

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

IVANDRO API

**EFEITO DA SEXAGEM E DE LINHAGENS NO DESEMPENHO E  
RENDIMENTO DE CARÇA DE FRANGOS DE CORTE**

DISSERTAÇÃO

DOIS VIZINHOS  
2014

IVANDRO API

**EFEITO DA SEXAGEM E DE LINHAGENS NO DESEMPENHO E  
RENDIMENTO DE CARÇA DE FRANGOS DE CORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de Concentração: Produção e Nutrição Animal.

Orientadora: Prof. Dra. Sabrina Endo Takahashi

DOIS VIZINHOS  
2014



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
*Campus Dois Vizinhos*  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



## TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação n°

**EFEITO DA SEXAGEM E DE LINHAGENS NO DESEMPENHO E RENDIMENTO  
DE CARÇA DE FRANGOS DE CORTE**

por

**Ivandro Api**

Dissertação apresentada às nove horas do dia vinte e seis de fevereiro de dois mil e quatorze, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, Linha de Pesquisa – Produção e Nutrição Animal, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus Dois Vizinhos*. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

\_\_\_\_\_  
**Dra. Sabrina Endo Takahashi**  
UTFPR

\_\_\_\_\_  
**Dr. Paulo Cegatto Cella**  
UTFPR

\_\_\_\_\_  
**Dr. Marcel Manente Boiago**  
UDESC

Visto da Coordenação: \_\_\_\_\_

**Dr. Ricardo Yuji Sado**  
Coordenador do PPGZO

A642e Api,Ivandro.

Efeito da sexagem e de linhagens no desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. – Dois Vizinhos: [s.n], 2014.  
63 f.

Orientadora: Sabrina Endo Takahashi.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de pós-graduação em Zootecnia. Dois Vizinhos, 2014.

Inclui bibliografia

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida.

A meus pais Ivanir e Nair Api, meu irmão Anderson, minha namorada Angélica, por todo o carinho, dedicação, apoio, incentivo e compreensão durante toda minha vida e em especial neste período de destinado a minha formação profissional e pessoal.

A todos os amigos que sempre auxiliaram através do apoio e incentivo pela busca de mais uma conquista em minha carreira profissional.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV) pela disponibilidade de estruturas e equipamentos do galpão experimental e do abatedouro para o desenvolvimento das atividades relacionadas a este trabalho.

A toda equipe da Coasul Cooperativa Agroindustrial pela ajuda através do fornecimento de insumos e matéria prima utilizados no projeto. Também pela compreensão e liberação do tempo necessário para a realização das atividades do projeto e realização das disciplinas.

Ao grupo LINA V pelos acadêmicos de Zootecnia de Iniciação Científica da UTFPR e demais mestrandos que dedicaram seu tempo, esforço e conhecimento para que este trabalho atingisse seu sucesso.

“A dúvida é o principio da sabedoria” (Aristóteles)

“Não confunda jamais conhecimento com sabedoria. Um o ajuda a ganhar a vida. O outro a construir uma vida” (Sandra Carey)

API, Ivandro. Efeito da sexagem e de linhagens no desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. 2014. 63 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

## RESUMO

O objetivo foi avaliar o desempenho produtivo e o rendimento de carcaça de diferentes linhagens e sexagem de frangos de corte. O trabalho foi realizado na UTFPR com 576 aves das linhagens Cobb, Ross e Hubbard, dispostas nas sexagens macho, fêmea ou misto, dispostos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), num bifatorial 3 x 3 (linhagens x sexagem), com quatro repetições em cada tratamento e 16 aves em cada unidade experimental. Realizado o acompanhamento diário, com pesagens e cálculos de consumo de ração e conversão alimentar semanal. No abate, foi realizado o rendimento de carcaça e dos cortes de cada tratamento. Em outro comparativo, foram utilizados dados de 141 lotes abatidos no período de fevereiro a dezembro de 2012, referentes a produtores integrados a cooperativa avícola da Região Sudoeste do Paraná, com os dados de desempenho das mesmas linhagens e sexagens. Para análise dos dados através do programa estatístico Assistat. O peso vivo, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar apresentaram diferenças significativas no decorrer das fases avaliadas, porém, no final não houve diferenças significativas. O desempenho dos machos apresentou-se superioridade em todas as variáveis. No rendimento de carcaça não foi possível observar diferenças significativas entre as linhagens e sexagens das aves, mas para alguns cortes destaca-se a linhagem Cobb. Nos dados dos lotes a linhagem Hubbard apresentou melhores resultados de mortalidade, peso vivo, ganho de peso diário, conversão alimentar, índice de eficiência produtiva e densidade. Houve interação entre linhagem e sexagem, apresentando os machos Hubbard o melhor desempenho zootécnico. Existem diferenças zootécnicas entre as linhagens e a sexagem utilizadas na avicultura de corte.

Palavras-chave: avicultura de corte, desenvolvimento, genética, integração, rendimento cirúrgico

API, Ivandro. Effect of sexing and strains on performance and carcass yield of broilers. 63 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

### **ABSTRACT**

The objective was to evaluate the performance and carcass yield of different strains and sexing of broilers. The study was conducted at UTFPR with 576 birds of Cobb, Ross and Hubbard, arranged as male, female or mixed sexing, arranged in a completely randomized design (DIC) in a 3 x 3 factorial (strains x sexing), with four replications in each treatment and 16 birds in each experimental unit. Conducted daily monitoring, with weighing and calculation of feed intake and feed conversion weekly. At slaughter, carcass yield and cuts of each treatment was performed. Data were used from 141 slaughtered batches from February a December, 2012, relating to integrated poultry cooperative in the Southwest Region of Paraná, with the performance data of the same lines and sexagens producers in other comparative. For data analysis using the statistical program Assistat. Body weight, weight gain, feed intake and feed conversion were significantly on over the course of the evaluated phases differences, but in the end there were no significant differences. The performance of male presented superior in all parameters. Carcass yield was not observed significant differences between strains and sexagens birds but for some highlights cuts to Cobb. On data from the batches Hubbard provided higher mortality, body weight, daily weight gain, feed efficiency, productive efficiency and density. There was interaction between strain and sexing, presenting the best male Hubbard animal performance. There are differences between animal husbandry and sexing strains used in poultry production.

Keywords: development, genetics, integration, poultry production, surgical performance



## LISTA DE TABELAS

### **Capítulo I – Efeito da sexagem e linhagens no desempenho produtivo e rendimento de carcaça de frangos de corte**

Tabela 1. Desempenho produtivo de frangos de corte de acordo com a linhagem e o sexagem das aves..... 40

Tabela 2. Rendimento dos cortes (%) de frangos de corte de acordo com a linhagem e o sexagem das aves..... 42

### **Capítulo II – Desempenho zootécnico com base em dados de campo de diferentes linhagens e sexagem de frangos de corte**

Tabela 1. Desempenho de frangos de corte de acordo com a linhagem e o sexagem das aves ..... 56

Tabela 2. Interação entre linhagem e sexagem de frangos de corte..... 58

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo geral.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
3.0 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1 Situação da avicultura mundial.....	14
3.2 Produção avícola brasileira.....	15
3.3 Ambiência.....	19
3.4 Nutrição.....	22
3.5 Genética e sexagem das aves.....	24
3.6 Rendimento de carcaça.....	27
4. REFERÊNCIAS.....	29
Capítulo I – Efeito da sexagem e linhagens no desempenho produtivo e rendimento de carcaça de frangos de corte.....	34
Introdução.....	34
Material e Métodos.....	36
Resultados e Discussões.....	38
Conclusões.....	45
Referências.....	45
Capítulo II - Desempenho zootécnico com base em dados de campo de diferentes linhagens e sexagem de frangos de corte.....	50
Introdução.....	50
Material e Métodos.....	54
Resultados e Discussões.....	55
Conclusões.....	60
Referências.....	61

## 1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da população mundial, há um aumento na demanda de proteína animal, tornando cada vez mais importante as pesquisas e especializações para adoção de tecnologias que visam o aumento da produção em menor tempo, custo e área possível. Nesse sentido, a avicultura de corte destaca-se como uma das atividades produtoras de proteína animal, onde as aves são uma das espécies mais eficiente na transformação dos alimentos vegetais em alimento protéico (carne) para o homem (MORO et al., 2005).

Para a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – FAO (2007), a exploração zootécnica efetuada pela a avicultura é responsável por minimizar graves problemas existentes na alimentação mundial. O melhoramento genético, melhorias em instalações e na nutrição tiveram conseqüências na eficiência produtiva, com maior disponibilidade e acesso dos consumidores ao produto final.

Ocorre uma constante evolução na cadeia produtiva de carne de frangos (MENDES & SALDANHA, 2004). Para Talamini & Santos Filho (2003), no final da década de 90 houve um crescimento superior a 8 % ao ano (a.a), o que tornou o Brasil um dos países mais importantes na produção e exportação neste setor. Nos últimos anos, o Brasil se tornou o terceiro maior produtor e primeiro em exportação de carne de frango do mundo, tendo em 2012, produção de 13,058 milhões toneladas, ficando atrás do Estados Unidos da América (16,757 milhões toneladas) e da China (13,200 milhões toneladas), e na exportação foram 3,917 milhões de toneladas, com grande destaque para os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (UBABEF, 2012).

Esses índices foram atingidos devido ao trabalho árduo e constante das empresas do ramo avícola, das entidades de pesquisa, dos produtores, bem como o melhoramento genético adotado, associado com a nutrição, sanidade e bem estar animal. Na criação atual atingem-se taxas de crescimento iguais ou superiores a 60 gramas por dia, enquanto que este ganho de peso diário 20 anos atrás não passava de 35 gramas (TAVARES & RIBEIRO, 2007).

Para que essas aves apresentem bom desenvolvimento produtivo expressando seu potencial genético, são necessários alguns cuidados básicos, como disponibilizar um ambiente adequado com instalações e equipamentos que

possibilitem fornecer temperatura e umidade relativa do ar ideal para cada fase de desenvolvimento, realizar manejo diferenciado conforme a linhagem e sexagem alojada, bem como uma dieta balanceada, atendendo a todas as exigências nutricionais que dessa forma possibilitam o animal expressar o melhoramento genético ocorrido na avicultura de corte (MIRAGLIOTTA, 2005).

O setor avícola passou nos últimos anos por um processo de integração vertical, o qual se resume na parceria entre as agroindústrias, que são as empresas processadoras e o produtor rural, que produz o frango vivo. Esta parceria tem mostrado bons resultados, sendo um dos fatores responsáveis para que a produtividade e a qualidade da carne de frango brasileira chegassem aos resultados de hoje, semelhantes aos países desenvolvidos que apresentam a avicultura de corte com evidentes avanços nas instalações, equipamentos e conhecimento técnico (TEIXEIRA, 2012).

Cerca de 90% das aves abatidas são produzidas no sistema de integração vertical, onde a empresa detém o controle de todos os elos da cadeia, ou seja, fornecimento da matéria prima para criação como pintainhos e ração, abate, processamento e distribuição para o consumidor final. Do outro lado, os avicultores possuem a estrutura e empregam a mão de obra para a criação, gerando empregos, renda e fixação do homem no campo, tornando viável até mesmo pequenas propriedades (RICHETTI & SANTOS, 2000).

As integrações agroindustriais são formadas por um conjunto de atividades as quais compõem o agronegócio, podendo ser sobre um ou mais produtos que abrangem desde o início da produção, durante e após a obtenção do produto final, ou seja, a produção agropecuária e o beneficiamento do produto final para o consumidor, os quais constituem um único sistema (TAVARES & RIBEIRO, 2007).

Dentre as vantagens obtidas pelo avicultor com a integração, destaca-se a garantia da venda dos produtos com idade determinada, recebimento da matéria prima para a produção do lote, assistência técnica garantida e até mesmo auxílios financeiros para melhorias nas estruturas de produção ou para construção. Do outro lado, a empresa integradora terá a garantia da matéria prima para sua agroindústria, diminuição de encargos sociais e a diminuição de recursos financeiros para a produção agropecuária (ROCHA, 2002).

Nos estados do sul do Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) a integração é responsável por aproximadamente 95% da produção de frangos de

corde, enquanto que para o nosso país, esse sistema é encontrado em 85% da produção. Estes três estados são responsáveis pela maior parte da produção de carne de frango (61,8%) e da exportação brasileira, representando 73,4%, sendo 28,74% do Paraná, 26,12% Santa Catarina e 18,54% Rio Grande do Sul (UBABEF, 2013).

Com o melhoramento genético, instalações, manejo, sanidade e nutrição aplicados na avicultura de corte, todos estão empenhados em produzir para atender as exigências do mercado consumidor. O conhecimento referente as exigências nutricionais dos frangos de corte apresentou avanços significativos nos últimos anos, chegando-se em exigências próximas aos níveis ideais de energia, vitaminas e proteína, passando ser oferecidos em quantidades exatas, não havendo desperdício nem falta de nenhum nutriente que torne a alimentação limitante ao crescimento (MOHALLEM, 2010).

No melhoramento genético, melhorias de algumas características como peso vivo, ganho de peso diário, consumo de ração, mortalidade e rendimento de carcaça, tornaram as linhagens de frango de corte mais complexas e direcionadas ao mercado consumidor. Com diferentes genéticas, torna-se fundamental o conhecimento do desempenho zootécnico de cada linhagem comercial, pois estas apresentam diferenças na velocidade de crescimento, ganho de peso, conversão alimentar, mortalidade e principalmente no rendimento de carcaça, que tornando importante e necessário este conhecimento para a escolha da nutrição, manejo, instalações e da linhagem a ser criada (SILVA, 2006).

Dentre as principais linhagens utilizadas na avicultura brasileira destacam-se a Cobb, Ross e Hubbard. Para Lara et al. (2008), a linhagem Cobb tem ótimo desempenho produtivo com grande ganho de peso, rusticidade e resistência a divergências de manejo, temperatura, estresse e densidade. Possui alta capacidade de deposição de músculo, como peito e tem apresentado ótima conversão alimentar. Com o alto ganho de peso, a estrutura óssea torna-se limitante, podendo ocorrer problemas locomotores, aumentando a mortalidade do lote.

A linhagem Ross possui crescimento inicial mais lento, com característica de aumentar o ganho de peso a partir dos 21 dias de idade (ganho compensatório), chegando ao mesmo peso que a linhagem Cobb no abate. Por possuir menor crescimento inicial e pela maior rusticidade, apresenta menos problemas locomotores e de infarto que possibilitam menor mortalidade do lote. No rendimento

de carcaça apresenta maior proporção de carne de peito, porém, menor proporção de coxas e sobrecoxas (VIEIRA, 2007).

Para Vilela (2005), a linhagem Hubbard passou por um processo de adaptação para formar um material genético que atendesse as demandas de mercado do setor avícola brasileiro, chegando a bom ganho de peso, boa conversão alimentar e alta viabilidade. Possui grande resistência às variações de temperatura, com baixos problemas metabólicos. Possui baixa percentagem de gordura abdominal e seu bom empenamento, possibilita menor incidência de arranhões e hematomas na carcaça.

Com o mercado consumidor brasileiro diversificado, grande consumo no mercado interno e exportando para diversos países que possuem costumes e exigências variadas, cabe à avicultura brasileira apresentar uma produção diferenciada, com cortes e pesos de carcaça que apresentem boa qualidade e atenda ao mercado consumidor.

A sexagem das aves, com o alojamento separado de machos e fêmeas, possibilita diferenciar o manejo e a nutrição, proporcionando maior qualidade e uniformidade de carcaça e cortes. Machos, por apresentar maior ganho de peso, podem ser abatidos com menor idade, apresentar maior peso e rendimento de carcaça e peso de peito, porém, o rendimento e qualidade dos cortes é melhor apresentado pelas fêmeas. Com melhor empenamento de pernas e dorso, fica menos favorável a presença de arranhões e hematomas na carcaça e nos cortes das fêmeas, além de que o crescimento lento pode resultar em menores perdas a campo, com menor mortalidade por problemas metabólicos e locomotores (OLMOS, 2008).

O conhecimento e garantia do mercado consumidor da carne de frango passa a ser fundamental não somente para a viabilização dos investimentos que serão empregados na cadeia de produção, mas também na obtenção do material genético, instalações de criação, matéria prima, manejo e nutrição utilizados para chegar ao produto final, que é a carne de frango. Com todo este conhecimento é possível estabelecer metas, padrões e objetivos, que através da tomada de decisões, possibilitem que a avicultura de corte apresente como uma atividade econômica de grande importância para nosso país, alcançar o sucesso social e econômico de todos os envolvidos na atividade.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar o efeito da linhagem e da sexagem de frangos de corte em relação ao desempenho produtivo e rendimento de carcaça.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Identificar a linhagem com melhor desempenho produtivo e rendimento de carcaça;

Identificar se a sexagem das aves apresenta diferenças no desempenho produtivo e rendimento de carcaça;

Obter parâmetros como peso vivo (PV), ganho de peso diário (GPD), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA) de cada linhagem e sexagem avaliada;

## **3. REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 Situação da Avicultura Mundial**

O sistema agropecuário tem passado por crescimento significativo nos últimos anos e a avicultura de corte foi uma das que representou maior crescimento e uso de tecnologias modernas que possibilitam atingir melhores resultados em menor espaço de tempo, aumentando a lucratividade na atividade (PELINSKI et al., 2006).

