

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI

LARISSA KRETLI WINKELSTROTER

CRESCIMENTO DE TRÊS GENÓTIPOS COMERCIAIS DE
FRANGOS DE CORTE

DIAMANTINA – MG
2013

LARISSA KRETLI WINKELSTROTTER

**CRESCIMENTO DE TRÊS GENÓTIPOS COMERCIAIS DE FRANGOS DE
CORTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para a obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Prof. Aldrin Vieira Pires

DIAMANTINA – MG
2013

Ficha Catalográfica - Serviço de Bibliotecas/UFVJM
Bibliotecária Viviane Pedrosa
CRB6-2641

W774c Winkelströter, Larissa Kretli
2013 Crescimento de três genótipos comerciais de frangos de corte /
Larissa Kretli Winkelströter. – Diamantina: UFVJM, 2013.
55f.

Orientador: Aldrin Vieira Pires
Coorientador: Rodolpho de Almeida Torres Filho

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências
Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

1. Curva de crescimento 2. Crescimento alométrico 3. Huxley 4.
Gompertz I. Título.

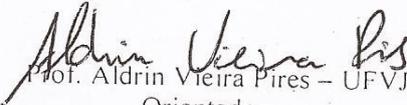
CDD 636.5

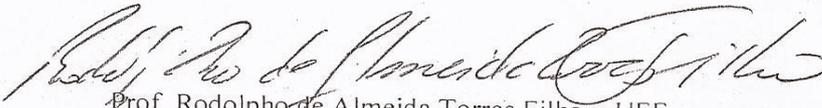
LARISSA KRETLI WINKELSTROTTER

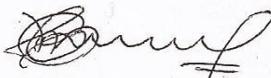
CRESCIMENTO DE TRÊS GENÓTIPOS COMERCIAIS DE FRANGOS DE CORTE

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

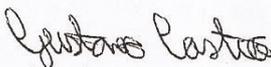
APROVADA em 19/02/2013


Prof. Aldrin Vieira Pires – UFVJM
Orientador


Prof. Rodolpho de Almeida Torres Filho – UFF
Coorientador


Prof.^a Cristina Moreira Bonafé – UFVJM


Prof.^a Sandra Regina Freitas Pinheiro – UFVJM


Prof. Gustavo Henrique de Frias Castro – UFVJM

DIAMANTINA – MG
2013

Aos meus pais, Wilson e Luciene, por estarem sempre ao meu lado me incentivando, dando forças e me apoiando. Sem vocês nada teria sentido.

Às minhas irmãs, Lizziane e Lorena, por fazer meus dias mais felizes, me dando suporte afetivo e estímulo constante.

DEDICO E OFEREÇO!

AGRADECIMENTO

A Deus, pela alegria de viver, e pela força para superar os obstáculos encontrados.

Aos meus pais, por todo carinho e apoio, por sempre se esforçarem para que eu tivesse a melhor educação e por lutarem por meus sonhos como se fossem os seus. Sem palavras para agradecer.

Às minhas irmãs, Lizziane e Lorena pela confiança, amizade e conselhos.

Ao meu orientador, Aldrin, pela confiança depositada em mim, dedicação e ensinamentos que contribuíram para o enriquecimento dos meus conhecimentos.

Ao Prof. Rodolpho de Almeida Torres Filho, meu coorientador, pelo apoio, mesmo que à distância, contribuindo de forma significativa para a minha formação.

À Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), pelas oportunidades proporcionadas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia e a todos os professores que o compõem que foram importantes em minha formação. Em especial, ao Prof. Joerley Moreira, que sempre me deu suporte. Muito obrigada pela ajuda, ensinamentos e disponibilidade.

Aos meus amigos, em especial Batutinha, Pirapora, Náthale e Livia. Muito obrigada pelas risadas, abraços e pelas conversas sempre muito produtivas. Vou sentir muita falta de tudo isso.

Aos meus amigos do Grupo de Melhoramento Animal, que, muito mais que companheiros de trabalho e pesquisa, foram essenciais para a realização desse mestrado.

À Maria Teresa, companheira em tudo no mestrado. Com certeza, sem você seria muito mais difícil. Muito obrigada pelo companheirismo, amizade e suporte durante o experimento, análises e também fora da faculdade.

A toda a minha família, em especial Tia Vera e Tio Zezim, por todo apoio e incentivo.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, pela ajuda e amizade.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos e aporte financeiro.

Ao CNPq, pelo aporte financeiro ao projeto.

E a todos que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho.

*“O homem não deve procurar elevar-se
acima do homem, mas acima de si,
aperfeiçoando-se.”*

(Autor desconhecido)

BIOGRAFIA

LARISSA KRETLI WINKELSTROTER, filha de Wilson Winkelstroter e Luciene Kretli Winkelstroter, nasceu em Teófilo Otoni – MG, em 24 de julho de 1989. Em 2007, iniciou o curso de graduação em Zootecnia, pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – MG, graduando-se em julho de 2011. Em agosto de 2011, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, na área de Melhoramento Animal, na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Em 19 de fevereiro de 2013, submeteu-se aos exames finais de defesa de dissertação para obtenção do título de *Magister Scientiae* em Zootecnia.

