b>	<b>0,000</b>	0,074
	Sexo	0,718	0,357	0,528	<b>&lt;.0001</b>	<b>&lt;.0001</b>	<b>0,005</b>	0,876
	Interação	0,454	0,167	0,289	0,554	0,258	0,409	<b>0,023</b>

<sup>1</sup>Médias com letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade

Tabela7. Rendimento de vísceras comestíveis e pés (%) de quatro linhagens de frango de corte

Linhagem	Sexo	Fígado	Coração	Moela	Pés
Francesa	M	1,81	0,603	2,10	4,35
	F	2,06	0,693	2,80	5,02
Hubbard Flex	M	1,77	0,573	2,14	4,01
	F	2,06	0,716	2,32	4,55
Cobb 500	M	1,83	0,576	2,12	3,73
	F	2,09	0,703	2,56	4,96
Ross AP95	M	1,75	0,556	2,00	3,82
	F	1,88	0,681	2,33	4,46
Efeito Principal					
Linhagem	Francesa	1,93	0,648	2,45	4,68
	Hubbard Flex	1,91	0,644	2,23	4,28
	Cobb 500	1,96	0,639	2,34	4,34
	Ross AP95	1,81	0,618	2,16	4,14
Sexo	M	1,79 b	0,577 b	2,09 b	3,98 b
	F	2,02 a	0,698 a	2,50 a	4,75 a
P-Value	CV	15,039	21,637	18,676	18,054
	Linhagem	0,383	0,902	0,173	0,169
	Sexo	<b>0,001</b>	<b>0,000</b>	<b>&lt;,0001</b>	<b>0,001</b>
	Interação	0,824	0,940	0,279	0,520

<sup>1</sup>Médias com letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade

## Segundo Artigo

Artigo redigido conforme normas da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (B1)

### **Características e qualidade da carcaça e óssea e parâmetros sanguíneos de linhagens comerciais modernas de frango de corte**

Bernardo Rocha Franco Nogueira <sup>(1)</sup>; Antônio Gilberto Bertechini <sup>(1)</sup>; Matheus de Paula Reis <sup>(1)</sup>; Andressa Carla de Carvalho <sup>(1)</sup>; Alcineia Lemos Souza Ramos <sup>(2)</sup>; Departamento de Zootecnia, <sup>(2)</sup> Departamento de Ciências dos Alimentos Universidade Federal de Lavras, Lavras, CEP: 37200-000, Minas Gerais, Brasil. E-mail: bernardorfnogueira@gmail.com bertechini@dzo.ufla.br, matheusdpreis@yahoo.com,

Resumo: Um estudo foi realizado para avaliar a qualidade de carcaça, parâmetros ósseos e sanguíneos de linhagens comerciais de frango de corte. Foram utilizados 2400 pintos de um dia machos e fêmeas das linhagens Cobb 500, Ross Ap 95, Hubbard Flex e uma linhagem Francesa ainda não comercializada. As aves foram mantidas nas mesmas condições de experimentação recebendo as mesmas dietas durante todo o período. Aos 21 e 42 dias de idade foram recolhidas amostras de sangue para realizar análises gasométricas e hemograma das aves. Também foram coletadas as tíbias das aves para avaliar resistência óssea, cinzas ósseas e índice Seedor. Aos 42 dias duas aves por parcela foram abatidas e seus peitos foram coletados para realizar análises de pH, cor, textura, perda de peso por gotejamento e perda de peso por cozimento. Não houve interações e diferenças significativas ( $P>0,05$ ) para os parâmetros do hemograma entre as linhagens estudadas e os sexos. Houve diferenças significativas ( $P<0,05$ ) nos parâmetros de gasometria sanguínea em que a linhagem Cobb apresentou maiores valores para pH e  $pO_2$ , e menor valor para  $tCO_2$ . Não houve interação entre os fatores sexo e linhagem para os parâmetros físico-químicos da carne, somente houve diferença ( $P<0,05$ ) entre os sexos para os valores de índice de amarelo, em que os machos apresentaram maiores

valores em relação as fêmeas. Não houve diferença entre as linhagens para os parâmetros ósseos entretanto os machos tiveram maiores valores de índice Seedor e resistência óssea em relação as fêmeas. As aves do sexo masculino independentemente da genética possuem carcaça com índice de amarelo maiores que o das fêmeas, assim como maiores medidas ósseas. A linhagem Cobb 500 apresentou maiores valores para pH e pO<sub>2</sub>, e menor valor para tCO<sub>2</sub>.

Palavras-Chave: Hemograma; gasometria sanguínea; resistência da tíbia

### **Introdução**

O melhoramento genético de aves de corte atingiu avanços nunca encontrados por outras espécies animais. Esse avanço alavancou a cadeia avícola bem como originou diversas linhagens semelhantes, porém, com peculiaridades.

As características que mais foram potencializadas com a seleção foram a eficiência alimentar e a composição corporal, por outro lado, durante o processo evolutivo das aves algumas síndromes metabólicas, problemas locomotores e lesões de carcaça se tornaram mais susceptíveis nas criações tornando o manejo diário mais desafiador ao produtor (PEREIRA, 2012).

O melhoramento genético avícola atualmente tem como desafios não somente melhorar e fixar índices de desempenho na população de aves, mas também corrigir os danos causados durante as seleções genéticas, melhorar a qualidade da carcaça, selecionar genótipos favoráveis ao bem estar das aves, entre outros requisitos exigidos pelo mercado consumidor.

O melhoramento genético além de modificar a conformação da carcaça das aves, modifica medidas de qualidade como cor, maciez, pH e tempo de prateleira(HAVENSTEIN et al., 1994; HAVENSTEIN et al., 2003). Essas características influenciam diretamente na preferência e escolha do consumidor(SMITH et al., 2012).

Algumas linhagens de frangos de corte também são mais susceptíveis a doenças metabólicas como a síndrome ascítica e morte súbita. Linhagens selecionadas para maior ganho de peso aumentam a concentração de hematócrito e a viscosidade sanguínea predispondo as doenças metabólicas. Animais selecionados para alta produtividade possuem alta incidência de síndrome ascítica comparado a linhagens de crescimento lento (GONZALES et al., 1998).