A atividade avícola tem alterado significativamente nas últimas décadas, onde as granjas passaram para um sistema altamente especializado com produção intensificada, com significativos acréscimos no número de aves alojadas e na produtividade. As instalações e boas práticas de manejo também foram modificadas, auxiliando no aumento da produção (WILSON, 2008).

Com o crescimento e avanços tecnológicos da avicultura mundial, esta passou a constituir uma cadeia produtiva onde os produtores passaram a serem submetidos e acompanhar os padrões tecnológicos exigidos principalmente pelos consumidores do produto final, adequando suas instalações, nutrição, sanidade e manejo de criação, visando maximizar a produção e qualidade de carne (BELUSSO & HESPANHOL, 2010).

Nas mais diversas cadeias mercantis existentes, a avicultura de corte apresenta suas características próprias de produção, industrialização e comercialização, gerando efeitos econômicos, sociais, ambientais e políticos de cada região que, abrangidos pelas atividades agroindustriais da cadeia de produção favorecem o crescimento local e regional (ESPÍNDOLA, 2004).

Para Buianain et al., (2007), há muito tempo a integração dos produtores nas agroindústrias já era seletiva, e a partir de 1980, com a necessidade de competir com mercados externos e pela implantação de processos de qualidade, aumentaram ainda mais as exigências para participação nas integrações. Além disso, os sistemas de produção de grãos e produção animal são cada vez mais complexos e integrados às agroindústrias, as quais exigem um nível mínimo de capitalização, ocasionado a exclusão de pequenas famílias na atividade.

No crescimento mundial, a incorporação de novas tecnologias ocorridas após a terceira revolução industrial ocorreu nas diversas áreas da química, biotecnologia, mecânica, telecomunicações e microeletrônica, além de um intenso aprendizado tecnológico e específico que proporcionaram impactos visíveis nas empresas com atividades ligadas ao setor de carnes, alterando técnicas de manejo dos animais, melhoramentos genéticos, processamento e conservas de carnes, bem como do aperfeiçoamento de funcionários que desempenhavam suas atividades em frigoríficos (ESPÍNDOLA, 2002).

### **3.2 Produção Avícola Brasileira**

O setor agropecuário brasileiro vem se destacando mundialmente devido às exportações de produtos de qualidade e em quantidade, principalmente o setor agrícola (soja e milho) e o setor pecuário (aves e bovinos). Com a finalidade de diversificar a atividades dentro da propriedade a fim de evitar prejuízos e incertezas



como algum tipo de produção, muitos produtores vem buscando desenvolver mais de uma atividade dentro de sua propriedade. Dentre elas podemos destacar a atividade de avicultura de corte (SUAREZ, 2005).

No mercado internacional de carnes, a avicultura brasileira possui destaque, sendo desde 2005 a primeira em exportação e a terceira em produção mundial de frangos de corte (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2010).

O Brasil difere de outros países em decorrência de algumas características, como sua extensão territorial e fatores como clima e solo, que permitem a diversificação de seus produtos. Com a dependência e influência destes fatores, a avicultura desenvolveu-se significativamente, tanto na produção e exportação, como também no consumo de carne de frango nos últimos anos, o que tornou o setor um dos mais importantes no agronegócio brasileiro (DESOUZART, 2012).

A primeira evolução ocorrida na avicultura brasileira aconteceu a partir da década de 60, através da importação de materiais genéticos que proporcionaram ganhos na produção de carne e de ovos. A evolução da avicultura não foi somente pela introdução de materiais genéticos obtidos de outros países, mas também pela evolução obtida nas áreas da sanidade, da nutrição, da ambiência e do manejo (ROSÁRIO, et al., 2004).

Como uma das principais potências da produção e exportação de carne de frango, a produção chegou a 12,645 milhões de toneladas em 2012, aproximando-se da China e dos Estados Unidos, com 13,700 e 16,476 milhões de toneladas, respectivamente (UBABEF, 2012).

O crescimento ocorrido no setor avícola nos últimos anos teve grande influencia das parcerias existentes entre as agroindústrias e o avicultor, que possui a estrutura e mão de obra para produção do frango vivo. Este trabalho em conjunto tem mostrado bons resultados, refletindo no aumento da produtividade e na qualidade da carne do frango brasileiro, o que permitiu que a avicultura brasileira chegasse a resultados comparáveis aos países desenvolvidos, melhorando vários fatores da cadeia, principalmente no aumento das exportações (LOPES, 1992).

Ocorreu também nos anos 60 o surgimento dos grupos agroindustriais do setor de carnes que passaram a basear suas cadeias produtivas na produção integrada, tendo assim, baixos custos de produção, que foram baseados nos recordes de produção de matérias primas como o milho e a soja, os quais juntamente com o

controle sanitário e desenvolvimento de pesquisas colocaram o Brasil em destaque na produção mundial (DELIBERALI et al., 2010).

Neste período existiu uma política agroindustrial no Brasil, onde a integração entre os setores da indústria processadora e da agropecuária visaram agregar valores aos produtos agrícolas, principalmente os de maior interesse econômico para a exportação, surgindo com isso o Fundo Geral para a Indústria e Agricultura (Funagri), fundamentais para a indústria de carnes (BELIK, 2007).

O uso de novas tecnologias contribuíram em melhorias no sistema de produção, bem como na abertura de novos mercados consumidores que passaram a adquirir o produto brasileiro, ocorrendo com isso, mudanças no sistema de controle de toda a cadeia de produção das empresas que buscam exportar o máximo possível de seus produtos. Dessa forma, o setor agropecuário brasileiro possui grande ligação com setores de equipamentos, máquinas e insumos agrícolas que são também responsáveis pela produção, juntamente com as indústrias de processamento e beneficiamento dos produtos (SOTO, 2002).

Com um eficiente controle de sanidade e uso de tecnologias no processo, o Brasil tem produzido e oferecido um produto de excelente qualidade, com preços competitivos, que tem ganhado mercado para sua comercialização, destacando nas exportações do frango de corte. Com o processo de modernização e emprego de técnicas que alcançaram este sucesso, a taxa de crescimento na produção de carne deve ter um aumento de 4,22% ao ano (a.a), e nas exportações chegar a 5,62% a.a, mantendo a liderança mundial (MAPA, 2013).

Da mesma forma que ocorreu um crescimento significativo na produção e exportação da carne de frango nos últimos anos, o consumo interno aumentou cerca de 173% nos 15 anos, passando de 6,5 milhões de toneladas a partir de 2007, que superam o consumo de carne bovina (GONÇALVES & MACHADO, 2007). Com isso, o consumo *per capita* de carne de frango passou de 29,91kg no ano de 2000 para 45 kg em 2012 (UBABEF, 2013).

É grande o volume de carne e de derivados que movimenta o setor avícola, o que gera grande movimentação financeira tanto no mercado interno como também nas exportações. A avicultura brasileira representa hoje 2% do PIB, gerando mais de 5 milhões de empregos diretos e indiretos e acima de 6 bilhões de reais apenas em impostos. Do total de carne de frango produzida, 70% são destinadas ao mercado

interno, e os 30% restantes embarcados para cerca de 150 países (MAPA, 2009; UBABEF, 2012).

Com a crise mundial que ocorreu no final de 2008, a Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango (ABEF) tomou medidas drásticas, recomendando a redução de 20% na produção de carne de frango que visava o mercado internacional, como consequência, ocorreu redução na quantidade de pintainhos alojado pelas empresas, afetando toda a cadeia produtiva brasileira (BELUSO & HESPANHOL, 2010).

Além desta crise, na década de 1990 ocorreu uma grande competição internacional, devido a abertura comercial brasileira e de uma grande ampliação da eficiência de produção, ocasionado pela concorrência e das novas exigências do mercado internacional, gerando uma maior exposição dos setores produtivos brasileiros. Com isso, houve um processo de liberalização na economia brasileira (CARNEIRO, 2002). Neste mesmo tempo ocorreu certo desmonte na estrutura de financiamento para as agroindústrias brasileiras, onde somente os setores que tiveram sua estrutura potencializada nos anos anteriores conseguiram adaptar-se e crescer com a nova economia de mercado preconizada. Mesmo nesta situação, a agropecuária e os setores de processamento dos produtos agrícolas tiveram um grande crescimento, sem a intervenção e auxílio do governo (BELIK, 2007).

O crescimento populacional em alguns países aumenta a busca por acordos com importação e exportação de produtos. Tendo a China cerca de 1,35 bilhões de habitantes, que o faz o país mais populoso do mundo, é evidente que o mercado de carnes de frango possui grandes interesses pela negociação do produto com este povo, para tanto é preciso observar o mercado chinês, percebendo suas exigências atuais e futuras de mercado que possam facilitar ou até mesmo dificultar a relação comercial existente entre Brasil e China (NATIONAL BUREAU, 2010).

Um dos grandes fatores que tornam a China um mercado promissor é de que não existem barreiras econômicas e sociais quanto ao consumo da carne de frango, sendo uma fonte de alimentação até mesmo nas classes menos favorecidas, a qual compreende cerca de um bilhão de habitantes, que buscam através deste alimento suprir suas necessidades protéicas, sendo evidenciado pelo aumento de consumo nos últimos anos (WINCK & MACGHADO, 2011).

De acordo com a União Brasileira de Avicultura (2009), grande parte do volume de carne de frangos que é exportado para a China ocorre pelo porto de

Hong Kong, sendo distribuído posteriormente para as províncias chinesas. No ano de 2009, este valor foi cerca de 428,3 mil toneladas, onde estes valores não são considerados como demanda do país chinês, mostrando que o consumo e a exportação deste produto pode aumentar ainda mais.

Mesmo havendo grande exportação da carne de frango para a China, o principal destino das exportações brasileiras é o Oriente Médio. No ano de 2012 foi exportado 1,396 milhões de toneladas, mesmo havendo redução de 1,2% no volume de carne exportado e 2,2% do valor financeiro em relação ao ano anterior. Também em 2012, Ásia importou do Brasil 1,137 milhões de toneladas, seguido da África 598 mil toneladas (aumento de 20% em relação a 2011). Já para a União Européia foi exportado 448,4 mil toneladas e para os países das Américas, o Brasil exportou 216,7 mil toneladas (UBABEF, 2013).

Existindo uma grande competição no mercado avícola, fatores como o volume de produção, garantia da qualidade dos produtos, confiança entre os países, acordos comerciais que garantam o comércio bilateral e a permissão para manutenção dos preços dos produtos, são indispensáveis para um acordo comercial obter seu sucesso. (MANNING; BAINES; CHADD, 2008).

### **3.3 Ambiência**

De acordo com Oliveira et al., (2006), para que a avicultura moderna consiga atingir melhores resultados produtivos e também econômicos, é necessário mais atenção nos aspectos de ambiente, pois mesmo havendo um animal com grande potencial genético, sua produção poderá ser limitada quando este estiver submetido a condições ambientais desfavoráveis, interferindo na utilização dos nutrientes presentes na sua nutrição, bem como na sanidade das aves.

Para obter boa produtividade, é necessário que as aves sejam criadas nas temperaturas adequadas desde o início, até os dias que antecedem o abate, tendo maior atenção para as últimas semanas, oferecendo as aves temperaturas amenas no interior do galpão, com o uso do sistema de resfriamento através do uso de exaustores, nebulizadores e painéis evaporativos (LIMA et al., 2004).

Na preocupação mundial em produzir alimentos em menor tempo e área possível, a avicultura de corte, com avanços tecnológicos alcançou posições de

relevância na produção animal, mas ainda é possível melhorar os índices produtivos através de melhorias nas condições de ambiência dos galpões, cujo fator ainda existe grandes diversidade no cenário nacional (ABREU, 2001).

O manejo adequado e o controle das condições internas do galpão fazem das instalações avícolas um grande seguimento do uso de tecnologias, ocorrendo mudanças constantes nos materiais, equipamentos e modelos de galpões utilizados. Com a grande divergência nas condições climáticas das regiões brasileiras e nas demais regiões produtoras de frangos de corte, não existe um modelo de instalação que possa ser considerado como ideal no combate ao estresse ocasionado pelo calor ou pelo frio, impondo uma exigência própria de equipamentos, instalações e manejo adotado para cada região que visam o bem estar e o conforto térmico das aves (TINÔCO, 2001).

Mesmo com diversas mudanças ocorridas nas instalações de criação dos frangos de corte, ainda existem galpões que são utilizados para a criação que são do sistema convencional, com pouco uso de tecnologias, providos de cortinas amarelas, uso de ventiladores, utilizando do manejo das cortinas para o controle interno, principalmente da temperatura (TAVARES & RIBEIRO, 2007). No modelo “Dark House”, que utiliza o galpão com cortinas pretas e fechadas, amplo uso de tecnologias, é possível ter maior controle do ambiente, mantendo fatores como temperatura, umidade e sensação térmica o mais próximo possível do que é desejado. Com este modelo, os frangos tendem a ficar mais calmos, com melhor conforto térmico e redução dos seus movimentos, possibilitando que os produtos formados pelo metabolismo em função da alimentação ingerida, seja direcionada para o seu crescimento e não para seus gastos de manutenção (GALLO, 2009).

Mesmo havendo grandes tecnologias que auxiliam e facilitam a climatização e manejo das aves, para Pereira (2011), é importante o monitoramento constante do ambiente de criação das aves. O ambiente oferecido está diretamente relacionado ao comportamento das aves, havendo consumo normal de ração e água em condições adequadas, bem como diminuindo ou até mesmo paralisando o consumo em condições de estresse, interferindo negativamente em fatores como ganho de peso, conversão alimentar e até na mortalidade do lote em condições extremas de estresse calórico.

Com o objetivo de reduzir a ação dos agentes climáticos externos, a climatização dos galpões acaba aumentando o custo com energia elétrica, uma vez

que principalmente os equipamentos utilizados para reduzir a temperatura como exaustores, painéis evaporativos e nebulizadores são utilizados ainda quando as aves estão na fase inicial de criação. Além dos equipamentos para redução de temperatura, o aquecimento e iluminação são dependentes e consumidores da energia elétrica (BUENO E ROSSI, 2006).

A grande diversidade existente nas condições climáticas das regiões brasileiras faz com que algumas granjas localizadas em regiões com altas temperaturas sofram interferência das condições externas, principalmente durante os meses de verão, que dificultam o desenvolvimento das atividades avícolas, devido as condições dos galpões de criações não possuir estrutura e equipamentos que amenizem as condições externas. Os efeitos são economicamente significativos, pois as aves exigem no seu ambiente de criação condições favorável como temperatura, umidade relativa, pressão estática e luminosidade favorável para o consumo de alimento e expressão genética (SARMENTO et al., 2005).

As aves são animais homeotérmicos e por esta característica apresentam continua troca térmica com o ambiente de criação para manter seu organismo em atividade e para que isso ocorra, fatores como temperatura e umidade relativa devem estar dentro dos níveis ideais para a troca térmica. As aves utilizam de recursos fisiológicos para se defenderem em situações de altas e baixas temperaturas (TINOCO, 2001). Em condições de temperatura acima da zona termoneutra ocorre a redução das atividades físicas, diminui ou até mesmo cessa o consumo de ração para diminuir a produção interna de calor e do calor metabólico, no qual as aves usam dos processos de condução, convecção e radiação. Em situação de temperatura ambiente abaixo da termoneutra, as aves diminuem o consumo, buscam juntar-se para aumentar sua temperatura corporal, ocasionando diminuição de seu crescimento e conseqüentemente, no aumento da conversão alimentar. Com temperaturas abaixo e acima da ideal de criação, a diminuição ou paralisação do consumo de alimento facilita o controle da homeotermia, representando de forma indireta a perda econômica da atividade (SILVA & SEVEGNAMI, 2001).

### 3.4 Nutrição

Com o avanço genético das aves, houve uma melhoria na taxa de crescimento, conversão alimentar e no rendimento de carcaça, no entanto, para obter esses melhores resultados são necessárias algumas mudanças na nutrição das aves. Como o desempenho produtivo é o resultado do potencial genético no qual tem-se a influência do ambiente e da nutrição, o conhecimento das exigências nutricionais das aves é importante para que as aves possam expressar o máximo de seu potencial genético (TOLEDO et al., 2007).

As exigências são alteradas conforme a idade das aves. Na fase inicial, as aves possuem maior exigência na maioria de seus nutrientes e a exigência de proteína, que é um dos principais nutrientes das rações através dos aminoácidos diminui com o avançar da idade e o uso em quantidade certa é eficaz para o bom desenvolvimento das aves, como também no custo de produção (AJINOMOTO, 2013).