RESUMO

WINKELSTROTER, Larissa Kretli. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, fevereiro de 2013, 55p. **Crescimento de três genótipos comerciais de frangos de corte.** Orientador: Aldrin Vieira Pires. Coorientador: Rodolpho de Almeida Torres Filho. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)

Objetivou-se, com este trabalho, comparar o padrão de crescimento de diferentes genótipos comerciais de frangos de corte. Foram utilizados 2.970 pintos de um dia, machos e fêmeas sexados, provenientes de três genótipos comerciais de frangos corte: Cobb, Hubbard e Ross, alimentados com três níveis nutricionais de aminoácidos. Para a determinação das curvas de crescimento do peso corporal das aves, os dados foram coletados ao nascimento, aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de idade e foram avaliados a partir dos modelos não lineares: Brody, Gompertz, Logístico, Richards e von Bertalanffy. Os critérios utilizados para escolha do modelo de melhor ajuste da curva de crescimento foram o coeficiente de determinação, o desvio padrão assintótico, o desvio médio absoluto dos resíduos e o índice assintótico. Para estudar o crescimento alométrico dos cortes, foram abatidas 36 aves, duas de cada tratamento, ao nascimento, aos 14, 28, 35, 42, 49 dias de idade, totalizando 216 aves, sendo avaliados os pesos da carcaça (PCA), peito (PP), coxas (PC), sobrecoxas (PSC), pernas (PPER) e asas (PA). Para o estudo do crescimento alométrico da composição de carcaça, as mesmas foram trituradas, homogeneizadas e analisadas em duplicatas. Foram realizadas as análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e cinzas. O estudo do crescimento relativo dos cortes e composição da carcaça foi realizado mediante o modelo da equação alométrica de Huxley. Dentre os modelos de curva de crescimento estudadas, as equações propostas por Gompertz, von Bertalanffy e Logístico atingiram a convergência, sendo que o modelo de Gompertz foi o mais adequado para descrever o crescimento das aves. De maneira geral, os machos apresentaram crescimento isogônico dos cortes em estudo, quando comparado com o peso da carcaça. As fêmeas, por sua vez, apresentaram crescimento heterogônico negativo ($b < 1$) para a maioria dos cortes em estudo. Para a composição da carcaça, o crescimento alométrico foi isogônico ($b = 1$) para a deposição de proteína bruta e cinzas, na maioria das análises. Os demais nutrientes apresentaram, de maneira geral, deposição precoce quando comparada ao peso da carcaça.

Palavras-chave: curva de crescimento, crescimento alométrico, Huxley, Gompertz.

ABSTRACT

WINKELSTROTER, Larissa Kretli. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, fevereiro de 2013, 55p. **Growth of three commercial genotypes of broilers.** Adviser: Aldrin Vieira Pires. Committee members: Rodolpho de Almeida Torres Filho. Dissertation (Master's degree in Animal Science).

The objective of this work was to compare the growth pattern of different genotypes of broilers. We used 2,970 day-old chicks, sexed males and females from three genotypes of broilers: Cobb, Hubbard and Ross, fed with three levels of amino acids. To determine the growth curves of the body weight of the birds, the data were collected day-old, 7, 14, 21, 28, 35, 42 and 49 days of age and were evaluated from the nonlinear models: Brody, Gompertz, Logistic, Richards and von Bertalanffy. The criteria used to select the best model of the growth curve were the coefficient of determination, the asymptotic standard deviation, the mean absolute deviation of the waste and the asymptotic index. To study the allometric growth of the cuts were slaughtered 36 birds, two from each treatment, at one day-old, 14, 28, 35, 42, 49 days, totaling 216 birds, were evaluate the weights of carcass (PCA), breast (PP), thighs (PC), drumsticks (PSC), legs (RSPP) and wings (PA). For the study of allometric growth of carcass composition, the carcasses of slaughtered animals were crushed, homogenised and analyzed in duplicate. Analyses were performed using dry matter (DM), crude protein (CP), ether extract (EE) and ash. The study of the relative growth of cuts and carcass composition of carcass was done through the model of the allometric equation of Huxley. Among the models studied of growth curve, the equations proposed by Gompertz, von Bertalanffy and Logistic reached convergence, and the Gompertz model best suited to describe the growth of the birds. In general, the males showed isogonic growth of cuts in the study when compared to the weight of the carcass. Females in turn, showed negative heterogonic growth ($b < 1$) for most of the cuts studied. For the carcass composition, the allometric growth was isogonic ($b = 1$) for the deposition of protein and ash in most analyzes. The other nutrients showed, in general, early deposition compared to carcass weight.