Os problemas locomotores em frangos de corte são ocasionados principalmente por um ganho de peso acelerado associado à imaturidade

na formação das estruturas ósseas das aves. Linhagens de crescimento lento possuem menor incidência de problemas locomotores e maior resistência óssea (ALMEIDA PAZ et al., 2010; FERNANDES et al., 2012).

Neste trabalho foram avaliadas as diferenças nas características de qualidade de carne e óssea bem como nos parâmetros sanguíneos de quatro linhagens comerciais de frango de corte.

## **Material e Métodos**

### **Animais, instalações, dietas e delineamento experimental**

Todos os procedimentos experimentais foram avaliados e aprovados (protocolo nº 007/17) pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Lavras.

Um experimento de desempenho foi realizado utilizando 300 pintos machos e 300 fêmeas das linhagens Cobb-500, Ross AP 95, Hubbard Flex e de uma nova linhagem Francesa não comercializada, totalizando 2400 aves. As aves foram criadas em 80 parcelas (2,0 x 1,1m) em sistema cama (maravalha nova), onde foram distribuídos aleatoriamente em 8 tratamentos em esquema fatorial 4 x 2 (linhagem x sexo) com 10 repetições por tratamento. Cada parcela experimental continha um comedouro tubular

(25 kg) e cinco bebedouros nipple em linha. A parcela experimental foi representada por 30 aves iniciais (13,6 aves/m<sup>2</sup>). O programa de luz foi 24L:0E de um a 14 dias e de 16L:8E até o abate.

As aves receberam as mesmas rações, formuladas segundo as exigências nutricionais estabelecidas por Rostagno et.al (2011). As rações foram peletizadas, trituradas e fornecidas *ad libitum* durante todo o experimento. O programa de alimentação foi composto por 4 rações distribuídas em: Pré-inicial (1 a 7 dias), Inicial (8 a 21 dias), Crescimento (22 a 35 dias) e Final(36 a 42 dias) e estão apresentadas na Tabela 1.

Aos 10 e 20 dias de idade as aves foram vacinadas contra a doença de Gumboro(cepa intermediaria) pela via oral.

Aos 42 dias de idade, os frangos foram insensibilizados e abatidos, as carcaças foram resfriadas em água e os peitos encaminhados para análise.

#### ***Características físico-químicas da carne***

A qualidade de carne do peito foi avaliada por meio de análises físico-químicas utilizando os peitos de uma ave por unidade experimental. Foram avaliadas o pH, cor objetiva, perda de peso por gotejamento(PPG), perda de peso por cozimento(PPC) e força de cisalhamento(FC).

## **pH**

As leituras de pH foram realizadas, seis horas após o abate no músculo *P. major*, com o auxílio de um potenciômetro portátil da marca Mettler Toledo, modelo 1120x, com eletrodo de penetração com resolução de 0,01 unidades de pH. O aparelho foi calibrado com solução tampão de pH 4,00 e 7,00. A limpeza do eletrodo foi feita com detergente neutro e água destilada ao final de cada leitura por carcaça. Para a realização das leituras, o músculo foi perfurado com a ponta de uma faca. Em cada músculo foram realizadas três medidas.

## **Cor objetiva**

O músculo do lado esquerdo do peito foi exposto às misturas dos gases atmosféricos pelo período de 30 minutos.

A leitura da cor foi realizada na superfície deste músculo, utilizando o sistema CIE  $L^*a^*b^*$ , iluminante D65, 10° graus para observador padrão, usando o equipamento Minolta CR 200b calibrado para um padrão branco. Cinco leituras foram realizadas para as determinações para  $L^*$  (índice de luminosidade),  $a^*$  (índice de vermelho) e  $b^*$  (índice de amarelo).

## ***Perda de peso por gotejamento***

Para mensuração da PPG, foram analisadas amostras com dimensões de 2,5 cm<sup>3</sup> retiradas do músculo *pectoralis major* de acordo com Rasmussen e Andersson (1996). Cada cubo foi suspenso por um gancho de aço inoxidável preso à tampa de um pote de plástico vedado para que não houvesse perdas para o meio exterior. O cubo foi posicionado de forma que a direção das fibras ficasse paralela ao fundo do pote. Depois de vedados, os potes foram alocados em um refrigerador a 4°C. Após 48 horas as amostras foram retiradas do refrigerador e pesadas para o cálculo da perda, expressas em percentual.

#### ***Perda de peso por cozimento***

Para a determinação da perda de peso por cozimento (PPC), os peitos foram desossados e os músculos separados, pesados e envolvidos em papel alumínio. Em seguida, foram submetidos ao cozimento, em chapa elétrica previamente aquecida à temperatura de 150 ± 5 °C. Após atingirem 35 °C, as amostras foram viradas e mantidas em cozimento até a temperatura interna atingir 72 ± 2 °C (RODRIGUES et al., 2007). Após o cozimento, o papel alumínio foi retirado e as amostras resfriadas em temperatura ambiente por 30 minutos, quando foram novamente pesadas e

o valor de PPC determinado (percentual da diferença entre os pesos antes e após o cozimento).

### ***Força de Cisalhamento (FC)***

As amostras utilizadas para PPC foram usadas para medir a força de cisalhamento. De cada amostra foram retiradas cinco fatias de 1cm de espessura, com auxílio de uma faca. O corte foi realizado paralelamente à orientação das fibras musculares, em amostras 1 x 1 cm<sup>2</sup> de área, evitando amostras com aponeuroses ou gorduras. A FC foi mensurada com auxílio de um texturômetro, modelo TAXT2, acoplado a uma lâmina tipo Warner-Bratzler, sendo a amostra cisalhada, transversalmente à direção das fibras musculares, utilizando o seguinte set-up : pret speed = 1,00 mm/s; test speed = 1,00 mm/s; e post test speed = 5,00 mm/s. Os resultados foram expressos em kgf.