Com a grande importância e custo dos ingredientes, a proteína tem sido considerada como o maior custo da alimentação, representando de 40 a 45% do custo total e com isso, passou a ser utilizado considerando como nível ótimo, não havendo deficiência nem mesmo sobras dos aminoácidos que compõem a proteína utilizada na dieta. Os aminoácidos lisina, metionina e triptofano são os considerados ideais e principais na proteína das aves, sendo utilizados de forma sintética para reduzir custo e garantir qualidade (HURWITZ et al., 1998).

Do custo total de produção na avicultura, cerca de 70 à 78% tem sido atribuído à alimentação, sendo que a energia e as fontes de proteína são responsáveis pela maior parte desse custo. Além do alto preço dos alimentos protéicos utilizados na alimentação das aves, o excesso de proteína pode provocar um aumento na excreção de nitrogênio e na emissão de amônia. Já a energia em excesso provoca um acúmulo desnecessário de gordura, principalmente na região abdominal, o que não é desejado, acarretando maiores custos e um desequilíbrio no sistema termoregulatório (INNOCENTINI, 2009).

Desta forma, para Pucci et al., (2010), a dieta dos frangos de corte deve ser elaborada de modo a fornecer a energia e os nutrientes essenciais à saúde e à produção eficiente. Os componentes nutricionais básicos necessários às aves são água, aminoácidos, energia, vitaminas e sais minerais. Esses componentes

precisam agir em conjunto para garantir boa estrutura esquelética e desenvolvimento muscular adequado. A qualidade dos ingredientes, a forma física da ração e a higiene afetam diretamente a atuação destes nutrientes básicos.

Se a matéria prima ou durante o processo de fabricação ocorrer algum problema ou se houver um desequilíbrio no perfil nutricional da ração, o desempenho dos frangos pode ser prejudicado. Uma vez que os frangos de corte são criados para atingir diferentes metas de pesos finais, composições de carcaça e estratégias de produção seriam inviáveis elaborar um único conjunto de exigências nutricionais. Portanto, os exemplos das necessidades nutricionais devem ser considerados um conjunto de diretrizes a partir das quais se pode elaborar o programa de alimentação. Estas diretrizes deverão ser adaptadas de acordo com a necessidade para satisfazer situações específicas, em cada fase de criação (pré-inicial, inicial, crescimento, terminação) que variam de um produtor para outro (LEITE et al., 2008).

A escolha da dieta ideal deve levar em consideração os seguintes fatores fundamentais: criação de aves separadas por sexo, linhagem das aves, disponibilidade e custo da matéria-prima, pesos finais e níveis de gordura definidos pelo mercado, valor da carne e rendimento de carcaça, coloração da pele, textura e sabor da carne e capacidade da fábrica de ração (CARVALHO et al., 2008).

A forma física da ração varia bastante, podendo esta ser farelada, granulada, peletizada ou extrusada. A ração processada é geralmente preferível, pois é vantajosa tanto do ponto de vista nutricional quanto de manejo. As rações peletizadas ou extrusadas em geral são manuseadas mais facilmente, quando comparadas às rações fareladas, no entanto com um custo de produção mais elevado. Do ponto de vista nutricional, as rações processadas demonstram marcante melhoria da eficiência e da taxa de crescimento dos plantéis, em comparação com rações fareladas (LEITE et al., 2008).

Utilizando material genético de qualidade em instalações que possibilitem ambiência adequada e com todo o conhecimento obtido nos últimos anos na nutrição que é fornecida as aves, os lotes tornam-se menos suscetíveis a problemas sanitários, apresentando desempenho produtivo satisfatório que possibilitam aumentar o peso e reduzir a idade de abate das aves.



### 3.5 Genética e Linhagem das Aves

A base genética para obtenção das linhagens comerciais inicia com o cruzamentos de quatro raças puras, obtendo os bisavós, depois os avós, as matrizes e finalmente com o cruzamento das matrizes tem-se as linhagens comerciais. O material genético das raças puras como New Hampshire, Cornish, Plymouth Rock (branca ou barrada), Australorp e demais principais raças estão concentrados em países como Estados Unidos da América, França, Inglaterra e Holanda, juntamente com os bisavós, ficando as empresas brasileiras somente com o material genético das matrizes e das avós para a obtenção das novas linhagens comerciais.

Através do melhoramento genético clássico com mensuração de algumas variáveis como peso vivo, consumo de alimento, mortalidade e de rendimento de carcaça foi possível obter as melhorias nas linhagens de frango de corte, sendo fundamental o conhecimento do desempenho zootécnico das diferentes linhagens comerciais e das características de carcaça que melhor atendem as exigências dos produtores e consumidores. As diferentes genéticas que predominam o setor avícola apresentam diferenças nas características de velocidade de crescimento, conversão alimentar e ganho de peso, que passam a ser fundamentais tanto na escolha da linhagem, como da melhor nutrição a ser oferecida (SILVA, 2006).

Com a avicultura brasileira atendendo diferentes mercados consumidores, a produção diferenciada de cortes e pesos de carcaça torna-se necessária e fundamental. Fêmeas proporcionam carcaças ou cortes de menor peso em função do menor tamanho quando adultos bem como melhores rendimentos de pernas com bom empenamento de pernas e dorso. No entanto, machos tendem apresentar maior peso vivo, rendimento de carcaça eviscerada e de peito (OLMOS, 2008).

No âmbito da genética, as linhagens de crescimento rápido possuem característica de peso inicial mais significativo, apresentando peso vivo que poderá acarretar em problemas metabólicos, como ascite, morte súbita e problemas locomotores. Linhagens de crescimento lento são menos propensos a problemas locomotores e metabólicos devido ao menor peso inicial e em função do aumento do ganho de peso na fase final, não tem apresentado diferenças de peso corporal no abate (SILVA, 2006).

Conforme Stringhini (2003), no mercado avícola existem diversas linhagens comerciais que apresentam diferenças no desempenho produtivo, bem como no rendimento de carcaça, principalmente nos cortes nobres. Além disso, o percentual de gordura da região abdominal e o percentual de dorso afetam significativamente a rentabilidade dos cortes, interferindo na escolha da linhagem a ser utilizada.

A utilização de linhagens com características de alto rendimento de carcaça no mercado brasileiro, faz com que o setor avícola passe por mudanças usando novas tecnologias com objetivo de melhorias nos aspectos de manejo, da nutrição e aumento na densidade de alojamento, para maximizar a produtividade e otimizar os custos. Portanto, definir características de produção é fundamental, uma vez que as linhagens possuem exigências diferenciadas (MORREIRA et al., 2004).

Com o melhoramento do desenvolvimento produtivo dos frangos de corte, surgem problemas graves na produção, como é o caso de distúrbios locomotores, que causam grande eliminação/mortalidade do lote, devido a dificuldade de locomoção ou claudicação das aves. Além disso, cerca de 10% do lucro bruto pode ser perdido por condenação parcial ou completa no abatedouro (COOK, 2000).

Com o mercado mundial tendendo cada vez mais ao consumo de carne de frangos em partes, é necessário que as empresas optem ou até mesmo utilizem linhagens com maior potencial de aproveitamento de carcaça, principalmente pela carne de peito. Por essa razão, empresas avícolas juntamente com os frigoríficos estão buscando trabalhar com linhagens que apresentam maior rendimento de carcaça, tornando o produto mais valorizado e também mais preferido pelo mercado consumidor.

No passar dos anos, o melhoramento genético empregado na avicultura de corte proporcionou acelerada elevação nas taxas de crescimento, estimando-se que nos últimos 50 anos, o frango ganhou a cada ano um dia na idade de abate (SOUZA & MICHELAN FILHO, 2004).

O avanço na seleção genética para aumento do ganho de peso, diminuição da conversão alimentar, aliado com melhorias na nutrição, resultou na obtenção de linhagens de frangos de corte com alta produtividade. Com o rápido crescimento, também ocorreu o aumento de anomalias no tecido esquelético das aves, principalmente dos ossos longos, fazendo que técnicas de manejo fossem sugeridas para minimizar o aumento no surgimento dos problemas esqueléticos. Uma das medidas adotadas foi a restrição alimentar na fase inicial, com fornecimento de

maior quantidade de escuro, com conseqüente ganho compensatório, alcançando o peso desejado na idade de abate (MAZUCCO et al., 2000).

Para Lara et al. (2008), a linhagem Cobb apresenta o melhor desempenho produtivo em função do grande ganho de peso, maior rusticidade e resistência a diversas situações de manejo como temperatura, estresse e alta densidade. Além disso, possui alta capacidade de deposição de músculo, como peito, obtendo melhor conversão alimentar, mas como conseqüência do alto ganho de peso, a estrutura óssea tornasse limitante, predispondo a ocorrência de problemas locomotores, tendo menor viabilidade do lote em função de maior mortalidade devido a infarto e problemas de perna.

Para Ferran et al., (2000), a linhagem Ross apresenta desempenho produtivo semelhante a linhagem Cobb, porém possui crescimento inicial inferior, mas posteriormente, possui o ganho compensatório tendo maior ganho de peso próximo da idade de abate, fazendo que não ocorra diferença entre as linhagens no abate. Além disso, por possuir menor crescimento inicial e pela maior rusticidade, apresenta menor mortalidade final.

A linhagem Ross no rendimento de carcaça apresenta maior proporção de carne de peito quando comparada à linhagem Cobb, no entanto, possui menor proporção de coxas e sobrecoxas (VIEIRA, 2007).

A utilização da linhagem Hubbard no Brasil teve sua maior importância a partir de 2002, com a importação de avós e matrizes de corte. A linhagem passou por um processo de adaptação formando um material genético que atendesse as demandas de mercado, apresentando bom ganho de peso, boa conversão alimentar e alta viabilidade. Devido à essas características possui grande resistência às variações de temperatura e de problemas metabólicos. Também apresenta bom empenamento, possibilitando menor incidência de arranhões e hematomas e possuem baixa percentagem de gordura abdominal (VILELA, 2005).

Em toda incubação de ovos, ocorre o nascimento de machos e fêmeas, onde o percentual de cada sexo pode ser considerado em próximo de 50%. Com o grande investimento empregado na cadeia de reprodução e no setor de incubatório, gerou aumento no custo do pintainho, onde todo e qualquer nascimento que tenha qualidade é utilizado para a obtenção do produto final que é a carne. Diante desta situação e pelos próprios princípios da biologia, não podemos escolher se queremos alojar somente macho ou somente fêmea, podemos apenas interferir quando

possível no direcionamento de cada sexo de acordo com as condições de instalações, equipamentos e manejo do galpão a ser alojado.

O melhoramento genético empregado na avicultura de corte já alcançou patamares elevados quando comparado a outras criações zootécnicas, porém, a busca por melhorias no desempenho e rendimento de carcaça ainda continua, obtendo linhagens com desempenho e rusticidade para as diferentes condições de criação, ficando a critério do mercado consumidor e das empresas a escolha do material genético a ser utilizado na criação.

### **3.6 Rendimento de Carcaça**

Características de rendimento de carcaça, como a produção de carne de peito atendendo as exigências do mercado consumidor, passam a ter implicações econômicas importantes na rentabilidade da atividade avícola. Isso porque cada vez mais o consumidor exige uma qualidade diferenciada dos produtos adquiridos. Nesse sentido, as empresas avícolas possuem preocupação com a qualidade de cortes, como do peito desossado, representado pela qualidade sensorial, além da qualidade pós abate, como maciez, pH, suculência, sabor, cor, ausência de calos, hematomas e hemorragias. Características como comprimento e espessura do peito podem apresentar diferenças pela linhagem, sexo e idade das aves (ALMEIDA et al., 2002).

Para o bom rendimento das partes da carcaça, alguns cuidados no desenvolvimento do lote podem causar implicações econômicas na rentabilidade das empresas avícolas. A produção de filés de peito, comprimento e espessura para a produção de produtos pós-processados, estão nas exigências das empresas consumidoras e nas redes de consumo rápido como nos restaurantes (GARCIA et al., 2002).

Buscando selecionar linhagens com maior rendimento das carnes nobres, especialmente a de peito, surgem alguns problemas relacionados com a maciez do produto, e com isso, são utilizados métodos para subestimar o maciez da carne de peito através de equipamentos específicos que medem a força necessária para cisalhar a carne e com isso identificar possíveis diferenças na maciez de acordo com a linhagem. (GARCIA et al., 2002).

Conforme Reginatto et al., (2000), o comprimento, espessura e o peso do filé do peito dos frangos de corte são influenciados pela linhagem, sexo e a idade das aves. Aves mais velhas e os machos apresentam aumento na massa peitoral devido ao aumento da espessura do músculo *pectoralis major*. Com isso, a espessura da parte mais larga do peito que é localizado próximo a inserção das asas, varia de acordo com a linhagem criada.

Ocorre efeito da linhagem e da sexagem sobre o rendimento de carcaça, onde o comprimento, peso e espessura do peito, nas linhagens selecionadas para o crescimento acelerado podem apresentar filés mais longos do que as linhagens selecionadas para maior rendimento de carcaça. Contrário a isso, as seleções realizada com objetivo de maior conformação e rendimento, acabam apresentando filés mais curtos, espessos e pesados. Existe também uma correlação positiva para o comprimento, largura e espessura do filé com o peso total do filé, peso total e percentagem da carne branca (ALMEIDA et al., 2002).

Stringhini et al., (2003), verificou que os machos apresentaram maior peso de carcaça utilizando apenas o peso vivo, porém, no rendimento da carcaça depenada, carcaça após a sangria e da carcaça eviscerada sem pés, sem pescoço e sem a cabeça em relação ao peso vivo, não houve diferenças comparando machos e fêmeas.

Zanella et al., (2000), observaram diferenças na comparação da sexagem, onde os machos apresentaram maiores rendimento de peso de carcaça e melhor rendimento da carcaça eviscerada em relação ao peso vivo e a carcaça eviscerada em relação carcaça depenada e sangrada.

Existem diferenças no desempenho produtivo e também no rendimento de carcaça das diferentes linhagens e sexagem das aves, sendo importante estabelecer o melhor peso de abate tanto para fêmea quanto para o macho, no qual possibilita obter melhor qualidade nos cortes e qualidade da carne.

#### 4. REFERÊNCIAS

ABREU, V. M. N. **Diagnóstico Bioclimático: qual sua importância na produção de aves.** Avicultura Industrial, n.1093, p.16-20, 2001.

AJINOMOTO. **Lisina** – Principal aminoácido para deposição protéica. Disponível em: <[http://www.lisina.com.br/upload/bibliografia/AT\\_02\\_port.pdf](http://www.lisina.com.br/upload/bibliografia/AT_02_port.pdf)> Acesso em: 18 julho 2013.

BELIK, W. Agroindústria e política agroindustrial no Brasil. In: RAMOS, P. (org.) **Dimensões do Agronegócio Brasileiro: políticas, instituições e perspectivas.** Brasília: MDA, 2007, pp. 141-170.

BELUSSO, Diane; HESPANHOL, Antonio Nivaldo. A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percurso** - NEMO Maringá, v. 2, n. 1, p. 25-51, 2010.

BUAINAIN, Márcio et. al. **Agricultura familiar e inovação tecnológica no Brasil: características, desafios e obstáculos.** Campinas: Editora da Unicamp, 2007.

BUENO, L.; ROSSI, L. A. Comparação entre tecnologias de climatização para criação de frangos quanto a energia, ambiência e produtividade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.10, n.2, p.497–504, 2006.

CARNEIRO, R. **Desenvolvimento em crise: a economia brasileira no último quarto do século XX.** São Paulo: Editora UNESP, IE - Unicamp, 2002.

CARVALHO, Amanda Ávila; ZANELLA, Irineo; LEHNEN, Cheila Roberta; ANDRETTA, Ines; LANFERDINI, Eloiza; HAUSCHILD, Luciano; LOVATTO, Paulo Alberto. Digestibilidade aparente de dietas e metabolismo de frangos de corte alimentados com dietas contendo soja integral processada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.477-483, mar-abr, 2008.

ESPÍNDOLA, C. J. As agroindústrias de carnes do Sul do Brasil. São Paulo: USP, **(Tese de Doutorado)**, 2002.

ESPÍNDOLA, C. J. Desenvolvimento biotecnológico das agroindústrias de carne no Brasil: a cadeia produtiva de aves. In: XX Semana de Geografia CCE/ UEL, **Desenvolvimento e Questão Ambiental (CD rom)**, out. de 2004.

DELIBERALI, E. et al. Exportações e habilitações de carne de frango ao mercado internacional: um estudo da mesorregião oeste do Estado do Paraná. **Informações Econômicas**, v. 40, n. 6, jun. 2010.

HURWITZ, S. D.; SKLAN, H.; TALPAZ, H. et al. The effect of dietary level on the lysine and arginine requirements of grower chickens. **Poultry Science**, v.77, p.689-696, 1998.

INNOCENTINI, Rafael Costa Pereira. Análise dos custos de produção de frangos de corte nos sistemas integrado e independente – comunicação. **Vet. Not.**, Uberlândia, v.15. n. 2, jul./dez. 2009.