Keywords: growth curves, allometric growth, Huxley, Gompertz.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	12
1.1. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
2. TRABALHOS	15
2.1. CAPÍTULO 1 – CURVA DE CRESCIMENTO DE GENÓTIPOS COMERCIAIS DE FRANGOS DE CORTE	15
Introdução	17
Material e Métodos	17
Resultados e Discussão.....	21
Conclusões	29
Referências Bibliográficas	30
2.2. CAPÍTULO 2 – CRESCIMENTO ALOMÉTRICO DE CORTES E DE COMPOSIÇÃO DE CARÇA DE TRÊS GENÓTIPOS COMERCIAIS DE FRANGOS DE CORTE	31
Introdução	33
Material e Métodos	34
Resultados e Discussão.....	37
Conclusões	52
Referências Bibliográficas	53
3. CONCLUSÕES GERAIS	55

1. INTRODUÇÃO GERAL

Nos últimos anos, ocorreu uma significativa mudança nos hábitos alimentares da população mundial, que estão adicionando mais proteína animal às refeições diárias. Essa atitude contribuiu para um aumento considerável no consumo de carne de frango. Acredita-se que a causa disso seja a qualidade do produto ofertado, a facilidade no preparo e um preço acessível. Portanto, é necessário aumentar a eficiência na produção avícola, e uma das melhores maneiras é estudando, detalhadamente, o crescimento dessas aves.

O processo de crescimento é um fenômeno bastante complexo, e conhecer o desempenho das aves é importante para o produtor planejar aspectos relacionados com a lucratividade da atividade (fornecimento de ração, idade de abate, etc.). Desta forma, torna-se necessária a avaliação de genótipos comerciais, atualmente fornecidos para criação. As informações relacionadas ao crescimento desses genótipos são importantes para aumentar a lucratividade, e, até mesmo, para sugerir adequações no sistema de produção.

Cada animal possui uma curva de crescimento, a qual deve ser observada em condições ideais ou não limitantes. Diferentes genótipos e sexos podem diferir em vários aspectos, como peso à maturidade, composição e taxas de deposição dos nutrientes corporais, pois estes aspectos afetam as características da curva de crescimento. Para tais avaliações, existe a necessidade da utilização de modelos matemáticos, que expressem, com maior precisão, o crescimento das aves em função da idade, para fins de pesquisa e programas de alimentação (Gous et al., 1999).

Os modelos matemáticos podem ser conceituados como instrumentos que descrevem o desenvolvimento e o crescimento da carcaça, e das partes que permitem uma análise para a adoção de estratégias que possibilitem melhores desempenhos, principalmente, no que se refere ao aumento do ganho de peso e da eficiência alimentar. Para frangos de corte, esses modelos também podem oferecer informações para selecionar algumas características de carcaça, associadas a melhor idade de abate, e minimizar as perdas provocadas pelas doenças metabólicas, oriundas do rápido crescimento, além de fornecer subsídio para o setor avícola, podendo, por meio da estimativa do crescimento das aves, determinar as exigências nutricionais, predizer a melhor idade de abate, os índices de eficiência de produção, e proporcionar dados para desenvolver modelos de crescimento, diminuindo custo de produção (Marcato et al., 2010).

Na avicultura, a simulação do crescimento e da deposição de componentes corporais, através de modelos matemáticos, contribuiu para estimar o peso vivo e o crescimento dos

componentes corporais em função da idade, para comparar o crescimento corporal relativo entre sexo, estimar a conversão alimentar diária e padronizar o crescimento para seleção de novos genótipos (Freitas et al., 1983). Além de tudo, a descrição do crescimento das aves é o primeiro passo para elaboração de modelos de simulação, capazes de prever as exigências nutricionais das aves, determinar os efeitos de diferentes programas nutricionais e condições ambientais sobre o desempenho das mesmas (Gous et al., 1999).

Este estudo foi conduzido com o objetivo de prover melhor entendimento sobre o crescimento corporal, bem como avaliar o crescimento dos cortes e composição da carcaça em função do peso da mesma, de três genótipos comerciais de frangos de corte.

1.1. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREITAS, A.R.; ALBINO, L.F.; ROSSO, L.A. **Estimativas do peso de frangos machos e fêmeas através de modelos matemáticos.** Concórdia, Embrapa-CNPSA. 1983. p.1-4. (Comunicado Técnico 68).

GOUS, R.M.; MORAN JR., E.T.; STILBORN, H.R.; BRADFORD, G.D.; EMMANS, G.C. Evaluation of the parameters needed to describe the overall growth, the chemical growth, and the growth of feathers and breast muscles of broilers. **Poultry Science**, v.78, n.3, p.812-821,1999.