### **Analises ósseas**

Aos 21 e 42 dias de idade uma ave por parcela foi insensibilizada, abatida e retiradas as tíbias para análise ósseas em que foram medidas o comprimento e peso das tíbias para posterior cálculo do índice Seedor (peso/comprimento). Para a avaliação da força absoluta à quebra (FAQ)

das tíbias, procedeu-se o desengorduramento das mesmas com éter etílico no aparelho Soxhlet por 12 horas. Em seguida, foram submetidas ao teste de flexão, utilizando o equipamento Universal Testing Machine WDW 20E (Jinang Liangong Testing Technology, Jiangsu, China) de três apoios. O teste foi conduzido em uma câmara climática com temperatura controlada a 17 °C e 65% de umidade. O ponto de carga foi definido no centro da diáfise de cada tíbia até a deformação e ruptura de cada osso. A velocidade constante de carga aplicada foi de 2 mm/min e vão livre da diáfise de 2,0 cm. Para a determinação da porcentagem de cinzas determinou-se a matéria seca em estufa a 105 oC e as cinzas após de incineração em mufla a 600 oC.

### **Análises sanguíneas**

Aos 21 e 42 dias de idade foram coletadas amostras de sangue de duas aves por parcela (3,0 mL de sangue) foram coletados em tubos contendo anticoagulante (ácido etilenodiaminotetraacético), na proporção de 0,1mL para 1,0mL de sangue, para a realização das análises hematológicas. Os exames da fração celular sanguínea consistiram de: determinação do hematócrito e da hemoglobina, contagem de hemácias,

contagem total e diferencial de leucócitos e de trombócitos, interpretação do leucograma e observação da morfologia celular. A determinação do hematócrito foi realizada através do método do microhematócrito, utilizando-se tubo capilar centrifugado a 1.200g por 5 minutos, sendo o resultado expresso em porcentagem. A concentração de hemoglobina (g dL-1) foi medida através da técnica de cianometahemoglobina, utilizando-se reagentes do fabricante BIOCLIN, conforme instruções de uso. Para a contagem de hemáceas e leucócitos, utilizou-se uma amostra de sangue e solução de Natt e Herrick'sb , em uma diluição de 1:200, realizando-se a contagem (N  $\mu$ L-1) em câmara de Neubauer. A partir dos dados obtidos no hemograma, foram calculados os seguintes índices hematimétricos de Wintrobe: hemoglobina corpuscular média (HCM), expressa em picogramas (pg); concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), expressa em g dL-1; volume corpuscular médio (VCM), expresso em fentolitros (fL). Para a contagem diferencial leucocitária, preparou-se um esfregaço sanguíneo em lâminas de vidro corado com hematoxilina-eosina. As lâminas foram lavadas com água destilada, secadas ao ar livre e os esfregaços foram observados ao microscópio ótico com objetiva de imersão. A contagem leucocitária foi classificatória para

linfócitos, heterófilos, eosinófilos, monócitos e basófilos, calculando-se a proporção de cada tipo em cem células contadas. Adicionalmente, realizou-se a contagem de trombócitos. 5mL de sangue foram coletados em para análise de gasometria sanguínea em que foi analisado o pH sanguíneo, pressão parcial de CO<sub>2</sub> (pCO<sub>2</sub> - mmHg), pressão parcial de O<sub>2</sub> (pO<sub>2</sub> - mmHg), bicarbonato (HCO<sub>3</sub> - mmol/L), CO<sub>2</sub> total (tCO<sub>2</sub> - mmol/L), excesso de bases (mmol/L) e saturação de O<sub>2</sub> (sO<sub>2</sub> - %).

### *Analises Estatísticas*

Os dados experimentais foram analisados por meio do software SAS (2002) sendo realizado uma two-way ANOVA para determinar os principais efeitos (linhagem x sexo) e suas interações. Quando houve interações foi feito o desdobramento dos fatores e, quando não apresentou interação os fatores foram analisados separadamente. Para as linhagens, as médias foram comparadas aplicando o teste de Tukey e para o sexo, o teste F. Para as análises de qualidade de carne, ósseas e de gasometria as diferenças foram consideradas significativas com 5% de probabilidade, para as análises de hemograma as diferenças foram consideradas significativas com 10% de probabilidade.

## **Resultados e discussão**

### **Características físico-químicas da carne**

Os resultados das análises físico-químicas do peito das aves são apresentados na tabela 2.

Não houve interação( $P>0,05$ ) entre os fatores sexo e linhagem para nenhuma das variáveis respostas analisadas.

Houve diferença significativa ( $P<0,05$ ) entre os sexos para o índice de amarelo em que os machos apresentaram menores valores para esse índice. Existe uma correlação antagônica entre o *B*, peso vivo e ganho de peso das aves(GAYA, 2006), a seleção para ganho de peso e rendimento de peito é capaz de reduzir os teores de amarelo (BIHAN-DUVAL et. al., 1999) resultando em carnes mais pálidas.

Não houve diferenças significativas ( $p>0,05$ ) para pH, PPC, PPG, *L*, *A* e FC entre os tratamentos. Resultados opostos ao de Mehaffey *et al.*(2006) que ao comparar cinco linhagens comerciais encontraram diferenças em todos os parâmetros, entretanto, eles fizeram as análises duas e quatro horas após o abate, diferente deste estudo com seis horas após o abate.

Os valores de pH dos peitos dos tratamentos foi entre 5,62 e 5,86. Valores a baixo de 5,8 podem resultar em carnes PSE (pale, soft e exudative) e acima de 6,2 DFD (dark, firm e dry). A queda do pH causa aumento da luminosidade e diminuição dos índices de amarelo e vermelho (Venturini et. al,2007).

Em estudo com qualidade de carne de frangos tipo griller de quatro linhagens comerciais de frango de corte Barbosa Filho *et al.*,(2017) observaram que existem diferenças em índice de luminosidade, índice de amarelo e perda de peso por gotejamento entre as linhagens, resultados não observados neste estudo.