LEITE, J. L. B.; RODRIGUES, P. B.; FIALHO, E. T. et al. Efeito da peletização e adição de enzimas e vitaminas sobre o desempenho e aproveitamento de energia e nutrientes em frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.4, p.1292-1298, 2008.

LOPES, J. E. P. Análise econômica de contratos de integração usados no complexo agroindustrial avícola brasileiro. Viçosa: UFV, 1992. 105 p. **Dissertação Mestrado em Economia Rural** - Universidade Federal de Viçosa, 1992.

MANNING, L.; BAINES, R. N.; CHADD, S. A. Benchmarking the poultry meat supply chain. **Benchmarking – an International Journal**, v. 15, n. 2, p. 1463- 1471, 2008.

MENDES, A. A.; SALDANHA, E. S. P. B. A cadeia produtiva da carne de aves no Brasil. In: MENDES, A. A.; NÄÄS, I. de A.; MACARI, M. (Ed.). Produção de frangos de corte. Campinas: FACTA, p.1-22. 2004.

MAPA - Ministério da Agricultura e Abastecimento - **AVES**  
<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/aves>. Acesso em: 11 de março, 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Intercâmbio comercial do agronegócio**: Principais mercados de destino. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009.

MIRAGLIOTTA, Miwa Yamamoto. Avaliação das condições do ambiente interno em dois galpões de produção comercial de frangos de corte, com ventilação e densidade populacional diferenciados. **Tese Doutorado**, Universidade Estadual de Campinas, 258 p, 2005.

MOHALLEM, Daniel Fernandes. Avaliação do coeficiente de variação como medida de precisão em frangos de corte. Universidade Federal de Uberlândia, **Dissertação de Mestrado**, 43 p, 2010.

MORO, Daniel Noal; ZANELLA, Irineu; FIGUEIREDO, Élsio Antônio Pereira; SILVA, José Henrique Souza. Desempenho produtivo de quatro linhagens de frangos de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v35, n.2, p.446-449, mar-abr, 2005.

NATIONAL BUREAU OF STATISTICS OF CHINA. **The central people's government of the peoples Republic of China**. Disponível em: <<http://www.stats.gov.cn/english/index.htm>>. Acesso em: 27 maio de 2013.

NOGUEIRA, A. C. L. Custos de transação e arranjos institucionais alternativos: uma análise da avicultura de corte no Estado de São Paulo. São Paulo: USP, 2003. 153p. **Dissertação Mestrado** - Universidade de São Paulo, 2003.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO – FAO. 2007. (<https://www.fao.org>). Acesso em 21 outubro 2013.

PEREIRA, D. F. Ambiência em frangos de corte. In: **Conferência APINCO 2011 de Ciência e Tecnologia Avícolas**, Santos-SP. *Anais...* Campinas-SP: Fundação APINCO de Ciência de Tecnologia Avícolas - FACTA, 2011, p. 113-122.

PUCCI, Luiz Eduardo Avelar, RODRIGUES, Paulo Borges; BERTECHINI, Antônio Gilberto; NASCIMENTO, Germano Augusto Jerônimo; LIMA, Renato Ribeiro; SILVA, Leonardo Rafael. Forma física, suplementação enzimática e nível nutricional de rações para frangos de corte na fase inicial: desempenho e digestibilidade dos nutrientes. **R. Bras. Zootec.** [online]. vol. 39, n. 6, p. 1272-1279. 2010.

RICHETTI, Alceu; SANTOS, Antônio Carlos. O sistema integrado de produção de frango de corte em minas gerais: uma análise sob a ótica da ECT. **Revista de Administração da UFLA**, v. 2 – nº 2, 2000.

ROCHA, M. M. **Integração vertical e incerteza**. 2002. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo, SP.

ROSÁRIO, Millor Fernandes; SILVA, Marco Aurélio Neves; COELHO, Antonio Augusto Domingos; SAVINO, Vicente José Maria; Síndrome ascítica em frangos de corte: uma revisão sobre a fisiologia, avaliação e Perspectivas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.6, p.1987-1996, nov-dez, 2004.



SALLE, Carlos Tadeu Pippi.; MORAES, Hamilton Luiz de Souza. Influenza aviária de alta patogenicidade. **A Hora Veterinária**, v.26, p. 60-65, 2007.

SARMENTO, Luciene Guimarães Vieira; DANTAS, Renilson Targino; FURTADO, Dermeval Araújo; NASCIMENTO, José Wallace Barbosa; SILVA, José Humberto Vilar. Efeito da pintura externa do telhado sobre o ambiente climático e o desempenho de frangos de corte. **Agropecuária técnica**, v.26, n.2, p.117-122, 2005.

SILVA, I. J.; SEVEGNANI, K. B. Ambiente e instalações na avicultura de postura. In: SILVA, I. J. O. Ambiente na produção de aves em clima tropical. Piracicaba: FUNEP, 2001.

SILVA, Marco Aurélio Neves. Interação genótipo-ambiente e análise da variabilidade no melhoramento genético de avós de frangos de corte. **Tese Doutorado**, Escola Superior da Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP. 82 p. 2006.

SUAREZ, D. L. Overview of avian influenza DIVA test strategies. **Biologicals**, v. 33, n. 4, p. 221-226, 2005.

TAVARES, Luciano Paulo; RIBEIRO, Kárem Cristina de Sousa. Desenvolvimento da avicultura de corte brasileira e perspectivas frente à influenza aviária. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 9, n. 1, p. 79-88, 2007.

TALAMINI, D.; SANTOS FILHO, J. A avicultura de corte em 2002. **Anuário 2003 da Avicultura Industrial**. Porto Feliz, v.94, n.1107, p.14-18. 2003.

TEIXEIRA, Leisy Mikaelly Alves. Avaliação da Equidade e Eficiência dos Contratos de Integração celebrados na Avicultura de Corte do Distrito Federal. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, **Dissertação de Mestrado**, 163 p. 2012.

TINÔCO, I. F. F. Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.3, n.1, p.1-26, 2001.

TOLEDO, Ana Louise; TAKEARA, Paula; BITTENCOURT, Letícia Cardoso; KOBASHIGAWA, Estela; ALBUQUERQUE, Ricardo; NETO, Messias Alves da Trindade. Níveis dietéticos de lisina digestível para frangos de corte machos no

período de 1 a 11 dias de idade: desempenho e composição corporal. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n.4, p.1090-1096, 2007.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório Anual UBA-2012**. Disponível em: <[http://www.abef.com.br/uba/uba\\_relatorios\\_anuais.php](http://www.abef.com.br/uba/uba_relatorios_anuais.php)>. Acesso em: 23 dez 2013.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Livestock and Poultry: World Markets and Trade**. Forecast: Economic Recovery Bolsters World Meat Trade 2010. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdHome.aspx>> 2009. Acesso em: 27 maio 2013.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório Anual UBA-2009**. Disponível em: <[http://www.abef.com.br/uba/uba\\_relatorios\\_anuais.php](http://www.abef.com.br/uba/uba_relatorios_anuais.php)>. Acesso em: 9 ago. 2010.

WINCK, César Augustus; MACHADO, João Armando Dessimon. Avicultura brasileira: perspectivas para o mercado consumidor chinês. **RACE, Unoesc**, v. 10, n. 2, p. 241-268, jul./dez. 2011.

## Capítulo I: Efeito da sexagem e linhagens sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte

**Resumo:** Realizou-se o trabalho com objetivo de avaliar o desempenho produtivo e o rendimento de carcaça de diferentes linhagens e sexagem de frangos de corte. Foram avaliadas 576 aves das linhagens Cobb, Ross e Hubbard, dispostas nas sexagem macho, fêmea ou misto, abatidas aos 45 dias de idade. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), num bifatorial 3 x 3 (linhagens x sexagem), com quatro repetições e 16 aves em cada tratamento. O peso vivo, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar apresentaram diferenças significativas ao decorrer das fases avaliadas, porém, ao final do período avaliado, mostraram-se semelhantes. O desempenho dos machos apresentou superioridade em comparação com as fêmeas e os mistos. No rendimento de carcaça não foi possível observar diferenças significativas entre as linhagens e sexagens das aves, no entanto, em alguns cortes nobres a linhagens Cobb apresentou melhores resultados.

**Palavras-chave:** avicultura, genética, mercado consumidor, tecnologia

**Abstract:** We carried out the work to evaluate the productive performance and carcass yield of different lineages and sexing of broilers. We evaluated 576 birds of Cobb, Ross and Hubbard, arranged in sexing male, female or mixed, slaughtered at 45 days of age. We used a completely randomized design (CRD), a 3 X 3 factorial (strain X sex), with four replicates per treatment. Body weight, weight gain, feed intake and feed conversion showed significant differences in the course of the phases evaluated, however, the end of the study period, were similar. The males showed superior results compared to females and mixed. Carcass yield was not observed significant differences between strains and sexagens of birds, however, in some prime cuts of Cobb presented the best results.

**Keywords:** consumer market, genetics, poultry, technology

### Introdução

O crescimento mundial ocorrido na avicultura de corte nos últimos anos representou grande importância na economia de diversos países, principalmente naqueles em que o setor agropecuário possui grande interferência econômica e social. No ano de 2012 a produção mundial de frangos de corte ficou em 82,317 milhões de toneladas, dos quais apenas três dos maiores produtores mundiais, Estados Unidos, China e Brasil representam 52,02% de toda esta produção (UBABEF, 2013).

No cenário nacional, a avicultura de corte posiciona o Brasil como maior exportador de carne de frango, sendo exportado 31% da produção de 2012, que foi

de 12,645 milhões de toneladas, 3,17% inferior a produção de 2011. Os dados de 2012 mantiveram o país como terceiro maior produtor de carne de frango e as perspectivas para 2013 é que ocorra um aumento de 3% no volume de produção. Além da grande importância com as exportações da carne de frango, o consumo *per capita* em 2012 foi de 45 kg, queda de 5,02% em relação ao ano anterior, mesmo assim, o consumo interno teve aumento em 50,45% nos últimos 12 anos (UBABEF, 2013).

O avanço e crescimento econômico da avicultura brasileira não dependem apenas de sua produção interna, fatores como a exportação possuem grande influência, uma vez que o Brasil possui mais de cento e cinquenta importadores da carne de frango e uma baixa na economia desses países pode resultar na diminuição das exportações, o que pode desencadear medidas para redução da produção no país (BELUSO & HESPANHOL, 2010).

De modo importante e de forma crescente, a avicultura mundial direciona seus fundamentos em fatores cada vez mais complexos e sistêmicos, concentrando na busca de programas de melhoramento genético, nutrição e sanidade animal, bem como na utilização de novos equipamentos e implantação de técnicas de manejo que possibilitam melhorias nas condições de criação. Essa preocupação tem demonstrado impactos positivos nas condições produtivas, melhorando ganho de peso, diminuindo conversão alimentar e otimizando espaço e tempo na produção de carne de frango (ALVES et al., 2006).

De acordo com Stringhini et al., (2003), ocorre uma contínua busca pela melhoria do material genético utilizado nas linhagens de frangos de corte em virtude da evolução e da competitividade existente na indústria avícola. Com isso, são realizadas pesquisas para identificar linhagens que apresentem características superiores em relação ao desempenho produtivo e rendimento de carcaça.

Para LARA et al., (2008), a linhagem Cobb apresenta o melhor desempenho produtivo devido ao melhor ganho de peso, maior rusticidade e resistência ao manejo de temperatura e alta densidade de criação. Além disso, possui alta capacidade de deposição de músculo, obtendo melhor conversão alimentar. No entanto, devido ao alto ganho de peso, sua estrutura óssea tornasse limitante, predispondo a ocorrência de problemas locomotores, menor viabilidade do lote em virtude da mortalidade por infarto e problemas de locomoção.

A linhagem Ross apresenta desempenho produtivo semelhante à linhagem Cobb, porém, possui crescimento inicial inferior, com o ganho compensatório após os 21 dias de idade, obtém alto ganho de peso final, fazendo com que o peso de abate seja semelhante entre as linhagens. Para estes mesmos autores, as aves da linhagem Ross apresentam melhor rendimento de peito e a linhagem Cobb maior rendimento de coxas e sobrecoxas. (VIEIRA et al., 2007).

A linhagem Hubbard passou por um processo de adaptação formando um material genético que atendesse as demandas de mercado, apresentando bom ganho de peso, boa conversão alimentar e alta viabilidade. Possui grande resistência as variações de temperatura e problemas metabólicos, apresentando bom empenamento o que possibilita menor incidência de arranhões e hematomas, além da baixa percentagem de gordura abdominal (GARCIA NETO & CAMPOS, 2004).

Comparando aves sexadas, Stringhini et al., (2003), verificaram que os machos apresentam maior peso de carcaça e melhor rendimento da carcaça eviscerada em relação ao peso vivo e também da carcaça eviscerada com relação a carcaça depenada e após a sangria. O maior peso de carcaça, bem como o maior rendimento da carcaça por parte dos machos pode ser justificado pela maior percentagem de gordura apresentada pelas fêmeas, a qual acaba interferindo no ganho de peso e na conversão alimentar deste grupo.

Em condições semelhantes de manejo e de nutrição, o ganho de peso dos frangos de corte machos apresenta-se superior ao das fêmeas, podendo ser justificado pela melhor eficiência no aproveitamento dos alimentos, melhorando a conversão alimentar com maior deposição de tecido muscular (BERTECHINI, 2006).

Diante desta situação, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da linhagem e da sexagem de frangos de corte em relação ao desempenho produtivo e do rendimento de carcaça.

## **Material e métodos**

O presente trabalho foi realizado no galpão experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, Região Sudoeste do Paraná, no período de 04 de maio a 18 de junho de 2012.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), sendo bifatorial 3 x 3 (linhagem x sexagem), formando 9 tratamentos com 4 repetições e 16 aves por unidade experimental. As três linhagens utilizadas foram Cobb, Ross ou Hubbard, e a sexagem sendo macho, fêmea ou misto. Sendo os tratamentos: T1 – Macho Cobb; T2 – Fêmea Cobb; T3 – Macho Ross; T4 – Fêmea Ross; T5 – Macho Hubbard; T6 – Fêmea Hubbard; T7 – Misto Cobb; T8 – Misto Ross; T9 – Misto Hubbard.

Foram utilizados 576 frangos de corte com peso inicial médio de 44,8 gramas e idade de matrizes de 38 e 40 semanas. Foram distribuídos em boxes de 1,32 m<sup>2</sup> (1,10 m X 1,20 m), com 16 aves cada (densidade de 12,12/m<sup>2</sup>), proveniente de doação de incubatório parceiro a empresa avícola e da UTFPR, sendo estas vacinadas no incubatório contra Marek, Bouda Aviária, Gumboro e Bronquite Infecciosa das galinhas.

As aves foram alimentadas *ad libitum* com água e ração a vontade. Para o fornecimento da água foi utilizado bebedouro tipo nipple, seguindo vazão de acordo com a recomendação técnica para cada idade das aves. A ração foi fornecida em comedouros pendulares (manuais) com capacidade de 20 kg, balanceada de acordo com as fases de desenvolvimento, utilizando como critério para mudança de ração a quantidade ingerida por ave. Iniciando com Ração Frango de Corte Pré-Inicial (180 g/ave), Ração Frango de Corte Inicial (830 g/ave), Ração Frango de Corte Crescimento (2400 g/ave), e Ração Frango de Corte Final (média de 1400 g/ave). Para cada fase, as rações foram formuladas atendendo às exigências nutricionais, segundo Rostagno et al., (2011).

No primeiro dia as aves ficaram expostas a 24 horas de luz, a partir do segundo dia foi iniciado o programa de luz com uma hora de escuro, aumentando gradativamente uma hora de escuro por dia, até completar 8 horas de escuro (9º dia de idade), mantendo essa quantidade de horas de escuro até o abate.

O controle da temperatura foi realizado com o auxílio do Termohigrômetro, com aquecimento realizado por aquecedores a lenha e o resfriamento com o manejo manual das cortinas laterais do galpão, sendo observado que a menor temperatura registrada ocorreu quando as aves apresentavam 32 dias (17,2º C) e a maior temperatura no dia do alojamento (32,5º C). Os pintainhos foram alojados sobre cama de 7 cm de altura, composta de maravalha de primeira utilização, sendo desinfetada toda a estrutura e os equipamentos utilizados no trabalho.

No alojamento todos os pintainhos foram pesados para a distribuição nos boxes. Semanalmente foi realizada a pesagem da ração fornecida e a sobra para o cálculo do consumo semanal e diário de cada tratamento. Além disso, foi realizada a pesagem de todas as aves para cálculo do peso médio de cada ave, ganho de peso semanal e ganho de peso diário. Com o peso e o consumo de ração semanal, foi calculada a conversão alimentar semanal e aos 45 dias de idade (abate) a conversão final.

Aos 45 dias de idade todas as aves foram pesadas e posteriormente todas abatidas, sendo que cinco aves de cada boxe utilizadas para obtenção do rendimento de carcaça, após passarem por jejum de 6 horas de alimentação.