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

2. TRABALHOS

2.1. CAPÍTULO 1 – CURVAS DE CRESCIMENTO DE GENÓTIPOS COMERCIAIS DE FRANGOS DE CORTE

Resumo: Objetivou-se, com este trabalho, comparar o padrão de crescimento, ajustando as respectivas curvas de crescimento por modelos não lineares em diferentes genótipos comerciais de frangos de corte. Foram utilizados 2.970 pintos de um dia, machos e fêmeas sexados, provenientes de três genótipos comerciais de frangos de corte (Cobb, Hubbard e Ross), alimentados com três diferentes níveis de aminoácidos na ração. As aves foram alojadas em um galpão experimental de alvenaria, dividido em 90 boxes, com 33 aves cada. O peso corporal individual dos frangos foi medido ao nascer, aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de idade. Para a determinação das curvas de crescimento do peso corporal das aves, os dados coletados foram avaliados a partir dos modelos não lineares: Brody, Gompertz, Logístico, Richards e von Bertalanffy. Os critérios utilizados para a escolha do modelo de melhor ajuste da curva de crescimento foram o coeficiente de determinação, o desvio padrão assintótico, o desvio médio absoluto dos resíduos e o índice assintótico. Os modelos propostos por Gompertz, von Bertalanffy e Logístico atingiram a convergência, sendo que o modelo de Gompertz foi o mais adequado para descrever o crescimento dos três genótipos de frangos de corte.

Palavras-chave: Gompertz, índice assintótico, Logístico, modelos não lineares, peso corporal, von Bertalanffy.

2.1 CHAPTER 1 - YIELD CURVES OF GROWTH OF COMMERCIAL BROILER

Abstract: The objective of this work was to compare the growth pattern by adjusting their growth curves by nonlinear models in different genotypes of broilers. We used 2,970 day-old chicks, sexed males and females from three commercial genotypes of broilers (Cobb, Hubbard and Ross), fed with three different levels of amino acids in the diet. The birds were housed in a masonry experimental shed divided into 90 boxes, with 33 birds each one. The individual body weight of the broilers was measured at one day-old, 7, 14, 21, 28, 35, 42 and 49 days of age. To determine the growth curves of the body weight of the birds, the data collected were evaluated from the nonlinear models: Brody, Gompertz, Logistic, Richards and von Bertalanffy. The criteria used to select the best model of the growth curve were the coefficient of determination, the asymptotic standard deviation, the mean absolute deviation of the waste and the asymptotic index. The equations proposed by Gompertz, von Bertalanffy and Logistic reached convergence, and the model proposed by Gompertz was the most suitable to describe the growth of three genotypes of broilers.

Keywords: Gompertz, asymptotic index, logistic, nonlinear models, body weight, von Bertalanffy.

Introdução

O desempenho de frangos de corte é importante para o produtor planejar atividades direta e indiretamente relacionadas com a lucratividade da produção. Desta forma, torna-se necessária a avaliação dos genótipos ou genótipos comerciais, atualmente disponíveis no mercado.

O desenvolvimento corporal dos animais com a idade é um fenômeno bastante complexo e pode ser interpretado como sendo um incremento positivo no tamanho e no peso corporal por unidade de tempo. Esse desenvolvimento pode ser representado por curvas de crescimento, ajustadas por polinômios descritos por funções logarítmicas e ser dividido em três fases: a primeira, log positiva, a segunda, log negativa, e a terceira, estacionária. As duas primeiras definem o crescimento exponencial, sendo crescente e decrescente, respectivamente (Tholon e Queiroz, 2009). Essas curvas são obtidas a partir de um conjunto de mensurações tomadas em um mesmo indivíduo, em intervalos regulares ou não, desde o nascimento até a fase adulta.

Os modelos matemáticos podem ser conceituados como instrumentos que descrevem o desenvolvimento e o crescimento da carcaça, e das partes que permitem uma análise para a adoção de estratégias que possibilitem melhores desempenhos, principalmente no que se refere ao aumento do ganho em peso e da eficiência alimentar. Para frangos de corte, esses modelos também podem oferecer informações para selecionar algumas características de carcaça, associadas à melhor idade de abate e minimizar as perdas provocadas pelas doenças metabólicas, oriundas do rápido crescimento, além de fornecer subsídio para o setor avícola, podendo, por meio da estimativa do crescimento das aves, determinar as exigências nutricionais, e prever a melhor idade de abate, e os índices de eficiência de produção, proporcionar dados para desenvolver modelos de crescimento (Marcato et al., 2010).

Objetivou-se, com esse trabalho, comparar o padrão de crescimento de três genótipos comerciais de frangos de corte (Cobb, Hubbard e Ross), machos e fêmeas, alimentados com diferentes níveis nutricionais, ajustando as respectivas curvas de crescimento por modelos não lineares.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, situado no Campus JK, em Diamantina-MG, durante o período de 31 de outubro a 19 de dezembro de 2011.