Pesquisadores ao comparar a linhagem Ross 308 moderna com linhagens dos anos 70, mostraram que a carne das linhagem atual era menos fibrosa e apresentava pH maior e maior retenção de água, concluindo que a linhagem atual possui melhores características sensoriais e químico físicas do que as linhagens antigas (WOYENGO et al., 2011).

Consumidores tem relatado uma preferencia por aves alternativas (caipiras), por considerarem a carne de melhor qualidade nutricional e com melhor aspecto físico, entretanto, estudos apontam que linhagens convencionais não diferenciam a qualidade de carne de linhagens

conformação (MOREIRA et al., 2003; SANTOS et al., 2005). Ao comparar parâmetros físico-químicos e atributos sensoriais da carne de peito e coxa de uma linhagem comercial e uma linhagem alternativa (Label Rouge), Smith et al., (2012) não observaram diferenças na composição centesimal das carnes, nem nos atributos sensoriais da carne de peito, mas houve preferência pela carne de coxa da linhagem alternativa. Foi observado ainda diferenças na cor ( $L$ ,  $a$  e  $b$ ) e textura.

Os resultados de índice Seedor (IS), força absoluta a quebra (FAQ) e % de cinzas ósseas estão apresentadas na tabela 3 (21 dias) e 4 (42 dias).

Não houve interação significativa ( $P > 0,05$ ) entre os fatores linhagem e sexo para os parâmetros ósseos analisados aos 21 e 42 dias. Foi observado diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para as variáveis IS e FAQ entre os sexos em ambos períodos analisados, sendo os machos os que apresentaram maior IS e maior FAQ.

Os resultados do ensaio de flexão encontrados são opostos a outros estudos que não encontraram diferenças entre machos e fêmeas, ou que encontraram uma maior resistência das fêmeas em relação aos machos (BARBOSA et al., 2010; REIS et al., 2011). Essa diferença deve-

se ao avanço no melhoramento genético e no aumento da pressão de seleção para essas características ósseas nos machos.

Os resultados de IS e cinzas ósseas são um indicativo de densidade óssea, sendo que quando maior a densidade óssea maior o índice Seedor e a % de cinzas (PEREIRA *et al.*, 2012). O aumento da densidade óssea proporciona uma maior resistência a quebra, diminuindo a incidência de problemas locomotores.

### **Analises sanguíneas**

Os resultados de hemograma aos 21 e 42 dias de idade são apresentados na tabela 5 e 6 respectivamente.

Não houve interação significativa ( $P > 0,1$ ) entre os fatores sexo e linhagem nos parâmetros sanguíneos analisados do hemograma para as aves aos 21 e 42 dias de idade.

Houve diferenças significativas ( $P > 0,1$ ) entre as genéticas para os valores de hematócrito aos 21 dias, em que a linhagem Hubbard Flex apresentou maiores valores de hematócrito e as aves Ross AP 95 o menor valor para medida.

Aos 42 dias houve diferenças ( $P>0,1$ ) entre os sexos para hemácias e hematócrito, em que as fêmeas apresentaram maiores valores de hemácia e menores de hematócrito.

Aves com síndrome ascítica apresentam hematócritos ligeiramente aumentados, assim como os leucócitos, heterófilos, linfócitos e monócitos (MAXWEL et al., 1986), nas condições de experimentação desse estudo, nenhuma das aves das quatro linhagens de frango de corte avaliadas apresentaram as medidas sanguíneas fora dos parâmetros de referência para a espécie.

Ao avaliar os hematócritos e a viscosidade sanguínea das linhagens Hubbard e Pescoço-Pelado, Fontes et al. (2000) observaram aumento na porcentagem de hematócrito e maior viscosidade do sangue das aves da linhagem Hubbard, que apresentaram maior susceptibilidade a síndrome ascítica.

Estudando aves das linhagens Cobb, Hubbard e Ross, de ambos os sexos, pesquisadores observaram que as três linhagens possuem a mesma susceptibilidade para a síndrome ascítica, entretanto observaram que os machos foram mais susceptíveis (GARCIA NETO; CAMPOS, 2004), resultado semelhante a esse estudo que observou maiores valores de

hematócrito para os machos aos 42 dias de idade, demonstrando que existe maior susceptibilidade a síndrome ascítica para o sexo masculino.

Analisando parâmetros hematológicos de linhagens comerciais de frango de corte Furlan *et al.*(1993) não encontraram diferenças entre as linhagens para hematócrito, hemoglobina e leucócitos.

As aves deste estudo foram criadas sem desafios (baixa temperatura, altitude elevada, ingestão de toxinas ou deficiência, os parâmetros hematológicos poderiam ser diferentes caso as aves fossem desafiadas.

Os resultados de gasometria sanguínea são apresentados nas tabelas 7 e 8 para 21 e 42 dias, respectivamente.

Não houve interação significativa ( $P > 0,05$ ) em nenhum parâmetro gasométrico aos 21 e 42 dias. Aos 21 dias houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre as linhagens para pH, pressão parcial de  $O_2$  e  $CO_2$  total, em que a linhagem Cobb 500 apresentou maiores valores para pH e  $pO_2$ , e menor valor para  $tCO_2$ , resultados semelhantes a Furlan *et al.*(1993), A linhagem Hubbard Flex teve a menor resposta para variável  $pO_2$ , demonstrando uma menor eficiência em transportar  $O_2$ , podendo predispor síndromes metabólicas.

Aos 42 dias de idade houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) somente entre o sexo para a variável pressão parcial de  $\text{CO}_2$ , em que os machos tiveram valores maiores que as fêmeas.

Apesar das análises de gasometria sanguínea não serem consideradas análises de rotina durante a produção de frangos de corte, resultados obtidos através das variáveis respostas determinadas nessa análise podem auxiliar no diagnóstico de problemas relacionados ao estado sanitário das aves.