O rendimento de carcaça foi calculado em relação ao peso eviscerado da carcaça quente: [%rendimento de carcaça = (peso carcaça\*100/peso vivo)], para obtenção do percentual de cada corte utilizado o peso do corte em relação ao peso eviscerado da carcaça quente, pela seguinte equação:

$$[\%rendimento\ corte = ((peso\ corte/peso\ eviscerado)*100) ].$$

Os cortes obtidos foram (cabeça, pescoço, patas, fígado, moela, coração, gordura abdominal, coxa, sobrecoxa, asas, peito, dorso e pele). O rendimento de carcaça e dos cortes foi realizado segundo metodologia descrita por Mendes (1990).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey 1% ou 5% de significância, utilizando o programa estatístico Assistat (SILVA & AZEVEDO, 2009).

## **Resultados e Discussões**

Os resultados do desempenho produtivo estão apresentados na tabela 1. Nas primeiras semanas é possível observar o menor peso médio foi apresentado pela linhagem Hubbard em relação a Cobb e Ross. Houve maior ganho de peso pela linhagem Hubbard a partir dos 21 dias de idade fazendo com que as aves não apresentassem diferenças significativas ao final do período avaliado.

Com estes dados, observa-se que a linhagens Cobb e Ross possuem maior precocidade em relação a Hubbard, que apresenta ganho de peso compensatório, aumentando significativamente seu ganho de peso a partir da quarta semana, tornando o peso vivo no abate semelhante ao das demais linhagens.

Garcia Neto & Campos (2004), evidenciaram que as linhagens Ross e Hubbard aumentaram seus ganhos de peso nas últimas três semanas, igualando o peso final em função das características genéticas.

Avaliando o desempenho inicial até 21 dias de idade, Marcato et al., (2006a), observaram que os frangos da linhagem Cobb apresentaram maior ganho de peso do que a Ross. Para Lara et al., (2008), a linhagem Cobb apresenta destaque em função da maior capacidade de deposição de músculo (peito) e boa conversão alimentar. Porém, esse aumento no ganho de peso pode interferir no resultado final do lote, diminuindo a viabilidade em decorrência do aumento de eliminados por problemas locomotores ou morte de infarto.

Resultados de ganho de peso semelhantes ao encontrados por Vieira et al., (2007), que avaliando diferentes linhagens observaram maior peso inicial da Cobb, com maior ganho de peso na fase final por parte da linhagem Ross, não apresentando diferenças ao final do período. Stringhini et al., (2003), avaliando as linhagens Cobb, Ross e Hubbard não encontraram diferenças no peso vivo aos 45 dias de idade. Murakami et al., (1997), avaliando as mesmas linhagens, não detectaram diferenças entre Cobb e Ross.

O aumento no ganho de peso proporciona as aves um maior peso vivo, e com isso é possível observar as diferenças que ocorrem entre a sexagem das aves avaliadas. Na fase inicial (até 14 dias), foi observado que não houve diferenças significativas entre machos, fêmeas e mistos. A partir da terceira semana, machos diferenciaram no ganho de peso e no peso vivo, diferenciando significativamente até o abate, o que também foi evidenciado pela sua participação nos mistos.

O maior consumo de ração dos machos a partir da quarta semana representou-se superior as fêmeas em 10,2% (Garcia Neto & Campos, 2004). Schmidt et al., (2005), encontraram efeito do sexo ( $P < 0,01$ ) em relação ao consumo de ração e ao ganho de peso, de tal forma que os machos apresentaram consumo superior em 8,18% em relação as fêmeas e o ganho de peso superior em 9,13%.

Apresentando menor peso médio e menor ganho de peso na fase inicial, é evidente o menor consumo de ração da linhagem Hubbard nesta fase, com aumento de consumo na fase final, sendo que Hubbard e Ross apresentaram ao final, consumo de ração superior quando comparadas a Cobb, semelhante a Vieira et al., (2007), que encontraram maior consumo de ração com a linhagem Ross e de Moreira et al., (2004), detectaram menor consumo pela linhagem Cobb.



**Tabela 1.** Desempenho produtivo de frangos de corte de acordo com a linhagem e o sexagem das aves.

	Cobb	Ross	Hubbard	Linhagem	Macho	Fêmea	Misto	Sexo	CV
1 – 7 dias									
Peso médio (g)	180,87 <sup>a</sup>	178,96 <sup>a</sup>	156,12 <sup>b</sup>	0,05	177,80 <sup>ns</sup>	165,8 <sup>ns</sup>	172,33 <sup>ns</sup>	ns	8,36
Ganho Peso (g)	133,16 <sup>a</sup>	131,67 <sup>a</sup>	116,84 <sup>b</sup>	0,05	133,43 <sup>ns</sup>	121,22 <sup>ns</sup>	127,02 <sup>ns</sup>	ns	11,4
Consumo Ração (kg)	0,21 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>	0,17 <sup>b</sup>	0,05	0,20 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	ns	9,56
Conversão Alimentar	1,05 <sup>ns</sup>	1,03 <sup>ns</sup>	1,01 <sup>ns</sup>	ns	1,02 <sup>ns</sup>	1,08 <sup>ns</sup>	1,02 <sup>ns</sup>	ns	12,51
7 – 14 dias									
Peso médio (g)	469,38 <sup>a</sup>	479,70 <sup>a</sup>	427,92 <sup>b</sup>	0,05	478,52 <sup>ns</sup>	439,52 <sup>ns</sup>	458,96 <sup>ns</sup>	ns	8,56
Ganho Peso (g)	288,51 <sup>ab</sup>	300,75 <sup>a</sup>	271,80 <sup>b</sup>	0,05	300,72 <sup>ns</sup>	273,71 <sup>ns</sup>	286,6 <sup>ns</sup>	ns	9,82
Consumo Ração (kg)	0,37 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	ns	0,38 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>	ns	12,06
Conversão Alimentar	1,24 <sup>ns</sup>	1,22 <sup>ns</sup>	1,21 <sup>ns</sup>	ns	1,22 <sup>ns</sup>	1,23 <sup>ns</sup>	1,22 <sup>ns</sup>	ns	5,41
14 – 21 dias									
Peso médio (g)	932,54 <sup>ns</sup>	942,30 <sup>ns</sup>	879,59 <sup>ns</sup>	ns	981,50 <sup>a</sup>	851,08 <sup>b</sup>	921,86 <sup>a</sup>	0,05	7,26
Ganho Peso (g)	463,16 <sup>ns</sup>	462,6 <sup>ns</sup>	451,67 <sup>ns</sup>	ns	502,97 <sup>a</sup>	411,56 <sup>b</sup>	462,90 <sup>a</sup>	0,01	8,63
Consumo Ração (kg)	0,63 <sup>ab</sup>	0,64 <sup>a</sup>	0,59 <sup>b</sup>	0,05	0,66 <sup>a</sup>	0,58 <sup>c</sup>	0,62 <sup>b</sup>	0,01	6,37
Conversão Alimentar	1,30 <sup>ns</sup>	1,30 <sup>ns</sup>	1,26 <sup>ns</sup>	ns	1,27 <sup>ns</sup>	1,31 <sup>ns</sup>	1,29 <sup>ns</sup>	ns	3,38
21 – 28 dias									
Peso médio (g)	1495,13 <sup>ns</sup>	1520,15 <sup>ns</sup>	1483,40 <sup>ns</sup>	ns	1600,20 <sup>a</sup>	1384,64 <sup>b</sup>	1513,87 <sup>a</sup>	0,1	6,69
Ganho Peso (g)	562,59 <sup>ns</sup>	577,83 <sup>ns</sup>	603,84 <sup>ns</sup>	ns	618,70 <sup>a</sup>	533,56 <sup>b</sup>	592,00 <sup>a</sup>	0,05	8,55
Consumo Ração (kg)	0,86 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>ns</sup>	0,92 <sup>ns</sup>	ns	0,94 <sup>ns</sup>	0,87 <sup>ns</sup>	0,92 <sup>ns</sup>	ns	8,39
Conversão Alimentar	1,39 <sup>ns</sup>	1,43 <sup>ns</sup>	1,37 <sup>ns</sup>	ns	1,37 <sup>b</sup>	1,44 <sup>a</sup>	1,39 <sup>ab</sup>	0,05	4,73
28 – 35 dias									
Peso médio (g)	2194,37 <sup>ns</sup>	2222,21 <sup>ns</sup>	2215,54 <sup>ns</sup>	ns	2379,33 <sup>a</sup>	2036,81 <sup>c</sup>	2215,98 <sup>b</sup>	0,01	5,06
Ganho Peso (g)	699,26 <sup>ns</sup>	702,08 <sup>ns</sup>	732,13 <sup>ns</sup>	ns	779,14 <sup>a</sup>	652,18 <sup>b</sup>	702,13 <sup>b</sup>	0,01	7,36
Consumo Ração (kg)	1,28 <sup>ns</sup>	1,29 <sup>ns</sup>	1,26 <sup>ns</sup>	ns	1,26 <sup>ns</sup>	1,26 <sup>ns</sup>	1,31 <sup>ns</sup>	ns	12,83
Conversão Alimentar	1,54 <sup>ns</sup>	1,56 <sup>ns</sup>	1,49 <sup>ns</sup>	ns	1,45 <sup>b</sup>	1,60 <sup>a</sup>	1,54 <sup>ab</sup>	0,05	6,67
35 – 42 dias									
Peso médio (g)	2824,77 <sup>b</sup>	2891,72 <sup>ab</sup>	2963,17 <sup>a</sup>	ns	3077,86 <sup>a</sup>	2696,37 <sup>c</sup>	2905,43 <sup>b</sup>	0,01	4,11
Ganho Peso (g)	630,40 <sup>b</sup>	669,50 <sup>b</sup>	747,62 <sup>a</sup>	ns	698,52 <sup>ns</sup>	659,55 <sup>ns</sup>	689,45 <sup>ns</sup>	ns	10,45
Consumo Ração (kg)	1,12 <sup>ns</sup>	1,14 <sup>ns</sup>	1,31 <sup>ns</sup>	ns	1,30 <sup>a</sup>	1,09 <sup>b</sup>	1,18 <sup>ab</sup>	0,05	15,96
Conversão Alimentar	1,58 <sup>ns</sup>	1,56 <sup>ns</sup>	1,59 <sup>ns</sup>	ns	1,54 <sup>b</sup>	1,61 <sup>a</sup>	1,58 <sup>ab</sup>	0,05	3,41
42 – 45 dias									
Peso médio (g)	3021,62 <sup>ns</sup>	3062,07 <sup>ns</sup>	3117,48 <sup>ns</sup>	ns	3309,68 <sup>a</sup>	2804,47 <sup>c</sup>	3087,13 <sup>b</sup>	0,01	3,54
Ganho Peso (g)	196,85 <sup>ns</sup>	170,37 <sup>ns</sup>	154,42 <sup>ns</sup>	ns	231,81 <sup>a</sup>	108,12 <sup>b</sup>	181,71 <sup>ab</sup>	0,05	5,35
Consumo Ração (kg)	0,52 <sup>b</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,60 <sup>a</sup>	0,05	0,57 <sup>ab</sup>	0,54 <sup>b</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,05	7,40
Conversão Alimentar	1,66 <sup>ns</sup>	1,69 <sup>ns</sup>	1,67 <sup>ns</sup>	ns	1,61 <sup>c</sup>	1,74 <sup>a</sup>	1,68 <sup>b</sup>	0,01	3,19

Coeficiente de variação (CV, %); nível de significância (ns – não significativo).

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo Teste de Tukey a 1 ou 5% de significância.

Na conversão alimentar, em todas as fases não foi encontrado diferenças significativas entre as linhagens. Da mesma forma que Vieira et al., (2004), Moreira et al., (2004) avaliando Cobb e Ross, não observaram diferenças. Diferente de Neto & Campos (2004), onde a conversão alimentar foi afetada significativamente pela linhagem, na qual a linhagem Ross destacou-se positivamente. Porém, Vieira et al., (2007); Olmos (2008); Nowicki et al., (2011), obtiveram a melhor conversão alimentar pela linhagem Cobb.

Nas primeiras semanas avaliadas não foi possível observar diferenças significativas da sexagem em relação à conversão alimentar. A partir da quarta semana, os machos passaram a ter melhor aproveitamento do alimento ingerido, apresentando melhor conversão, o que se tornou constante desta fase até a data de abate, apresentando 1,61 kg/kg. Moreira et al., (2004), também observaram melhor conversão alimentar dos machos em relação as fêmeas. Em trabalho de Stringhini et al., (2003), o desempenho dos machos foi superior ao das fêmeas, segundo os autores, as fêmeas apresentam maior quantidade de gordura corporal, interferindo no aumento da conversão alimentar e diminuição do ganho de peso das aves.

Após a concepção, a ordem de crescimento dos animais está preconizada no crescimento do tecido nervoso, tecido ósseo, tecido muscular e tecido adiposo. Como as fêmeas atingem a puberdade sexual mais precoce do que os machos, o crescimento do tecido adiposo ocorre com mais cedo, fazendo com ocorra diminuição do ganho de peso em decorrência da maior utilização dos nutrientes ingeridos serem destinados para o crescimento do tecido adiposo e não para o aumento do crescimento muscular.

Os resultados do rendimento de carcaça e rendimentos dos cortes podem ser observados na Tabela 2. Tanto para linhagem quanto o sexo, não foram encontradas diferenças significativas no rendimento da carcaça inteira após a evisceração. Os resultados encontrados (80,60%) apresentam-se superiores aos encontrados por Mortari et al., (2002); Moreira et al., (2004).

Almeida et al., (2009); Stringhini et al., (2003) e Schettino et al. (2006) não encontraram diferenças significativas no rendimento de carcaça em relação ao sexo. Garcia et al., (2005), detectaram menor rendimento da linhagem Ross e também das fêmeas em relação aos machos e a linhagem Cobb.

O rendimento de patas teve melhor resultado para a linhagem Hubbard e também com os machos e mistos. Esta variável pode ser considerada importante dependendo do mercado consumidor, pois em alguns países é considerável o consumo de patas, ocorrendo grandes importações com valores altos para patas de ótima qualidade.

Stringhini et al., (2003), não observaram diferenças nos rendimentos de patas na avaliação das diferentes linhagens. Para Moreira et al., (2003); Garcia et al., (2005); Brunelli et al., (2006); Madeira et al., (2006); Almeida et al., (2009) os machos apresentaram melhores resultados para rendimento de patas, podendo ser justificado o maior peso das patas relacionado também ao maior crescimento da massa muscular neste sexo.

No rendimento das partes que compõem o sistema visceral, fígado e coração apresentaram diferenças entre as linhagens. Enquanto que para sexagem, fígado, coração e a também a moela apresentaram diferenças. Para rendimento de fígado e coração, a linhagem Ross e as fêmeas apresentaram superioridade em relação aos demais, e para o rendimento de moela, mistos e fêmeas tiveram maior resultado. Com esses resultados, pode-se afirmar que as fêmeas apresentam maior percentual de conteúdo intestinal, sendo estas partes consideradas de menor interesse econômico pelo baixo valor comercial quando comparado as partes nobres.

Tabela 2 – Rendimento dos cortes (%) de frangos de corte de acordo com a linhagem e o sexagem das aves.

% Rendimento	Cobb	Ross	Hubbard	Linhagem	Macho	Fêmea	Misto	Sexo	CV
Carcaça	80,60 <sup>ns</sup>	80,77 <sup>ns</sup>	81,42 <sup>ns</sup>	ns	81,17 <sup>ns</sup>	80,83 <sup>ns</sup>	80,80 <sup>ns</sup>	ns	1,74
Pele	2,94 <sup>ns</sup>	3,32 <sup>ns</sup>	3,62 <sup>ns</sup>	ns	3,72 <sup>ns</sup>	3,04 <sup>ns</sup>	3,13 <sup>ns</sup>	ns	13,60
Patatas	3,73 <sup>b</sup>	3,78 <sup>b</sup>	4,05 <sup>a</sup>	0,01	4,13 <sup>a</sup>	3,48 <sup>b</sup>	3,94 <sup>a</sup>	0,01	6,46
Fígado	2,05 <sup>b</sup>	2,25 <sup>a</sup>	2,06 <sup>b</sup>	0,01	1,95 <sup>b</sup>	2,29 <sup>a</sup>	2,13 <sup>a</sup>	0,05	8,20
Moela	1,36 <sup>ns</sup>	1,35 <sup>ns</sup>	1,28 <sup>ns</sup>	ns	1,22 <sup>b</sup>	1,46 <sup>a</sup>	1,32 <sup>ab</sup>	0,01	12,34
Coração	0,49 <sup>b</sup>	0,55 <sup>a</sup>	0,51 <sup>ab</sup>	0,01	0,49 <sup>b</sup>	0,53 <sup>ab</sup>	0,54 <sup>a</sup>	0,05	8,34
Coxa	12,36 <sup>b</sup>	12,30 <sup>b</sup>	12,87 <sup>a</sup>	0,05	12,69 <sup>ns</sup>	12,39 <sup>ns</sup>	12,45 <sup>ns</sup>	ns	4,60
Sobrecoxa	13,76 <sup>b</sup>	14,32 <sup>a</sup>	14,15 <sup>ab</sup>	0,01	14,61 <sup>a</sup>	13,85 <sup>b</sup>	13,78 <sup>b</sup>	0,05	3,65
Asa	12,05 <sup>b</sup>	12,25 <sup>a</sup>	12,06 <sup>b</sup>	0,01	11,95 <sup>b</sup>	12,29 <sup>a</sup>	12,13 <sup>a</sup>	0,05	8,20
Peito c/ osso	35,98 <sup>a</sup>	34,49 <sup>b</sup>	33,66 <sup>b</sup>	0,01	34,43 <sup>ns</sup>	35,22 <sup>ns</sup>	34,48 <sup>ns</sup>	ns	3,74
Dorso	16,27 <sup>b</sup>	16,89 <sup>a</sup>	17,25 <sup>a</sup>	0,01	16,94 <sup>ns</sup>	16,69 <sup>ns</sup>	16,79 <sup>ns</sup>	ns	2,89
Gordura ab.	2,59 <sup>a</sup>	2,56 <sup>a</sup>	1,97 <sup>b</sup>	0,01	2,11 <sup>b</sup>	2,83 <sup>a</sup>	2,19 <sup>b</sup>	0,01	16,99

Coeficiente de variação (CV, %); nível de significância (ns – não significativo).