Foram utilizados 2.970 pintos de um dia, machos e fêmeas sexados, provenientes de três genótipos comerciais de frangos corte; Cobb, Hubbard e Ross. As aves foram alojadas em um galpão experimental de alvenaria, com 40m de comprimento e 8m de largura, pé-direito de 3,0m e dividido em 90 boxes de 1,65 x 1,55m, com 33 aves cada. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (3x3x2): três genótipos x três níveis nutricionais de aminoácidos x dois sexos, com cinco repetições.

A ração basal foi formulada, seguindo as indicações de Hubbard (2011). As demais rações foram formuladas com 10% a menos de aminoácidos (Lisina, Metionina e Metionina+Cistina) e 10% a mais desses mesmos aminoácidos. Os aminoácidos suplementados pela ração foram metionina e lisina. Estes são os primeiro e segundo aminoácidos limitantes na nutrição de frangos de corte e são determinantes no desempenho dos animais.

Tabela 1 – Composições das rações basais, nas cinco fases de criação dos frangos

Alimento	Fases (dias)				
	1 a 7	8 a 20	21 a 34	35 a 42	43 a 49
Milho Moído	57,801	60,319	61,874	64,311	67,035
Farelo Soja	36,329	33,454	31,440	28,979	26,468
Óleo de Soja	1,901	2,186	2,785	3,106	3,332
Fosfato Bicálcico	1,891	1,882	1,756	1,638	1,601
Calcário Calcítico	1,009	0,961	0,937	0,865	0,777
Suplemento Vitamínico e Mineral ¹	0,100	0,100	0,400	0,400	0,200
DL-Metionina	0,315	0,342	0,315	0,253	0,181
L-Lisina HCl	0,289	0,336	0,204	0,150	0,100
Sal	0,309	0,321	0,284	0,299	0,307
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Recomendação Nutricional Utilizada					
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3000	3050	3100	3150	3200
Proteína Bruta (%)	22,000	21,000	20,000	19,000	18,000
Lisina digestível (%)	1,260	1,229	1,079	0,980	0,883
Metionina digestível (%)	0,615	0,629	0,593	0,521	0,439
Metionina + Cistina digestível (%)	0,903	0,906	0,862	0,781	0,691
Cálcio (%)	0,990	0,961	0,915	0,851	0,800
Fósforo disponível (%)	0,465	0,460	0,434	0,410	0,400
Sódio (%)	0,165	0,168	0,155	0,158	0,160

¹Suplemento vitamínico e mineral por kg de produto: vit. A 3.750.000 UI; vit. D3, 750.000 UI; vit. E 7500 mg; vit K3, 1.000 mg; vit. B1, 750 mg; vit. B2, 1.500 mg; vit. B6, 1500 mg; vit. B12, 7.500 mcg; vit. C 12.500mg; biotina 30 mg; niacina 10.000mg; ácido fólico 375; ácido pantotênico 3.750mg; colina 10.000mg; metionina 400.000mg; selênio 45mg; iodo 175mg; ferro 12.525 mg; cobre 2.500mg; manganês 19.500 mg; zinco 13.750mg.

Foram utilizadas cinco rações experimentais (Tabela 1, 2, 3), formuladas à base de milho e farelo de soja. As rações foram formuladas conforme informações de composições e

digestibilidade dos ingredientes apresentados em Rostagno et al. (2011). A ração e a água foram fornecidas à vontade.

O peso corporal individual dos frangos foi medido ao nascer, aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de idade.

Tabela 2 – Composições das rações, com menos 10% de aminoácidos, em relação às rações basais, nas cinco fases de criação dos frangos

Alimento	Fases (dias)				
	1 a 7	8 a 20	21 a 34	35 a 42	43 a 49
Milho Moído	57,249	59,721	61,451	63,927	66,747
Farelo Soja	37,038	34,238	31,965	29,456	26,827
Óleo de Soja	2,092	2,390	2,936	3,243	3,438
Fosfato Bicálcico	1,886	1,877	1,752	1,635	1,598
Calcário Calcítico	1,007	0,959	0,936	0,864	0,776
Suplemento Vitamínico e mineral ¹	0,100	0,100	0,400	0,400	0,200
DL-Metionina	0,216	0,242	0,222	0,169	0,107
L-Lisina HCl	0,104	0,153	0,048	0,009	0,000
Sal	0,309	0,319	0,289	0,298	0,307
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Recomendação Nutricional Utilizada					
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3000	3050	3100	3150	3200
Proteína Bruta (%)	22,000	21,000	20,000	19,000	18,000
Lisina digestível (%)	1,134	1,106	0,971	0,882	0,814
Metionina digestível (%)	0,523	0,535	0,504	0,441	0,369
Metionina + Cistina digestível (%)	0,813	0,815	0,776	0,703	0,622
Cálcio (%)	0,990	0,961	0,915	0,851	0,800
Fósforo disponível (%)	0,465	0,460	0,434	0,410	0,400
Sódio (%)	0,165	0,168	0,155	0,158	0,160

¹Suplemento vitamínico e mineral por kg de produto: vit. A 3.750.000 UI; vit. D3, 750.000 UI; vit. E 7500 mg; vit K3, 1.000 mg; vit. B1, 750 mg; vit. B2, 1.500 mg; vit. B6, 1500 mg; vit. B12, 7.500 mcg; vit. C 12.500mg; biotina 30 mg; niacina 10.000mg; ácido fólico 375; ácido pantotênico 3.750mg; colina 10.000mg; metionina 400.000mg; selênio 45mg; iodo 175mg; ferro 12.525 mg; cobre 2.500mg; manganês 19.500 mg; zinco 13.750mg.