### **Conclusões**

1. Os parâmetros físico-químicos da carcaça não diferiram entre as linhagens, somente houve um maior valor do índice de amarelo dos machos em relação as aves fêmeas.
2. Para os parâmetros ósseos não há diferenças entre as linhagens. As aves do sexo masculino apresentam maiores valores de índice Seedor e maior resistência óssea do que as fêmeas.
3. As linhagens de frangos de corte avaliadas nas condições normais diferiram nos valores de hematócrito aos 21 dias, e diferiram quanto ao sexo nas medidas de hemácias e

hematócrito aos 42 dias. Nos parâmetros gasométricos sanguíneos avaliados a linhagem Cobb500 apresentou aumento no pH e pO<sub>2</sub>, e diminuição do valor de tCO<sub>2</sub> sanguíneo em relação as outras linhagens.

### Referencias Bibliográficas

ALMEIDA PAZ, I.; GARCIA, R.; BERNARDI, R.; NÄÄS, I.; CALDARA, F.; FREITAS, L.; SENO, L.; FERREIRA, V.; PEREIRA, D.; CAVICHIOLO, F. Selecting appropriate bedding to reduce locomotion problems in broilers. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 12, n. 3, p. 189–195, set. 2010.

BARBOSA, A. DE A.; MORAES, G. H. K. DE; TORRES, R. DE A.; REIS, D. T. DA C.; RODRIGUES, C. DE S.; MÜLLER, E. S. Avaliação da qualidade óssea mediante parâmetros morfométricos, bioquímicos e biomecânicos em frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 772–778, abr. 2010.

BARBOSA FILHO, J. *et al.* Growth Performance, Carcass Characteristics and Meat Quality of Griller-Type Broilers of Four Genetic Lines. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 19, n. 1, p. 109–114, mar. 2017.

FERNANDES, B. C. DA S.; MARTINS, M. R. F. B.; MENDES, A. A.; PAZ, I. C. DE L. A.; KOMIYAMA, C. M.; MILBRADT, E. L.; MARTINS, B. B. Locomotion problems of broiler chickens and its relationship with the gait score. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 8, p. 1951–1955, ago. 2012.

FURLAN, R. L.; TUCCI, F. M.; NAKAGHI, L. O.; SECATO, E. R.; GUERREIRO, J. R.; MACARI, M.; MACARI, M. Efeito da idade e linhagem sobre parâmetros hematológicos e gasométricos de frangos de corte selecionados e não selecionados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 30, n. 2, p. 141, 2 dez. 1993.

GAYA, L. DE G. **Estudo genético da qualidade de carne em linhagem macho de frangos de corte**. Pirassununga: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, 1 set. 2006.

GONZALES, E.; BUYSE, J.; TAKITA, T. S.; SARTORI; DECUYPERE, E. Metabolic disturbances in male broilers of different strains. 1. Performance, mortality, and right ventricular hypertrophy. **Poultry Science**, v. 77, n. 11, p. 1646–1653, 1 nov. 1998.

HAVENSTEIN, G. B.; FERKET, P. R.; QURESHI, M. A. Carcass composition and yield of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. **Poultry science**, v. 82, n. 10, p. 1509–1518, out. 2003.

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 broiler diets. **Poultry science**, v. 73, n. 12, p. 1795–1804, dez. 1994.

MEHAFFEY, J. M.; PRADHAN, S. P.; MEULLENET, J. F.; EMMERT, J. L.; MCKEE; OWENS, C. M. Meat Quality Evaluation of Minimally Aged Broiler Breast Fillets from Five Commercial Genetic Strains. **Poultry Science**, v. 85, n. 5, p. 902–908, 1 maio 2006.

MOREIRA, J.; MENDES, A. A.; GARCIA, E. A.; PINTO DE OLIVEIRA, R.; GARCIA, R. G.; CORREIA, I.; ALMEIDA, L. DE. Avaliação de Desempenho, Rendimento de Carcaça e Qualidade da Carne do Peito em Frangos de Linhagens de Conformação versus Convencionais 1 Evaluation of Performance, Carcass Yield and Breast Meat Quality in Broilers of Conformation versus Conventional Strain. v. 32, n. 6, p. 1663–1673, 2003.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento Genético Aplicado À Produção Animal**. UFMG ed. Belo Horizonte: [s.n.].

PEREIRA, R.; MENTEN, J. F. M.; ROMANO, G. G.; SILVA, C. L. S.; ZAVARIZE, K. C.; BARBOSA, N. A. A. Eficiência de uma fitase bacteriana na liberação de fósforo fítico em dietas de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 1, p. 137–144, fev. 2012.

RASMUSSEN, A.; ANDERSSON, M. New methods for determination of drip loss in pork muscles. **Proc. 42<sup>nd</sup>**, Hildrum & Risvik, Norway. 1996.

REIS, D. T. DA C.; TORRES, R. D. A.; BARBOSA, A. D. A.; RODRIGUES, C. D. S.; MORAES, G. H. K. DE. Efeito de linhagem e sexo nas características geométricas e biomecânicas de tíbias de frangos de corte. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 1, 3 fev. 2011.

RODRIGUES, E. C. et al **Qualidade da carne do peito de frangos suplementados com diferentes fontes e concentrações de selênio**. Anais.

4<sup>nd</sup>, ITAL, Campinas,2007

ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L. et al. 2011. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 3<sup>a</sup> ed. UFV/DZO, 252p.

SANTOS, A. L. DOS; 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**, v. 34, n. 5, p. 1589–1598, out. 2005.

SEEDOR, J. G.; QUARTUCCIO, H. A.; THOMPSON, D. D. The bisphosphonate alendronate (MK-217) inhibits bone loss due to ovariectomy in rats. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 6, n. 4, p. 339–346, 3 dez. 2009.

SILVA VENTURINI, K.; FREIRE SARCINELLI, M.; CÉSAR DA SILVA, L. Características da Carne de Frango. 2007.

SMITH, D. P.; NORTHCUTT, J. K.; STEINBERG, E. L. Meat quality and sensory attributes of a conventional and a Label Rouge-type broiler strain obtained at retail. **Poultry Science**, v. 91, n. 6, p. 1489–1495, 1 jun. 2012.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM-SAS. SAS user's guide. Cary: SAS Institute, 2002.1686p.