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo Teste de Tukey a 1 ou 5 % de significância.

Para Stringhini et al., (2003); Kawauchi et al., (2008); Almeida et al., (2009), a proporção de vísceras não apresentou diferenças em relação a sexagem das aves. Schettino et al., (2006), afirmam que a proporção de vísceras é variada de acordo com o órgão avaliado, havendo a influência do sexagem das aves. Santos et al., (2005) obtiveram maiores resultados de fígado com a linhagem Cobb e com fêmeas. Schettino et al., (2006), avaliando a sexagem e o tempo de jejum pré abate, identificaram maior rendimento de fígado com quatro horas de jejum e com as fêmeas.

No rendimento de coração, Lara et al., (2008), não encontraram diferenças avaliando as linhagens Cobb e Ross. Kawauchi et al., (2008), comparando o sexagem das aves, também não encontraram diferenças significativas. Fatores como tempo de luz oferecida na fase inicial de criação, podem interferir no desenvolvimento e tamanho do coração, e conseqüentemente, na viabilidade do lote devido à problemas cardíacos.

A linhagem Hubbard apresentou menor percentual de gordura abdominal, enquanto que as fêmeas apresentaram valores superiores na comparação do sexo. A presença de gordura abdominal na carcaça não é um fator desejado, já que a gordura abdominal não possui valor econômico aumenta o custo de produção. Que segundo Rabello & Cotta (1997), existem diversas linhagens de frangos de corte que apresentam diferenças nos rendimentos dos cortes, no qual o percentual de gordura abdominal e o percentual de dorso afetam na rentabilidade quando utiliza-se da comercialização em cortes.

Stringhini et al., (2003); Mendes et al., (2004); Garcia et al., (2005); Gaya et al., (2006); Almeida et al., (2009) as fêmeas também apresentaram maior rendimento de gordura abdominal que segundo os autores, é um dos fatores que interferem na conversão alimentar pelo fato da deposição do tecido adiposo diminuir a eficiência alimentar. Vieira et al., (2007), Lara et al., (2008); Olmos (2008); não encontraram diferenças entre a linhagem Cobb e Ross. Moreira et al., (2004); Garcia et al., (2005) encontraram na linhagem Ross o maior rendimento de gordura abdominal.

O rendimento de coxa apresentou maior resultado pela linhagem Hubbard, não havendo diferenças significativas entre o sexo. Da mesma forma, a linhagem Hubbard e Ross tiveram maiores resultados de sobrecoxas, apresentando a primeira diferença significativa em relação a Cobb. Os machos foram superiores neste corte.

Stringhini et al., (2003); Brunelli et al., (2006); Schettino et al., (2006); Almeida et al., (2009), obtiveram maior rendimento de coxa e sobrecoxa pelos machos. Rabello & Cotta (1997), também encontraram com a linhagem Hubbard os maiores rendimentos. Santos et al., (2005); Vieira et al., (2007); Olmos (2008), encontraram com a linhagem Cobb os melhores rendimentos para estes cortes.

Como observado no rendimento de asa, a linhagem Ross apresentou diferenças superior significativa em relação às demais. Na comparação do sexo, os machos apresentaram resultados inferiores, semelhantes a Moreira et al., (2004) e Schettino et. al., (2006), o que difere de Stringhini et al., (2003), que encontraram com os machos o maior rendimento de asa. Garcia et al., (2005); Kawauchi et al., (2008); Almeida et al., (2009), não encontraram diferenças entre o sexo.

Flemming et al., (1999), também avaliando as linhagens Cobb, Ross e Hubbard encontraram na linhagem Ross superioridade em relação as demais. Stringhini et al., (2003); Moreira et al., (2004); Vieira et al., (2007); Olmos (2008) não obtiveram diferenças entre as linhagens para o corte de asas.

A linhagem Cobb apresentou o menor rendimento de dorso. O rendimento deste corte não possui interesse econômico pelo fato de não ser um corte nobre, onde na maioria das vezes é pouco aproveitado ou até mesmo descartado totalmente para subprodutos. Moreira et al., (2004); Schettino et al., (2006) também não encontraram diferenças entre sexo. Stringhini et al.,(2003), encontraram nos machos o maior rendimento de dorso. Para Moreira et al., (2004) a linhagem Ross apresentou maior rendimento. Stringhini et al., (2003) não encontraram diferenças entre as linhagens.

A linhagem Cobb apresentou destaque no rendimento do principal corte de interesse econômico, apresentando diferença significativa em relação a Ross e Hubbard no rendimento de peito. Com relação ao sexo das aves, não houve diferença significativa. Este corte devido a sua importância econômica pode ser utilizado como um dos principais fatores na escolha da linhagem utilizada pelas integrações avícolas.

Flemming et al., (1999); Vieira et al., (2007); Olmos (2008); encontraram a linhagem Ross superior em relação a Cobb e Hubbard. Stringhini et al., (2003); Lara et al., (2008) não encontraram diferenças entre as linhagens Cobb e Ross. Moreira et al., (2004), avaliando machos e fêmeas das linhagens Cobb e Ross não encontraram diferenças entre as linhagens, porém, na linhagem Cobb as fêmeas

apresentaram-se superior aos machos, da mesma forma que Almeida et al., (2009). Para Garcia et al., (2005); Brunelli et al., (2006) e Schettino et al., (2006), não encontraram diferenças entre o sexo das aves.

## **Conclusões**

O desempenho produtivo das aves possui influência das linhagens avaliadas de acordo com a variável e do período observado, porém, na idade de abate, ambas apresentaram resultados satisfatórios para o desempenho zootécnico que é buscado pela avicultura. O desempenho dos machos apresentou-se superior no ganho de peso e conversão alimentar.

A linhagem Cobb apresentou melhores resultados em alguns cortes, principalmente de peito, porém, para o rendimento de carcaça, todas as linhagens mostraram bons rendimentos, não apresentando diferenças.

Com a realização do presente trabalho, todas as linhagens apresentaram bom rendimento produtivo e de carcaça, devendo as empresas avícolas basear-se nos critérios de mercado para a escolha de uma ou outra linhagem.

## **Referências**

ALMEIDA, A. P. S.; PINTO, M. F.; POLONI, L. B.; PONSANO, E. H. G.; GARCIA NETO, M. Efeito do consumo de óleo de linhaça e de vitamina E no desempenho e nas características de carcaças de frangos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, n.3, p.698-705, 2009.

ALVES, João Marcos de Souza; MARTINELLI, Orlando; DEWES, Homero. Dinâmica inovativa no agronegócio: a inovação tecnológica na avicultura industrial por meio da análise de patentes. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 23, n. 2/3, p. 207-233, maio/dez. 2006.

BELUSSO, Diane; HESPANHOL, Antonio Nivaldo. A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percursos - NEMO** Maringá, v. 2, n. 1, p. 25-51, 2010.

BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: Ufla, 2006. 301p.

BRUNELLI, Sandra Regina; PINHEIRO, João Waine; SILVA, Caio Abércio; FONSECA, Nilva Aparecida Nicolao; OLIVEIRA, Dássia Daiane; CUNHA, Gianne Evans; SOUZA, Lílian Francisco Arantes. Inclusão de farelo de gérmen de milho desengordurado na alimentação de frangos de corte. **Rev. Bras. Zootec.**, v.35, p.1349-1358, 2006.

FLEMMING, José Sidney; JANZEN, Stephan A.; ENDO, Marcia Akeni. Rendimento de carcaças em linhagens comerciais de frangos de corte. **Arch. Vet. Scienc.**, 4(1):61-63, 1999.

GARCIA, R. G.; MENDES, A. A.; COSTA, C.; PAZ, I. C. L. A.; TAKAHASHI, S. E.; PELÍCIA, K. P.; KOMIYAMA, C. M.; QUINTEIRO, R. R. Desempenho e qualidade da carne de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de sorgo em substituição ao milho. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, p.634-643, 2005.

GAYA, L. G.; MOURÃO, G. B.; FERRAZ, J. B. S. Aspectos genéticos quantitativos de características de desempenho, carcaça e composição corporal de frangos. **Ciência Rural.**, v.36, p.709-716, 2006.

GONÇALVES, J. S.; MACHADO, R. S. Consumo e hierarquia dos relativos de preços de proteína animal no Brasil, 1997-2006. **Informações Econômicas**, vol. 37, n.9, São Paulo: IEA, pp. 33-40. 2007.

KAWAUCHI, I. M.; SAKOMURA, N. K.; BARBOSA, N. A. A.; AGUILAR, C. A. L.; Marcato, S. M.; Bonato, M. A.; Fernandes, J. B. K. Efeito de programas de luz sobre o desempenho e Rendimento de carcaça, cortes comerciais e vísceras comestíveis de frangos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v.24, n.1, 059-065, Issn 0102-6380, 2008.

LARA, L. J. C.; BAIÃO, N. C.; ROCHA, J. S. R.; LANA, A. M. Q.; CANÇADO, S. V.; FONTES, D. O.; LEITE, R. S. Influência da forma física da ração e da linhagem sobre o desempenho e rendimento de cortes de frangos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** vol.60, n. 4, p. 970-978. 2008.

MADEIRA, Luciene Aparecida; SARTORI, José Roberto; SALDANHA, Érika Salgado Politi Braga; PIZZOLANTE, Carla Cachoni; SILVA, Maeli Dal Pai; MENDES, Ariel Antonio; TAKAHASHI, Sabrina Endo; SOLARTE, William Vicent Narvaez. Morfologia das fibras musculares esqueléticas de frangos de corte de diferentes linhagens criados em sistemas de confinamento e semi confinamento. **R. Bras. Zootec.** vol. 35, n. 6, p. 2322-2332. 2006.

MARCATO, S. M.; SAKOMURA, N. K.; BARBOSA, N. A. Curvas de crescimento e da deposição de nutrientes corporais de duas linhagens de frangos de corte. **R. Bras. Cienc. Avic.**, v.8, supl., p.167, 2006a.

MENDES, A. A. Efeito de fatores genéticos, nutricionais e de ambiente sobre o rendimento de carcaça de frangos de corte. 103f. **Tese** (Livre Docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP. 1990.

MENDES, A. A.; PATRÍCIO, I. S. Controles, registros e avaliação do desempenho de frangos de corte. In: MENDES, A. A.; NÄÄS, I. A.; MACARI, M. Produção de frangos de corte. Campinas: **FACTA**, p. 328. 2004.

MOREIRA, Joerley; MENDES, Ariel Antônio; ROÇA, Roberto de Oliveira; GARCIA, Edivaldo Antônio; NAAS, Irenilza de Alencar; GARCIA, Rodrigo Garófallo; PAZ, Ibiara Correia Lima de Almeida. Efeito da densidade populacional sobre desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne em frangos de corte de diferentes linhagens comerciais. **Rev. Bras. Zootec.** vol. 33, n. 6, p. 1506-1519. 2004.

MORTARI, A. C.; ROSA, A. P.; ZANELLA, I.; BERETTA NETO, C.; VISENTINI, P. R.; BRITES, L. B. P. Desempenho de frangos de corte criados em diferentes densidades populacionais, no inverno, no sul do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 493-497, 2002.

MURAKAMI, A. E.; WATKINS, S. E.; SALEH, E. A.; ENGLAND, J. A.; WALDROUP, P. W. Estimation of the sodium and chloride requirements for the young broiler chick. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 6, p.155-162. 1997.

NETO, Manoel Garcia; CAMPOS, Egladson João. Suscetibilidade de linhagens de frangos de corte à síndrome ascítica. **Pesq. Agrop. Bras.**, Brasília, v.39, n.8, p.803-808, 2004.

NOWICKI, Rodrigo; BUTZGE, Everton; OTUTUMI, Luciana Kazue; PIAU JÚNIOR, Ranulfo; ALBERTON, Luiz Romulo; MERLINI, Luiz Sérgio; MENDES, Tatiane Camacho; DALBERTO, Jéssica Laura; GERÔNIMO, Edson; CAETANO, Isabel Cristina da Silva. Desempenho de frangos de corte criados em aviários convencionais e escuros. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** UNIPAR, Umuarama, v. 14, n. 1, p. 25-28, jan./jun. 2011.



OLMOS, Alexandra Reali. Respostas de frangos de corte fêmeas de duas linhagens a dietas de diferentes perfis protéicos. **Dissertação de Mestrado**. 107 pág. UFRGS, 2008.

RABELLO, C. B. V.; COTTA, J. T. B. Rendimento em partes em relação à carcaça pronta para assar de diferentes linhagens de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 1997, Campinas. **Trabalhos de pesquisa...** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, p.43. 1997.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. et al. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 252p. 2011.

SANTOS, Andrea Luciana; SAKOMURA, NilvaKazue; FREITAS, Ednardo Rodrigues; FORTES, Cristina Maria Lima Sá; CARRILHO, Elma Neide Vasconcelos Martins; FERNANDES, João Batista Kochenborger. Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte. **R. Bras. Zootec.** [online]. vol.34, n.5, pp. 1589-1598. ISSN 1806-9290, 2005.

SCHETTINO, D. N.; CANÇADO, S. V.; BAIÃO, N. C.; LARA, L. J. C.; FIGUEIREDO, T. C.; SANTOS, W. L. M. Efeito do período de jejum pré-abate sobre o rendimento de carcaça de frango de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** [online]. vol.58, n.5, pp. 918-924. ISSN 0102-0935, 2006.

SCHMIDT, Marlene; GOMES, Paulo Cezar; ALBINO, Luiz Fernando Teixeira; ROSTAGNO, Horacio Santiago; CECON, Paulo Roberto; CUPERTINO, Edwiney Sebastião. Níveis Nutricionais de Cobre para Frangos de Corte Machos e Fêmeas nas Fases de Crescimento e Terminação. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.3, p.890-899, 2005.

SILVA, F. A. S. E; AZEVEDO, C. A. V. Principal components analysis in the software assistat-statistical assistance. In: 7th World Congress on Computers in Agriculture, 2009, Reno. Proceedings of the 7th World Congress on Computers in Agriculture. St. Joseph: ASABE, v. CD-Rom. p.1-5. 2009.

STRINGHINI, José Henrique; LABOISSIÈRE, Michelle; MURAMATSU, Keysuke; LEANDRO, Nadja Susana Mogyca; CAFÉ, Marcos Barcellos. Avaliação do Desempenho e Rendimento de Carcaça de Quatro Linhagens de Frangos de Corte Criadas em Goiás. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.1, p.183-190, 2003.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório Anual UBA-2012**. Disponível em: <[http://www.abef.com.br/uba/uba\\_relatorios\\_anuais.php](http://www.abef.com.br/uba/uba_relatorios_anuais.php)>. Acesso em: 01 nov. 2013.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Livestock and Poultry: World Markets and Trade**. Forecast: Economic Recovery Bolsters World Meat Trade 2010. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdHome.aspx> 2013>. Acesso em: 27 maio 2013.

VIEIRA, S. L. et al. Responses of growing broilers to diets with increased sulfur amino acids to lysine ratios at two dietary protein levels. **Poultry Science**, Savoy, v.83, p.1307–1313, 2004.

VIEIRA, Sergio Luiz; OLMOS, Alexandra Reali; BERRES, Josemar; FREITAS, Dimitri Moreira; CONEGLIAN, Jorge Luis Bernardon; PEÑA, Jaime Ernesto Martinez. Respostas de frangos de corte fêmeas de duas linhagens a dietas com diferentes perfis protéicos ideais. **Ciência Rural**, v.37, n.6, 2007.