Para a determinação das curvas de crescimento do peso corporal das aves, os dados coletados foram avaliados a partir dos modelos de crescimento, citados por Veloso (2012):

$$\text{Gompertz: } y = a \exp(-b \exp(-kt))$$

$$\text{Brody: } y = a(1 - b \exp(-kt))$$

$$\text{Logístico: } y = a(1 + \exp(-kt))^{-m}$$

$$\text{Von Bertalanffy: } y = a(1 - b \exp(-kt)^3)$$

$$\text{Richards: } y = a(1 - b \exp(-kt))^m$$

em que: “y” é o peso corporal na idade “t”, “a” é o peso assintótico quando “t” tende a mais infinito, ou seja, este parâmetro é interpretado como peso à idade adulta; “b” é uma constante de integração, relacionada aos pesos iniciais dos animais e sem interpretação biológica bem definida. O valor de “k” é estabelecido pelos valores iniciais de “y” e “t”; “k” é interpretado como taxa de maturação, que deve ser entendida como a mudança no peso corporal em relação ao peso à maturidade, ou seja, é indicador da velocidade com que o animal se aproxima do seu tamanho adulto, ou a taxa de crescimento relativo ao peso máximo; e “m” é o parâmetro que dá forma à curva. Sua fixação determina a forma da curva, e, conseqüentemente, o ponto de inflexão.

Tabela 3 – Composições das rações com mais 10% de aminoácidos, em relação às rações basais, nas cinco fases de criação das aves

Alimento	Fases (dias)				
	1 a 7	8 a 20	21 a 34	35 a 42	43 a 49
Milho Moído	58,407	60,915	62,296	64,694	67,379
Farelo Soja	35,536	32,673	30,915	28,503	26,041
Óleo de Soja	1,695	1,982	2,634	2,969	3,210
Fosfato Bicálcico	1,896	1,888	1,759	1,641	1,603
Calcário Calcítico	1,012	0,964	0,939	0,867	0,778
Suplemento Vitamínico e mineral ¹	0,100	0,100	0,400	0,400	0,200
DL-Metionina	0,414	0,441	0,407	0,337	0,255
L-Lisina HCl	0,476	0,519	0,359	0,291	0,227
Sal	0,310	0,321	0,290	0,291	0,308
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Recomendação Nutricional Utilizada					
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3000	3050	3100	3150	3200
Proteína Bruta (%)	22,000	21,000	20,000	19,000	18,000
Lisina digestível (%)	1,386	1,352	1,186	1,078	0,972
Metionina digestível (%)	0,709	0,722	0,681	0,601	0,510
Metionina + Cistina digestível (%)	0,993	0,996	0,948	0,859	0,760
Cálcio (%)	0,990	0,961	0,915	0,851	0,800
Fósforo disponível (%)	0,465	0,460	0,434	0,410	0,400
Sódio (%)	0,165	0,168	0,155	0,158	0,160

¹Suplemento vitamínico e mineral por kg de produto: vit. A 3.750.000 UI; vit. D3, 750.000 UI; vit. E 7500 mg; vit K3, 1.000 mg; vit. B1, 750 mg; vit. B2, 1.500 mg; vit. B6, 1500 mg; vit. B12, 7.500 mcg; vit. C 12.500mg; biotina 30 mg; niacina 10.000mg; ácido fólico 375; ácido pantotênico 3.750mg; colina 10.000mg; metionina 400.000mg; selênio 45mg; iodo 175mg; ferro 12.525 mg; cobre 2.500mg; manganês 19.500 mg; zinco 13.750mg.

Foi empregado o “proc nlin” (SAS, 2002) nas análises dos modelos não lineares, utilizando o método iterativo de Gauss-Newton. Os critérios utilizados para escolha do modelo de melhor ajuste da curva de crescimento foram o coeficiente de determinação (R^2), calculado pela função $1 - (SQR/SQT_c)$, sendo SQR a soma de quadrados do resíduo e SQT_c

a soma de quadrados total corrigida pela média, o desvio padrão assintótico (DPA), calculado a partir da raiz quadrada do quadrado médio do resíduo de cada modelo, e o desvio médio absoluto dos resíduos (DMA), calculado como (Sarmiento et al., 2006): $DMA = \sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_1| / n$.