WOYENGO, T. A.; GOLIAN, A.; BENNETT, C.; MUC, H.; CROW, G.; GUENTER, W. Quality of meat from two 1970s and Ross 308 broiler strains fed drug-free low- and recommended-protein diets. **The Journal of Applied Poultry Research**, v. 20, n. 4, p. 429–446, 1 dez. 2011.

Tabela1. Composição percentual de ingredientes e níveis nutricionais das rações

<b>Ingrediente</b>	<b>Pré</b>			
	<b>Inicial</b>	<b>Inicial</b>	<b>Crescimento</b>	<b>Final</b>
Milho	48,600	52,800	56,440	61,210
Farelo de Soja	42,600	37,000	33,300	29,300
Óleo de Soja	4,200	6,000	6,400	5,900
Fosfato Bicálcico	2,000	1,800	1,600	1,600
Calcário	0,800	0,800	0,800	0,800
Sal	0,370	0,380	0,370	0,3600
Bicarbonato de sódio	0,198	0,100	0,100	0,100
DL-Metionina 99	0,419	0,368	0,324	0,289
L-Lisina HCL 78	0,214	0,196	0,184	0,175
L-Treonina 98	0,101	0,082	0,079	0,065
Premixe Inicial <sup>12</sup>	0,400	0,400	0	0
Premixe Crescimento <sup>12</sup>	0,000	0	0,400	0
Premixe Final <sup>12</sup>	0,000	0	0	0,200
<b>Composição Nutricional</b>				
Energia Metabolizavel(Kcal/kg)	2960	3130	3250	3280
Proteína Bruta (%)	23,300	21,000	19,507	18,00
Cálcio (%)	0,960	0,900	0,850	0,800
Fósforo disponível (%)	0,480	0,450	0,410	0,400
Sódio (%)	0,220	0,195	0,190	0,190
L-Lisina Dig.(%)	1,350	1,200	1,100	1,000
DI-Metionina Dig.(%)	0,712	0,637	0,577	0,527
Met.+Cis. Dig(%)	1,026	0,924	0,847	0,780
Treonina Dig.(%)	0,850	0,756	0,704	0,640
Triptofano Dig.(%)	0,244	0,217	0,199	0,180
Arginina Dig. (%)	1,479	1,309	1,203	1,094

<sup>1</sup>Suplementando por kg de ração: vitamina A - 12.000 UI; vitamina D3- 2.500 UI; vitamina E - 30 UI; vitamina B1 - 2 mg; vitamina B6 - 3 mg; pantotenato de cálcio- 10 mg; biotina - 0,07 mg; vitamina k3 - 3 mg; ácido fólico - 1 mg; ácido nicotínico - 35 mg; vit. B12 - 15 µg; selênio - 0,12 mg; BHT - 5 mg. <sup>2</sup>

Suplementando por kg de ração: manganês - 80 mg; ferro- 50 mg; zinco 50 mg; cobre - 10 mg; cobalto- 1 mg; iodo - 1 mg.

Tabela 2. pH do peito, perda por cozimento (PPC), perda por gotejamento (PPG), luminosidade (L), índice de vermelho (A), índice de amarelo (B) e força de cisalhamento (FC) de quatro linhagens de frangos de corte machos e fêmeas aos 42 dias de idade.

Linhagem	Sexo	pH_Carne	PPC	PPG	L	A	B	FC
Francesa	M	5.80	0.32	0.06	51.84	1.18	13.59	2.24
	F	5.69	0.31	0.04	54.07	1.75	15.12	2.18
Hubbard Flex	M	5.62	0.26	0.05	53.50	0.89	14.34	2.22
	F	5.79	0.27	0.05	53.32	1.17	14.40	2.55
Cobb 500	M	5.71	0.29	0.07	51.77	1.20	14.59	2.80
	F	5.74	0.28	0.05	54.33	1.71	15.58	2.51
Ross AP95	M	5.86	0.33	0.05	51.84	1.40	14.06	2.05
	F	5.75	0.28	0.05	54.08	1.62	15.34	2.15
Efeito principal								
Linhagem	Francesa	5.74	0.32	0.06	52.91	1.23	13.78	2.21
	Hubbard Flex	5.71	0.31	0.04	53.36	1.42	14.93	2.39
	Cobb 500	5.72	0.28	0.05	53.04	1.26	14.14	2.65
	Ross AP95	5.80	0.26	0.05	53.27	1.17	14.43	2.10
Sexo	M	5.75	0.30	0.06	52.24	1.17	14.14	2.33
	F	5.74	0.29	0.05	53.95	1.56	15.11	2.35
P-Value	EPM	0.03	0.01	0.00	0.34	0.10	0.16	0.085
	CV	3.93	22.06	54.59	5.55	64.80	9.07	39.57
	Linhagem	ns	Ns	ns	ns	ns	0.270	ns
	Sexo	Ns	Ns	ns	ns	ns	<b>0.002</b>	ns
	Interação	Ns	Ns	ns	ns	ns	0.321	ns

Tabela 3. Índice Seedor(IS), Força absoluta a quebra(FAQ) e porcentagem de cinzas ósseas da tíbia de linhagens de frango de corte, machos e fêmeas aos 21 dias de idade.

		<b>IS</b>	<b>FAQ(kgf/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Cinzas(%)</b>
<b>Linhagem</b>	<b>Francesa</b>	32,47b	23,43	47,48
	<b>Hubbard Flex</b>	33,85ab	20,68	48,44
	<b>Cobb 500</b>	32,78ab	24,28	46,67
	<b>Ross AP95</b>	34,63a	24,031	48,62
<b>Valor P</b>		0,0310	0,3889	0,0515
<b>EPM<sup>1</sup></b>		0,5738	1,6266	0,5427
<b>Sexo</b>	<b>Machos</b>	35,88a	25,24	47,78
	<b>Fêmeas</b>	30,99b	20,97	47,82
<b>Valor P</b>		<0,0001	0,0131	0,9482
<b>EPM<sup>1</sup></b>		0,4000	1,15	0,375
<b>C.V</b>		8,33	22,2	3,37

<sup>1</sup>Erro padrão da média

Médias com letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Tabela 4. Índice Seedor(IS) , Força absoluta a quebra(FAQ) e porcentagem de cinzas ósseas da tíbia de linhagens de frango de corte e fêmeas aos 42 de idade.