## Capítulo II. Desempenho zootécnico com base em dados de campo de diferentes linhagens e sexagem de frangos de corte

**Resumo:** Devido o grande crescimento ocorrido na avicultura de corte e com a participação de novas linhagens e auxílio das cooperativas ligadas ao setor da avicultura, realizou-se o trabalho com objetivo de comparar o desempenho zootécnico de diferentes linhagens e sexagens de frangos de corte. Foram utilizados dados de 141 lotes abatidos entre o período 01 de fevereiro a 21 de dezembro de 2012, referentes a produtores integrados a Coasul Cooperativa Agroindustrial, sendo das linhagens Cobb, Ross e Hubbard, dispostas nas sexagem macho, fêmea ou misto. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), num bifatorial 3 x 3 (linhagens x sexagem) para análise dos dados através do programa estatístico Assistat. A linhagem Hubbard apresentou melhores resultados de mortalidade, peso vivo, ganho de peso diário, conversão alimentar, índice de eficiência produtiva e densidade. O desempenho dos machos apresentou superioridade em todas as variáveis, menos para a densidade que não houve diferenças com fêmeas e mistos. Houve interação entre linhagem e sexagem, apresentando os machos Hubbard o melhor desempenho zootécnico. Existem diferenças zootécnicas entre as linhagens utilizadas na avicultura de corte, ficando a critério das empresas a escolha da linhagem.

**Palavras-chave:** avicultura, cooperativa, genética, produção

**Abstract:** With the large growth occurred in poultry production, with participation of new strains and aid cooperatives linked to the poultry industry, was held the job in order to compare the growth performance of different strains and sexagens broiler. We used from 141 batch slaughtered between the period February 1 to December 21, 2012, relating to integrated producers Coasul Cooperativa Agroindustrial, being of Cobb, Ross and Hubbard, arranged as male, female or mixed sexing. We used a completely randomized design (CRD), a 3 x 3 factorial (strains x sexing) for analysis using the statistical program Assistat. The Hubbard provided higher mortality, body weight, daily weight gain, feed efficiency, productive efficiency and density. The performance of males was superior in all variables, except for the density no differences in female and mixed. There was interaction between strain and sexing, presenting the best male Hubbard zootechnical performance. There husbandry differences between the strains used in poultry production, left to the discretion of the companies the choice of the lineage.

**Keywords:** cooperative, genetics, production, poultry

### Introdução

A avicultura de corte brasileira destaca-se no mercado internacional de carnes, ocupando a partir de 2005 a primeira colocação em exportação e a terceira em produção mundial de frangos de corte (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2010).

No ano de 2012, a avicultura brasileira teve uma produção de 12,650 milhões de toneladas de carne de frango, e para 2013 os dados mostram um aumento de 3%, chegando a 13,025 milhões de toneladas. O crescimento ocorreu na produção, exportação e também no consumo interno de carne de frango, onde no ano de 2000, o consumo *per capita* era de 29,91 kg, passando em 2012 para 45 kg, o que representa aumento de 51% neste período. Do total de produção mundial de 2012 (82,317 milhões de toneladas), o Brasil exportou 61% de sua produção, onde apenas 2% desta quantidade exportada ocorreu em forma industrializada e 98% em forma in natura, sendo destinado principalmente para o Oriente Médio, Ásia e África (UBABEF, 2013).

Os estados que compõem a região Sul do Brasil apresentam particularidades bem distintas de outras regiões brasileiras, principalmente pela sua história econômica, formação social e pelas características de relevo da região. De forma generalizada, a região caracteriza-se por apresentar a agricultura e a indústria tipificada por pequenas e médias propriedades, além do uso da mão de obra familiar na excussão das atividades agropecuárias (Parré & Guilhotto, 2007).

Com características favoráveis para a atividade avícola nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, na região estão instaladas as principais empresas ligadas a este setor, bem como o grande investimento de produtores envolvidos nesta atividade. Em relação a 2012, o Paraná é o maior produtor com 3,844 milhões de toneladas (30,39%) e exportador com 1,126 milhões de toneladas, seguido de Santa Catarina com 2,187 milhões de toneladas (17,29%) e exportação de 1,023 milhões de toneladas e do Rio Grande do Sul 1,786 milhões de toneladas (14,12%) e 726,29 mil toneladas de exportação. Com isso, a região representa 61,8% de toda a produção e 73,4% das exportações brasileiras (UBABEF, 2013).

De acordo com Ubabef (2013), a avicultura desenvolveu-se mundialmente em função da segunda guerra mundial pela necessidade em enviar alimentos aos soldados, sendo necessário suprir as demandas de carne e com isso, surgiram as opções pela produção de carne de animais pequenos onde o produto final é obtido em menor tempo. Com esta necessidade, novas pesquisas foram realizadas para novas linhagens de frango, formulações mais exatas na nutrição e obtenção de novos medicamentos para a avicultura. Com as melhorias na genética, implantação de novas tecnologias de manejo, instalações mais adequadas e mais conhecimentos

na nutrição, a avicultura deu um grande impulso, formando grandes parcerias entre as indústrias e produtores por meio de contratos de parceria.

Com o aumento das integrações, surgiram novas tecnologias de produção e industrialização que aumentaram a produtividade e reduziram os custos de produção, aumentando o consumo, tornando as empresas integradoras líderes na produção de carne de frango que satisfizeram o mercado interno e passaram a modernizar-se e investir na produção de carne visando o mercado externo, que devido ao modelo organizacional vem obtendo grandes resultados (Lazzari, 2004).

Com a grande expansão da avicultura, associações e cooperativas foram criadas com objetivo de melhorar o atendimento e orientação dos avicultores, o que tem mostrado grande importância destas para o setor alcançar os patamares de hoje, despertando interesse de novos produtores que vem investindo na avicultura. Para Tanaka et al., (2005), a cadeia de frango de corte possui alta competitividade e para o estado do Paraná, a atuação das cooperativas ligadas a avicultura são indispensáveis para o processo de produção, beneficiamento, armazenamento, industrialização e comercialização da carne de frango.

Para Sobrinho (2010), a avicultura representa para as cooperativas uma agregação a produção primária da soja e do milho, incrementando renda aos municípios e oferecendo aos produtores oportunidades de receita permanente, menos sujeita a interferências climáticas e menor necessidade de área comparada a produção de grãos.

A importação de linhagens híbridas mais resistentes e produtivas vindas dos Estados Unidos representou o início do melhoramento genético da avicultura brasileira (UBABEF, 2013). Com o melhoramento genético clássico e a mensuração de algumas variáveis como peso vivo, consumo de alimento, mortalidade e de rendimento de carcaça foi possível obter as melhorias nas linhagens de frango de corte, sendo fundamental o conhecimento do desempenho zootécnico das diferentes linhagens comerciais e das características de carcaça que melhor atendem as exigências dos produtores e consumidores (Silva, 2006).

A exportação da avicultura de corte atende diferentes mercados consumidores, os quais possuem diferentes exigências, diferenciando nos cortes e pesos de carcaça, o que faz importante cada vez mais o conhecimento, melhoramento e utilização de diferentes linhagens que atendam o consumidor (Olmos, 2008).

A linhagem Cobb apresenta-se como uma das principais linhagens utilizadas na criação de frangos de corte da avicultura brasileira, apresentando ótimo ganho de peso, rusticidade e resistência a temperatura e alta densidade de criação, que conferem bom desempenho produtivo. Além disso, apresenta grande capacidade de deposição de músculo e boa conversão alimentar, entretanto, a estrutura óssea é pouco limitante e falhas de manejo podem resultar em aumento da mortalidade em função de problemas ósseos e locomotores (Lara et al., 2008).

Para Vieira et al., (2007), a linhagem Ross apresenta crescimento inicial mais lento, com ganho compensatório a partir dos 21 dias que possibilitam as aves apresentar o mesmo peso que a linhagem Cobb quando abatidos aos 45 dias de idade. Com isso, apresentam melhor viabilidade do lote, menor possibilidade de problemas locomotores e rendimento de carcaça, a linhagem pode apresentar rendimento de peito superior às demais.

Para a linhagem Hubbard, Garcia Neto & Campos (2004), colocam que a linhagem passou por um processo de adaptação no material genético, para possibilitar as aves um melhor desempenho produtivo comparável as demais linhagens, com bom ganho de peso, boa conversão alimentar, boa viabilidade, resistência as variações de temperatura e problemas metabólicos, apresentando bom empenamento o que possibilita menor incidência de arranhões e hematomas, além da baixa percentagem de gordura abdominal. No entanto, para o rendimento de carcaça de seus cortes apresentam inferiores às demais.

Para Olmos (2008), são evidentes as diferenças entre machos e fêmeas no desempenho produtivo. Machos com maior ganho de peso diário apresentam maior peso vivo possibilitando serem abatidos com menor idade, melhor rendimento de carcaça eviscerada e de peito. Fêmeas apresentam menor ganho de peso diário, sendo abatidas com idade superior aos machos e com menor peso de carcaça. Devido ao crescimento mais lento, as fêmeas tendem a apresentar conversão alimentar pior que os machos, porém, a qualidade da carcaça poderá ser melhor as fêmeas devido ao melhor empenamento, evitando arranhões e hematomas.

Diante do grande crescimento na avicultura de corte, com a influência da introdução de novas linhagens e a auxílio das cooperativas para este crescimento, o objetivo deste trabalho foi avaliar os resultados de desempenho produtivo de diferentes linhagens e sexagem de frangos de corte.

## Material e métodos

O presente trabalho foi realizado através da coleta de dados de lotes abatidos no período de 01 de fevereiro a 21 de dezembro de 2012, dados referentes a lotes de produtores da Coasul Cooperativa Agroindustrial, na qual totalizou informações de 141 lotes deste período de avaliação.

Foi realizada a análise fatorial, sendo um bifatorial 3 x 3 (linhagem x sexagem), formando 9 unidades amostrais. As três linhagens utilizadas foram Cobb, Ross ou Hubbard e a sexagem sendo fêmea, macho ou misto. Sendo os tratamentos: T1 – Fêmea Cobb; T2 – Macho Cobb; T3 – Misto Cobb; T4 – Fêmea Ross; T5 – Macho Ross; T6 – Misto Ross; T7 – Fêmea Hubbard; T8 – Macho Hubbard; T9 – Misto Hubbard.

As aves foram criadas em diferentes estruturas de criações, alimentadas *ad libitum* com água e ração a vontade, sendo para água seguido vazão de acordo com a recomendação técnica para cada idade das aves e a disponibilidade de ração de acordo com as fases de desenvolvimento, usando critério para mudança de ração a quantidade ingerida por ave. A primeira ração utilizada foi a Ração Pré-Inicial (180 g/ave), Ração Inicial (830 g/ave), Ração Crescimento (2400 g/ave), e Ração Final (+/- 1400 g/ave). Para cada fase, as rações foram formuladas atendendo às exigências nutricionais, segundo Rostagno et al., (2011).

As aves recebem um programa de luz de acordo com a idade do lote com o objetivo de preparar os animais fisiologicamente e no sistema esquelético para que não ocorram problemas locomotores no final do lote, ficando as aves no primeiro dia expostas a 24 horas de luz, a partir do segundo dia iniciado com uma hora de escuro, aumentando gradativamente uma hora de escuro por dia, até completar 8 horas de escuro (9º dia de idade), mantendo essa quantidade de horas de escuro até o abate.

Os pintainhos foram provenientes de três incubatórios e vacinados contra Marek, Bronquite Infecciosa e Gumboro, sendo realizado um reforço a campo no 8º e 16º dia para a doença de Gumboro.

A mortalidade foi obtida pelo número de aves abatido em relação ao número de aves alojado, pela seguinte fórmula: % Mortalidade = ((aves alojadas - aves abatidas) / aves alojadas)\*100. O Ganho de Peso (GPD, g) = peso de abate / idade de abate. A Conversão Alimentar (CA, kg/kg) = kg ração consumida / kg carne

produzida. A Conversão Alimentar Ajustada (CAA, kg/kg) =  $((2,5 - PV) / 3,5) + CA$ . Para a densidade (kg/m<sup>2</sup>) = kg carne produzida / m<sup>2</sup> de área) e o Índice de Eficiência Produtiva (IEP) =  $\frac{PV*V*100}{CA*Idade}$  sendo: PV = peso vivo (kg); V = viabilidade (100 – mortalidade), CA = conversão alimentar (kg) e idade (dias).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey 1% ou 5% de significância, utilizando o programa estatístico Assistat (SILVA & AZEVEDO, 2009).

## Resultados e Discussões

Os resultados de desempenho produtivo das linhagens e sexagem avaliadas estão apresentados na tabela 1. Como é possível observar, para a variável mortalidade (%), houve diferença e interação entre as linhagens e sexagens avaliadas. De acordo com a tabela 2, as fêmeas da linhagem Hubbard apresentaram os menores resultados de mortalidade (2,09%), diferindo das demais. Além de apresentar diferença significativa, este valor está dentro dos valores desejados por todos os envolvidos com a criação de frangos de corte.

Olmos (2008) avaliando fêmeas da linhagem Cobb e Ross não observou diferenças entre as mesmas e a média de mortalidade apresentou-se em 4,4%. Moreira et al., (2004), não observaram diferenças entre linhagem e nem entre a sexagem de frangos de corte da linhagem Cobb e Ross, obtendo valores baixos para esta variável, mesmo utilizando diferenças nas densidades populacionais de criação (13 e 16 aves/m<sup>2</sup>). Nowicki et al., (2011), Lara et al., (2008), Marcato et al., (2010), obtiveram maior mortalidade da linhagem Cobb, justificado em função do maior ganho de peso em relação a linhagem Ross.

A diferença de mortalidade entre machos e fêmeas esta relacionada ao crescimento acelerado por parte dos machos resultando em maior ganho de peso, podendo muitas vezes, resultar nos problemas metabólicos como mortalidade por ascite e morte súbita, em decorrência da maior necessidade de oxigênio. Garcia Neto e Campos (2004), avaliaram a mortalidade das linhagens Cobb, Ross e Hubbard em machos e fêmeas. Na fase inicial até 21 dias, não houve diferenças entre linhagens e nem do sexo. Na fase final, os machos apresentaram mortalidade



superior as fêmeas em 52%, principalmente por morte súbita. Na comparação do sexo, a linhagem Cobb também se apresentou superior nas últimas semanas.

Na idade de abate, a linhagem Cobb e Hubbard apresentaram diferenças significativas em relação à linhagem Ross, da mesma forma que os machos com 43,69 dias tiveram menor idade na comparação da sexagem. A idade de abate é um fator importante na criação de frangos de corte, pois abatendo com menor idade possibilita maior número de lotes por ano, podendo proporcionar maior intervalo entre lotes (vazio sanitário), melhorando o controle sanitário da cama com menor exposição das aves a agentes infecciosos.

Para Nowicki et al., (2011), as linhagens Cobb e Ross não apresentaram diferenças significativas, mesmo sendo comparadas em galpões convencionais e escuros. Em trabalho realizado por Marcato et al., (2010), os autores observaram que a linhagem Cobb apresenta 7,33 dias de precocidade no desenvolvimento intestinal em comparação a linhagem Ross, justificando dessa forma, o maior ganho de peso, possibilitando esta linhagem ser abatida com menor idade.

**Tabela 1.** Desempenho de frangos de corte de acordo com a linhagem e o sexagem das aves.

	Mortalidade (%)	Idade (dias)	Peso (kg)	GPD (g)	CA (kg/kg)	CAA (kg/kg)	IEP (pontos)	Densidade (kg/m <sup>2</sup> )
Cobb	4,84 <sup>a</sup>	45,75 <sup>b</sup>	2,861 <sup>ab</sup>	62,60 <sup>b</sup>	1,774 <sup>b</sup>	1,666 <sup>b</sup>	337,27 <sup>b</sup>	37,58 <sup>b</sup>
Ross	5,31 <sup>a</sup>	46,14 <sup>a</sup>	2,836 <sup>b</sup>	61,65 <sup>b</sup>	1,831 <sup>a</sup>	1,738 <sup>a</sup>	320,33 <sup>c</sup>	37,36 <sup>b</sup>
Hubbard	3,71 <sup>b</sup>	44,97 <sup>b</sup>	2,900 <sup>a</sup>	64,65 <sup>a</sup>	1,706 <sup>c</sup>	1,588 <sup>c</sup>	366,63 <sup>a</sup>	40,07 <sup>a</sup>
Linhagem	**	**	*	**	**	**	**	**
Fêmea	3,81 <sup>b</sup>	47,17 <sup>a</sup>	2,740 <sup>c</sup>	58,12 <sup>c</sup>	1,830 <sup>a</sup>	1,755 <sup>a</sup>	306,83 <sup>c</sup>	37,21
Macho	4,33 <sup>b</sup>	44,19 <sup>c</sup>	3,007 <sup>a</sup>	68,06 <sup>a</sup>	1,694 <sup>c</sup>	1,551 <sup>c</sup>	385,45 <sup>a</sup>	39,12
Misto	5,73 <sup>a</sup>	45,50 <sup>b</sup>	2,852 <sup>b</sup>	62,72 <sup>b</sup>	1,787 <sup>b</sup>	1,686 <sup>b</sup>	331,90 <sup>b</sup>	38,69
Sexagem	**	**	**	**	**	**	**	Ns
Int. S x L	**	ns	ns	ns	**	**	**	**
C.V (%)	17,65	1,22	2,16	2,19	1,23	1,62	2,80	4,82

Coeficiente de variação (CV, %); nível de significância (ns – não significativo).