Outro critério utilizado para a escolha do melhor modelo foi o índice assintótico (IA), descrito por Ratkowsky (1990), combinando os critérios DPA, DMA e R^2 , atribuindo valor 100 para a maior estimativa de cada critério, sendo os demais ponderados em relação a este, assim: $IA = (DPA + DMA) - R^2$. Quanto menor o índice, melhor o ajuste do modelo.

Resultados e Discussão

O peso corporal médio das aves, de todos os genótipos comerciais e todas as idades em estudo, é apresentado na Tabela 4. O desenvolvimento seguiu de acordo com o esperado para todos os genótipos e sexos.

Os modelos Gompertz, Logístico e Von Bertalanffy atingiram a convergência para a descrição do crescimento dos três genótipos estudados (Tabelas 5, 6 e 7), enquanto as análises realizadas, utilizando os modelos Brody e Richards, não convergiram, não sendo capazes de descrever o crescimento desses animais.

Para o modelo Gompertz, em todos os genótipos e sexos, o parâmetro “a” (peso à idade adulta) apresentou valores mais altos em relação ao peso médio dos animais aos 49 dias de idade, mostrando que os animais estavam, ainda, em fase de crescimento e depositando tecido muscular. Dentre os genótipos comerciais estudados, os animais machos do genótipo Hubbard foram os que apresentaram maior peso estimado à idade adulta para as três rações avaliadas, e as fêmeas do genótipo Cobb, o menor valor para esse parâmetro, em duas das três rações avaliadas (Tabela 5). Como esperado, os frangos machos de todos os genótipos tendem a apresentar maior peso corporal à idade adulta que as fêmeas.

Tabela 4 - Pesos corporais médios (g) em diferentes idades (1, 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias), para os genótipos Cobb, Hubbard, Ross, em machos e fêmeas

Genótipo e sexo	Peso corporal (g)/ Idade (dias)							
	1	7	14	21	28	35	42	49
Ração 1 (menos 10% de aa)								
Cobb macho	41,68	126,64	361,89	719,70	1201,03	1918,85	2664,80	3429,09
Cobb fêmea	41,92	121,33	333,84	652,21	1074,60	1699,25	2273,05	2785,21
Hubbard macho	42,08	130,21	325,72	667,12	1103,33	1821,53	2479,68	3292,91
Hubbard fêmea	40,00	120,21	313,34	628,94	1016,28	1680,28	2228,76	2820,20
Ross macho	41,00	128,50	353,88	727,82	1226,05	1976,40	2717,45	3349,59
Ross fêmea	42,40	126,24	345,02	672,88	1089,60	1751,08	2295,99	2761,01
Ração 2 (Basal)								
Cobb macho	41,36	129,17	353,52	761,52	1245,81	2025,69	2579,48	3367,28
Cobb fêmea	40,08	119,73	336,48	694,44	1108,13	1731,75	2227,52	2777,33
Hubbard macho	57,92	124,82	349,86	739,54	1175,41	1936,71	2676,31	3370,35
Hubbard fêmea	41,68	128,82	339,85	694,14	1137,57	1782,08	2368,15	2968,27
Ross macho	43,20	140,66	364,48	774,61	1232,21	1981,59	2649,85	3382,65
Ross fêmea	43,40	133,92	355,76	722,29	1145,35	1809,66	2296,77	2917,32
Ração 3 (mais 10% de aa)								
Cobb macho	43,36	123,68	383,32	697,49	1177,31	1884,41	2532,51	3194,24
Cobb fêmea	40,80	115,48	312,10	636,29	1039,57	1616,97	2091,43	2564,64
Hubbard macho	42,96	117,36	322,18	640,42	1143,36	1888,08	2554,95	3368,17
Hubbard fêmea	44,08	112,12	313,41	621,61	1030,33	1657,89	2182,77	2813,75
Ross macho	43,00	126,48	338,17	697,56	1169,33	1939,20	2554,91	3255,21
Ross fêmea	40,60	124,17	337,98	661,09	1042,48	1685,85	2169,36	2770,25

No modelo Gompertz, o parâmetro “k”, velocidade com que o animal passa pelo período de crescimento até se tornar adulto, apresentou maiores valores para as aves fêmeas, e um menor valor para os machos, mostrando, assim, que as fêmeas chegam ao peso adulto mais rápido que os machos, sendo, então, consideradas precoces em relação ao ganho de peso.