		<b>IS</b>	<b>FAQ(kgf/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Cinzas(%)</b>
<b>LINHAGEM</b>	<b>Francesa</b>	97,94	46,43	44,29
	<b>Hubbard</b>	97,67	52,99	45,38
	<b>Cobb</b>	95,57	42,9	44,51
	<b>Ross</b>	93,93	50,8	46,84
<b>Valor P</b>		0,8761	0,0644	0,2894
<b>EPM</b>		3,95	2,72	1,02
<b>SEXO</b>	<b>Machos</b>	109,69A	54,65	45,33
	<b>Fêmeas</b>	82,87B	41,81	45,18
<b>Valor P</b>		<0,0001	<0,0001	0,8831
<b>EPM</b>		2,79	2,6	0,725
<b>C.V</b>		13,00	17,88	9,24

<sup>1</sup>Erro padrão da média

Médias com letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Tabela 5. Hemácias, Hematócrito(HT), Plaquetas, Leucócitos, Heterofilos, Linfócitos, Monócitos, Eosinófilos e relação Heterofilos e Linfócitos(H/L) de linhagens de frango de corte, machos e fêmeas , aos 21 dias de idade

Linhagem	Sexo	Hemácias	HT	Plaquetas	Leucócitos	Heterofilos	Linfócitos	Monócitos	Eosinófilos	H/L
Francesa	M	2,318	31,4	25,4	10,4	3,18	6,27	0,43	0,508	0,5718
	F	2,85	32,5	28	12	1,24	9,76	0,04	0,96	0,233
Hubbard Flex	M	2,602	33,8	40,4	12,8	4,61	6,71	0,4	1	0,7412
	F	2,504	32,8	29,8	13,4	4,56	7,12	0,45	1,248	0,8468
Cobb 500	M	2,225	29,5	25,5	12,5	3,72	7,75	0,38	0,625	0,5645
	F	2,604	31,4	40,8	13,6	3,98	8,3	0,35	0,928	0,518
Ross AP95	M	2,396	31,8	27,6	10,8	3,13	6,6	0,67	0,7833	0,5358
	F	2,4666	29,33	36,66	12	2,98	7,55	0,33	0,74	0,3943
Efeito Principal										
Linhagem	Francesa	2,584	31,95ab	26,7	11,2	2,21	8,01	0,236	0,734	0,4019
	Hubbard Flex	2,553	33,3a	35,1	13,1	4,58	6,91	0,429	1,124	0,794
	Cobb 500	2,414	30,45ab	33,15	13,05	3,85	8,02	0,366	0,776	0,5412
	Ross AP95	2,4313	30,56b	32,13	11,4	3,05	7,07	0,5033	0,761	0,465
Sexo	M	2,3852	31,62	29,72	11,62	3,66	6,83	0,39	0,718	0,6033
	F	2,6061	31,5	33,81	12,75	3,19	8,18	0,37	0,979	0,4977
P-Valor	CV	8,07	7,01	23,9	39,12	51,32	49,56	53,98	60,88	70,52
	Linhagem	0,3306	<b>0,0557</b>	0,2518	0,8029	0,1101	0,8998	0,1795	0,3828	0,2549
	Sexo	0,1830	0,8935	0,1794	0,5425	0,5130	0,3357	0,8590	0,2051	0,5121
	Interação	0,6257	0,302	0,5171	0,9976	0,7352	0,8606	0,4407	0,9146	0,7758

Médias com letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Tabela 6. Hemácias, Hematócrito(HT), Plaquetas, Leucócitos, Heterofilos, Linfócitos, Monócitos, Eosinófilos e relação Heterofilos Linfócitos(H/L) de linhagens de frango de corte, machos e fêmeas , aos 42 dias de idade

Linhagem	Sexo	Hemácias	HT	Plaquetas	Leucócitos	Heterofilos	Linfócitos	Monócitos	Eosinófilos	H/L
Francesa	M	2,83	31,33	21,0	12,83	4,23	7,07	0,605	0,67	0,605
	F	2,84	30,75	17,0	16,75	4,60	11,65	0,632	1,61	0,442
Hubbard Flex	M	2,84	31,4	18,6	15,8	5,00	9,21	0,412	1,17	0,518
	F	2,72	30,2	28,2	14,8	4,13	9,32	0,464	0,88	0,501
Cobb 500	M	2,71	29,4	23,8	13,0	4,60	7,35	0,394	0,64	0,647
	F	2,85	30,2	27,0	14,0	4,64	8,00	0,598	0,75	0,596
Ross AP95	M	3,006	32,4	27,8	13,2	4,42	7,53	0,556	0,63	0,617
	F	2,6	27,8	16,8	12,8	4,21	7,36	0,372	0,81	0,563
Efeito Principal										
Linhagem	Francesa	2889	31,04	19,0	14,7	4,41	9,36	0,618	1,140	0,523
	Hubbard Flex	2786	30,8	23,4	15,3	4,56	9,26	0,438	1,028	0,509
	Cobb 500	2784	29,8	25,4	13,5	4,62	7,67	0,496	0,698	0,621
	Ross AP95	2807	30,1	22,3	13,0	4,32	7,45	0,464	0,725	0,590
Sexo	M	2.757b	31,13a	22,80	13,70	4,56	7,79	0,491	0,782	0,596
	F	2.876a	29,73b	22,25	14,58	4,39	9,08	0,516	1,015	0,525
	CV	9,35	8,17	46,09	44,74	46,89	43,02	58,03	91,01	34,94
P-Valor	Linhagem	0,650	0,6587	0,5926	0,8308	0,9874	0,5066	0,5426	0,5237	0,543
	Sexo	<b>0,080</b>	<b>0,0871</b>	0,8693	0,6629	0,8019	0,2639	0,7906	0,3656	0,267
	Interação	0,1831	0,1169	0,1631	0,828	0,9254	0,4374	0,5325	0,4015	0,8607

Médias com letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Tabela 7. pH, pressão parcial de CO<sub>2</sub> (pCO<sub>2</sub> - mmHg), pressão parcial de O<sub>2</sub> (pO<sub>2</sub> - mmHg), bicarbonato (HCO<sub>3</sub> - mmol/L), CO<sub>2</sub> total (tCO<sub>2</sub> - mmol/L), excesso de bases (mmol/L) e saturação de O<sub>2</sub> (sO<sub>2</sub> - %) de quatro linhagens de frangos de corte macho e fêmea aos 21 dias de idade.