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey a 1 (\*\*) ou 5% (\*) de significância.

Para o peso vivo e o ganho de peso diário (GPD), a linhagem Hubbard apresentou-se superior as demais linhagens. Da mesma forma, devido a todas as características que permitem o melhor desempenho dos machos, estes também apresentaram superiores na comparação da sexagem. Como o GPD está associado ao peso vivo e à idade de abate, a linhagem Hubbard e os machos apresentaram bom peso e baixa idade de abate, resultando em alto GPD.

Vieira et al., (2007), não verificaram diferenças significativas no peso final de Cobb e Ross, que segundo os autores, na fase inicial até os 21 dias, a linhagem Cobb apresentava crescimento superior, porém, com o ganho compensatório por parte da linhagem Ross, as aves não apresentaram diferenças significativas no momento do abate. Para Moreira et al., (2004), o ganho de peso nas fases finais também foi maior para a linhagem Ross, no entanto, para estes autores, o peso final de abate foi superior com a linhagem Ross. Na comparação da sexagem, os machos apresentaram maior peso, sendo que na interação entre linhagem e sexo, os machos da linhagem Cobb foram os que apresentaram melhor peso de abate.

Segundo Perdomo (2001), o emprego de linhagens com potencial genético e avanços ocorridos na nutrição de frangos de corte é eficiente quando utilizada associada ao manejo correto, uso de equipamentos e instalações modernas e automatizadas que permitem aumentar o ganho de peso, sem ocasionar perdas pelo aumento da mortalidade e por doenças em função da má qualidade do ar no ambiente de criação.

Na escolha de determinada linhagem a ser utilizada em uma integração, a conversão alimentar deve ser levada como um dos principais critérios, isso porque a alimentação corresponde de 60 a 70% de todo o custo de produção. Obter o frango com o mesmo peso para o abate com menor consumo de ração pode reduzir em centavos no custo final, mas com o mercado cada vez mais competitivo e focado pela boa administração das empresas, são pequenas economias por quilo de carne produzida que podem determinar o sucesso ou fracasso da atividade, em função da grande quantidade produzida.

Como é possível observar, a linhagem Hubbard diferiu estatisticamente como linhagem de menor conversão alimentar (1,706), como também a linhagem Cobb apresentou-se melhor (1,774) do que a Ross que teve o pior resultado (1,831). Da mesma forma, na sexagem houve diferença significativa, onde os machos tiveram o melhor resultado (1,694). Com melhor resultado dos machos e da linhagem

Hubbard, houve interação entre linhagem e sexagem, sendo os machos Hubbard com 1,613 a menor e melhor conversão obtida (tabela 2).

Tabela 2. Interação entre linhagem e sexagem de frangos de corte.

	Mortalida de (%)	Conversão alimentar (kg/kg)	Conversão ajustada (kg/kg)	IEP (pontos)	Densidade (kg/m <sup>2</sup> )
Cobb fêmea	4,16 <sup>aA</sup>	1,829 <sup>bA</sup>	1,785 <sup>aA</sup>	300,1 <sup>bC</sup>	34,34 <sup>bB</sup>
Cobb macho	5,04 <sup>aA</sup>	1,720 <sup>aC</sup>	1,540 <sup>bC</sup>	374,4 <sup>bA</sup>	38,66 <sup>aA</sup>
Cobb misto	5,34 <sup>aA</sup>	1,773 <sup>bB</sup>	1,673 <sup>bB</sup>	337,1 <sup>aB</sup>	39,77 <sup>aA</sup>
Ross fêmea	5,20 <sup>aA</sup>	1,910 <sup>aA</sup>	1,817 <sup>aA</sup>	279,7 <sup>cC</sup>	35,29 <sup>bB</sup>
Ross macho	5,30 <sup>aA</sup>	1,750 <sup>aC</sup>	1,659 <sup>aC</sup>	363,5 <sup>cA</sup>	38,56 <sup>aA</sup>
Ross misto	5,45 <sup>aA</sup>	1,832 <sup>aB</sup>	1,738 <sup>aB</sup>	317,8 <sup>bB</sup>	38,24 <sup>aAB</sup>
Hubbard fêmea	2,09 <sup>bB</sup>	1,751 <sup>cA</sup>	1,665 <sup>cA</sup>	340,7 <sup>aB</sup>	42,01 <sup>aA</sup>
Hubbard macho	2,64 <sup>bB</sup>	1,613 <sup>cB</sup>	1,453 <sup>cB</sup>	418,4 <sup>aA</sup>	40,13 <sup>aAB</sup>
Hubbard misto	6,41 <sup>aA</sup>	1,756 <sup>bA</sup>	1,648 <sup>bA</sup>	340,8 <sup>aB</sup>	38,08 <sup>aB</sup>
DMS	1,363	0,037	0,047	16,931	3,165

Desvio médio significativo (DMS, %).

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes entre si pela linhagem na mesma coluna; letras minúsculas diferem entre si pela sexagem na mesma coluna, através do Teste de Tukey a 5% de significância.

Na comparação da linhagem Cobb e Ross, Vieira et al., (2007), Olmos (2008); Nowicki et al., (2011), também encontraram melhor resultado de conversão alimentar para a Cobb. Vieira et al., (2004), Moreira et al., (2004) avaliando machos não encontraram diferenças significativas entre estas duas linhagens. Garcia Neto e Campos (2004), obtiveram melhor resultado com a linhagem Ross e também com os machos. Stringhini et al., (2003), além de obter a menor conversão alimentar com os machos afirmam que as fêmeas apresentam maior quantidade de gordura corporal, interferindo na conversão alimentar devido a maior necessidade energética e protéica para deposição do tecido adiposo do que do tecido muscular.

A conversão alimentar ajustada (CAA) possibilita comparar a conversão alimentar entre lotes abatidos com diferenças de peso, isso porque no momento que ajusta-se a conversão para 2,5 quilos, lotes abatidos com peso superior ou inferior são padronizados ficando como se todos fossem abatidos com 2,5 quilos. Da mesma forma que na conversão alimentar, a CAA também apresentou-se com melhor resultados para a linhagem Hubbard e para os machos, havendo interação

entre linhagem e sexagem que conferiu aos machos Hubbard melhor CAA de 1,453 e a pior CAA para as fêmeas Ross 1,817.

O índice de eficiência produtiva (IEP) é o principal indicador para mensurar o desempenho zootécnico de um lote de frangos de corte, levando em consideração o peso vivo, a viabilidade, a conversão alimentar e a idade das aves. Portanto, deseja-se abater as aves com maior peso vivo e viabilidade na menor idade e conversão alimentar possível, que resultará num valor alto de IEP, conseqüentemente, para as empresas que utilizam esta medida como forma de pagamento aos produtores, maior será o valor pago por ave resultando num bom lote ao produtor.

Apresentando dados favoráveis na mortalidade, peso vivo, idade de abate e conversão alimentar, a linhagem Hubbard apresentou diferenças significativas para o IEP (366,63 pontos), seguido da linhagem Cobb e da linhagem Ross. Com interação entre linhagem e sexagem, o melhor resultado foi com machos Hubbard. Considerando apenas o resultado do IEP, poderia afirmar que a linhagem Hubbard seria a melhor linhagem a ser utilizada na criação de frangos de corte, porém, existem outros fatores que também devem ser considerados no momento de determinar a linhagem, como por exemplo, o rendimento de carcaça que não foi comparado neste trabalho, que porém, deve ser avaliado juntamente com o desempenho produtivo para obter bom resultados a campo, como também em nível de abatedouro.

Na comparação das fêmeas, a fêmea Hubbard também apresentou diferença significativa em relação à Cobb e Ross, com valores de 340,7, 300,1 e 279,7 pontos respectivamente.

Para Olmos (2008), a linhagem Cobb apresentou IEP superior a Ross, que segundo o autor, foi resultado do maior peso e da menor conversão alimentar encontrado no trabalho. Também Vieira et al., (2007), encontraram melhor resultado com a linhagem Cobb.

Com o grande crescimento e evolução da avicultura de corte, busca-se aumentar a produtividade de carne em menor espaço de tempo e menor custo. Avanços na genética, nutrição e ambiência procuram oferecer condições de ambiente para aumentar a quantidade de carne produzida por metro de área construída. Nesse sentido, a densidade  $\text{kg/m}^2$  é importante para avaliar as condições de produção e a eficiência das condições de equipamentos e instalações utilizadas na produção de frangos de corte.

Os machos Hubbard com 40,07 kg/m<sup>2</sup> apresentaram-se superior a Cobb e Ross que não tiveram diferenças entre si. Enquanto que para a sexagem, não houve diferenças significativas. Na interação, as fêmeas Hubbard apresentaram o melhor valor de densidade com 42,01 kg/m<sup>2</sup>. Este valor é possível em função das fêmeas Hubbard apresentarem bom ganho de peso na fase final de criação e caracterizar-se pela maior resistência a temperatura e problemas locomotores e metabólicos mesmo quando alojados em maior densidade.

Avaliando diferenças na densidade de alojamento, Moreira et al., (2004), observaram que aumentando a densidade houve diminuição do ganho de peso, porém, por m<sup>2</sup> a quantidade de carne produzida aumentou com aumento da densidade, não havendo diferenças significativas entre a linhagem Cobb e Ross. Estes autores obtiveram 37,38 kg/m<sup>2</sup> alojando 16 aves/m<sup>2</sup> e 31,89 kg/m<sup>2</sup> alojando 13 aves/m<sup>2</sup>, evidenciando a possibilidade e viabilidade em produzir mais na mesma área com as linhagens Cobb e Ross.

Para Nowicki et al., (2011), a linhagem Cobb apresenta características que possibilitam maior densidade em comparação a linhagem Ross, devido a maior rusticidade e resistência a adversidades de temperatura e manejo, enquanto que para a linhagem Ross o aumento da densidade poderá diminuir o desempenho a campo das aves. Lana et al., (2001), Araújo et al., (2007), encontraram aumento de forma linear no ganho de peso/m<sup>2</sup> da linhagem Hubbard com aumento na densidade de alojamento. No entanto, Mortari et al., (2002), observaram redução em função do aumento da densidade de alojamento.

Os machos apresentam maior ganho de peso em comparação as fêmeas, devendo ser alojados em menor densidade que as fêmeas, porém, as fêmeas mesmo sendo abatidas com menor peso, podem produzir a mesma quantidade de kg/m<sup>2</sup> de carne em função do maior número de aves alojadas/m<sup>2</sup>, não havendo diferenças entre a sexagem.

## **Conclusões**

O desempenho produtivo das linhagens avaliadas apresentou diferenças significativas. A linhagem Hubbard mostrou melhores resultados para mortalidade peso vivo, conversão alimentar e índice de eficiência produtiva.

É evidente as diferenças entre a sexagem, havendo superioridade dos machos em relação a peso vivo, ganho de peso e conversão a alimentar, enquanto as fêmeas destacam-se pela menor mortalidade.

Os machos Hubbard apresentaram os melhores resultados para a criação de frangos de corte.

## Referências

ARAÚJO, SANTOS; OLIVEIRA, VLADIMIR; BRAGA, GILBERTO COSTA. Desempenho de frangos de corte criados em diferentes tipos de cama e taxa de lotação JOCELIO **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 59-64, jan./mar. 2007.

FIUZA SOBRINHO, REINALDO. Competitividade na cadeia de valor da avicultura de corte. **Dissertação de mestrado**, UNIOESTE, 190 p, 2010.

LANA, G. R. Q.; SILVA JUNIOR, R. G. C.; VALERIO, S. R.; LANA, A. M. Q.; BASTO, E. C. G. Efeito da densidade e de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1258-1258, 2001.

LARA, L. J. C.; BAIÃO, N. C.; ROCHA, J. S. R.; LANA, A. M. Q.; CANÇADO, S. V.; FONTES, D. O.; LEITE, R. S. Influência da forma física da ração e da linhagem sobre o desempenho e rendimento de cortes de frangos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** [online]. 2008, vol.60, n.4, pp. 970-978. ISSN 0102-0935.

LAZZARI, M. R., **Avicultura de corte no Brasil: uma comparação entre as regiões sul e centro-oeste**. Ind. Econ. FEE, Porto Alegre, v. 31, n. 4, 2004.

MARCATO, S. M. et al. Crescimento e deposição de nutrientes nos órgãos de frangos de corte de duas linhagens comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 5, 2010.

MOREIRA, Joerley; MENDES, Ariel Antônio; ROÇA, Roberto de Oliveira; GARCIA, Edivaldo Antônio; NAAS, Irenilza de Alencar; GARCIA, Rodrigo Garófallo; PAZ, Ibiara Correia Lima de Almeida. Efeito da densidade populacional sobre desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne em frangos de corte de diferentes linhagens comerciais. **Rev. Bras. Zootec.** [online]. vol. 33, n. 6, pp. 1506-1519. ISSN 1806-9290. 2004.

MORTARI, A. C.; ROSA, A. P.; ZANELLA, I.; BERETTA NETO, C.; VISENTINI, P. R.; BRITES, L. B. P. Desempenho de frangos de corte criados em diferentes densidades populacionais, no inverno, no sul do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 493-497, 2002.

NETO GARCIA, Manoel; CAMPOS, Egladson João. Suscetibilidade de linhagens de frangos de corte à síndrome ascítica. **Pesq. Agrop. Bras.**, Brasília, v.39, n.8, p.803-808, 2004.

NOWICKI, Rodrigo; BUTZGE, Everton; OTUTUMI, Luciana Kazue; PIAU JÚNIOR, Ranulfo; ALBERTON, Luiz Romulo; MERLINI, Luiz Sérgio; MENDES, Tatiane Camacho; DALBERTO, Jéssica Laura; GERÔNIMO, Edson; CAETANO, Isabel Cristina da Silva. Desempenho de frangos de corte criados em aviários convencionais e escuros. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** UNIPAR, Umuarama, v. 14, n. 1, p. 25-28, jan./jun. 2011.

OLMOS, Alexandra Reali. Respostas de frangos de corte fêmeas de duas linhagens a dietas de diferentes perfis protéicos. **Dissertação Mestrado**. 107 pág. UFRGS, 2008.

PARRÉ, José Luiz; GUILHOTO, Joaquim José Martins. A importância econômica do agronegócio para a Região Sul do Brasil. **Revista Análise Econômica**, ano 19, nº 35, 2007.

PERDOMO, C.C. Controle do ambiente e produtividade de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.91-110. 2001.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 252p. 2011.

SILVA, F. A. S. E; AZEVEDO, C. A. V. Principal components analysis in the software assistat-statistical assistance. In: 7th World Congress on Computers in Agriculture, 2009, Reno. Proceedings of the 7th World Congress on Computers in Agriculture. St. Joseph: ASABE, v. CD-Rom. p.1-5. 2009.

Silva, Marco Aurélio Neves. Interação genótipo-ambiente e análise da variabilidade do melhoramento genético de linhagem de avós de frangos de corte. **Tese (Doutorado)**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, 82 p, 2006.

STRINGHINI, José Henrique; LABOISSIÉRE, Michelle; MURAMATSU, Keysuke; LEANDRO, Nadja Susana Mogyca; CAFÉ, Marcos Barcellos. Avaliação do Desempenho e Rendimento de Carcaça de Quatro Linhagens de Frangos de Corte Criadas em Goiás. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.1, p.183-190, 2003.

TANAKA, J. M. U.; SOUZA L. G. A. de & Telles, T. S. RELAÇÕES DE MERCADO DAS UBA União Brasileira da Avicultura Relatórios Anuais disponível em <http://www.uba.org.br>. 2005.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório Anual UBA-2013**. Disponível em: <[http://www.abef.com.br/uba/uba\\_relatorios\\_anuais.php](http://www.abef.com.br/uba/uba_relatorios_anuais.php). Acesso em: 23 dez 2013.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Livestock and Poultry: World Markets and Trade**. Forecast: Economic Recovery Bolsters World Meat Trade 2010. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdHome.aspx> 2013>. Acesso em: 27 maio 2013.

VIEIRA, S. L. et al. Responses of growing broilers to diets with increased sulfur amino acids to lysine ratios at two dietary protein levels. **Poultry Science**, Savoy, v. 83, p.1307–1313, 2004.

VIEIRA, Sergio Luiz; OLMOS, Alexandra Reali; BERRES, Josemar; FREITAS, Dimitri Moreira; CONEGLIAN, Jorge Luis Bernardon; PEÑA, Jaime Ernesto Martinez. Respostas de frangos de corte fêmeas de duas linhagens a dietas com diferentes perfis protéicos ideais. **Ciência Rural**, v.37, n.6, nov-dez, 2007.