Linhagem	Sexo	pH	pCO <sub>2</sub>	pO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub>	tCO <sub>2</sub>	Excesso de bases	sO <sub>2</sub>
Francesa	M	7.13	51.50	44.50	28.17	31.17	-1.00	70.50
	F	7.23	61.00	42.50	24.00	26.00	-2.00	69.00
Hubbard Flex	M	7.36	51.80	26.00	28.40	30.00	2.20	46.33
	F	7.30	62.60	31.00	29.00	30.80	1.20	53.00
Cobb 500	M	7.29	51.60	47.00	24.40	25.80	-2.60	64.00
	F	7.42	35.75	68.33	23.00	24.00	-0.75	93.67
Ross AP95	M	7.33	54.00	48.33	26.33	28.00	0.00	78.33
	F	7.34	50.40	52.00	25.40	26.80	1.75	82.50
Efeito Principal								
Linhagem	Francesa	7.16 b	57.20	43.50 ab	26.78	29.44 ab	-1.29	69.75
	Hubbard Flex	7.33 ab	57.20	28.14 b	28.70	30.40 a	1.70	49.67
	Cobb 500	7.35 a	44.56	55.00 a	23.78	25.00 b	-1.78	75.13
	Ross AP95	7.34 ab	51.75	50.43 ab	25.75	27.25 ab	1.00	80.71
Sexo	M	7.26	52.13	40.93	26.95	28.95	-0.39	64.23
	F	7.33	52.41	49.25	25.65	27.18	0.40	75.67
	CV	1.637	21.849	32.078	13.675	12.455	-	29.689
	Linhagem	<b>0.023</b>	ns	<b>0.009</b>	ns	<b>0.017</b>	ns	ns
	Sexo	0.313	ns	0.251	ns	0.137	ns	ns
	Interação	0.339	Ns	0.523	ns	0.369	ns	ns

Médias com letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Tabela 8. pH, pressão parcial de CO<sub>2</sub> (pCO<sub>2</sub> - mmHg), pressão parcial de O<sub>2</sub> (pO<sub>2</sub> - mmHg), bicarbonato (HCO<sub>3</sub> - mmol/L), CO<sub>2</sub> total (tCO<sub>2</sub> - mmol/L), excesso de bases (mmol/L) e saturação de O<sub>2</sub> (sO<sub>2</sub> - %) de quatro linhagens de frangos de corte macho e fêmea aos 42 dias de idade.

Linhagem	Sexo	pH	pCO <sub>2</sub>	pO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub>	tCO <sub>2</sub>	Excesso de	
							bases	sO <sub>2</sub>
Francesa	M	7.40	41.33	30.00	25.00	26.33	0.50	56.50
	F	7.41	37.25	35.25	23.25	24.25	-0.50	68.50
Hubbard Flex	M	7.37	45.00	29.80	25.20	26.80	-0.20	52.80
	F	7.42	36.80	35.40	23.80	24.80	0.00	67.80
Cobb 500	M	7.42	38.00	38.00	24.00	25.40	0.20	71.80
	F	7.41	37.00	34.60	22.40	23.80	-1.20	65.60
Ross AP85	M	7.41	40.00	35.00	24.60	26.20	0.60	73.80
	F	7.42	35.40	32.60	22.60	23.60	-0.60	63.80
Efeito principal								
Linhagem	Francesa	7.40	39.70	32.10	24.30	25.50	0.10	61.30
	Hubbard Flex	7.39	40.90	32.60	24.50	25.80	-0.10	60.30
	Cobb 500	7.41	37.50	36.30	23.20	24.60	-0.50	68.70
	Ross AP95	7.42	37.70	33.67	23.60	24.90	0.00	68.80
Sexo	M	7.40	41.10 a	32.95	24.71	26.19	0.29	63.38
	F	7.42	36.58 b	34.42	23.00	24.11	-0.58	66.32
P-Value	SEM	0.01	0.79	0.93	0.33	0.34	0.32	1.97
	CV	0.607	11.302	16.761	8.301	8.050	-	17.568
	Linhagem	Ns	0.293	ns	ns	ns	ns	ns
	Sexo	Ns	<b>0.003</b>	ns	ns	ns	ns	ns
	Interação	ns	0.354	ns	ns	ns	ns	ns

Médias com letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

#### **4.CONCLUSÃO GERAL**

As quatro linhagens testadas apresentaram diferenças entre machos e fêmeas. A linhagem Ross AP 95 apresentou melhores medidas de desempenho, porem apresentou menor uniformidade entre machos e fêmeas, sendo a linhagem Hubbard Flex a mais uniforme.

As linhagens diferem em rendimento de cortes, Cobb 500 e Ross AP95 apresentam melhores rendimentos de peito, enquanto as linhagens Francesa e Hubbard Flex maiores rendimentos de coxa e sobrecoxa. As fêmeas apresentam maiores rendimentos de vísceras comestíveis em relação aos machos.

As linhagens não diferem na qualidade da carcaça e óssea, entretanto os machos possuem maior resistência óssea.

Os machos possuem maiores medidas de hematócrito em relação as fêmeas, sendo mais susceptíveis a doenças metabólicas.