Para o modelo Gompertz, o genótipo que apresentou melhor ajuste (menor valor) de acordo com o desvio médio absoluto (DMA) foram as fêmeas do genótipo Hubbard, que receberam a ração basal, O pior ajuste foi apresentado pelas fêmeas do genótipo Ross, que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos, os machos do genótipo Cobb que receberam a ração basal, e as fêmeas do genótipo Ross, que receberam a ração com mais 10% de aminoácidos. Em relação ao desvio padrão assintótico (DPA), pode-se observar que as fêmeas do genótipo Hubbard, que receberam a ração com 10% a mais de aminoácidos, apresentaram o melhor ajuste (menor valor), e os machos do genótipo Hubbard, que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos, os machos do genótipo Cobb, que receberam a ração basal, e os machos do genótipo Cobb, que receberam a ração com mais

10% de aminoácidos, determinaram o pior ajuste. As diferenças nas avaliações entre DMA e DPA acontecem, pois são critérios de avaliação diferentes. O DMA mostra o ajuste do modelo de acordo com a média entre as diferenças entre os pesos observados e estimados, já o DPA é baseado no quadrado médio do erro. Então, esses critérios podem se comportar de maneira diferente para cada genótipo, dentro de um mesmo modelo.

Considerando que o IA é um critério que combina R^2 , DPA e DMA, e, portanto, em princípio, é considerado um critério “mais completo”, esse é o mais recomendado para a escolha de modelos (Araújo et al., 2012). Portanto, para o modelo Gompertz, dentre as três rações avaliadas, as fêmeas do genótipo Hubbard que receberam a ração basal apresentaram melhor ajuste, e os machos do genótipo Cobb, que também receberam a ração basal, apresentaram o pior ajuste dentre os genótipos em estudo.

Tabela 5 – Parâmetros estimados para as curvas de crescimento dos genótipos comerciais de frangos de corte, segundo o modelo Gompertz

Ração 1 (menos 10% de aa)							
Genótipo	Parâmetro			R ² (%)	DMA (%)	DPA (%)	IA
	a	b	k				
Cobb macho	8210,8 (7199,3 a 9222,3) ¹	5,3233 (5,1597 a 5,4868)	0,0369 (0,0337 a 0,0401)	99,07	53,93	82,56	37,41
Cobb fêmea	5192,2 (4755,0 a 5629,3)	5,1489 (4,9495 a 5,3483)	0,0433 (0,0401 a 0,0465)	99,11	68,42	68,04	37,35
Hubbard macho	8881 (7258,3 a 10503,7)	5,3780 (5,1950 a 5,5611)	0,0345 (0,0304 a 0,0385)	98,48	70,79	100,00	72,31
Hubbard fêmea	5826,6 (5189,7 a 6463,5)	5,2283 (5,0255 a 5,4310)	0,0404 (0,0369 a 0,0439)	98,91	73,43	74,80	49,32
Ross macho	6455,2 (5748,9 a 7161,6)	5,4493 (5,1723 a 5,7264)	0,0434 (0,0394 a 0,0475)	98,64	88,67	100,00	90,03
Ross fêmea	4754,7 (4333,9 a 5175,5)	5,1563 (4,8924 a 5,4202)	0,0462 (0,0423 a 0,0502)	98,71	100,00	82,27	83,56
Ração 2 (Basal)							
Genótipo	Parâmetro			R ² (%)	DMA (%)	DPA (%)	IA
	a	b	k				
Cobb macho	6728,1 (5770,3 a 7686,0)	5,2045 (4,9265 a 5,4825)	0,0410 (0,0362 a 0,0457)	98,03	100,00	100,00	101,97
Cobb fêmea	4971,9 (4513,7 a 5430,1)	5,0001 (4,7786 a 5,2216)	0,0438 (0,0401 a 0,0475)	98,81	53,67	65,56	20,41
Hubbard macho	7393,1 (6283,8 a 8502,4)	5,3447 (5,0891 a 5,6004)	0,0393 (0,0348 a 0,0437)	98,25	80,46	94,04	76,24
Hubbard fêmea	5799,1 (5221,6 a 6376,6)	5,1060 (4,9060 a 5,3060)	0,0415 (0,0380 a 0,0449)	98,94	35,27	65,44	1,77
Ross macho	7231,4 (6152,2 a 8310,6)	5,1671 (4,9248 a 5,4094)	0,0391 (0,0346 a 0,0436)	98,18	56,68	96,69	55,19
Ross fêmea	5502,5 (4911,7 a 6093,3)	4,9254 (4,7144 a 5,1364)	0,0417 (0,0378 a 0,0455)	98,66	74,43	72,59	48,35
Ração 3 (mais 10% de aa)							
Genótipo	Parâmetro			R ² (%)	DMA (%)	DPA (%)	IA
	a	b	k				
Cobb macho	6670,4 (5407,1 a 7933,8)	5,1854 (4,8520 a 5,5188)	0,0399 (0,0340 a 0,0459)	96,89	82,92	100,00	86,04
Cobb fêmea	4414,7 (3932,6 a 4896,9)	5,0632 (4,7570 a 5,3694)	0,0456 (0,0409 a 0,0504)	98,09	53,34	64,32	19,58
Hubbard macho	7961,9 (6743,7 a 9180,2)	5,5483 (5,3111 a 5,7855)	0,0380 (0,0339 a 0,0421)	98,53	85,37	69,78	56,62
Hubbard fêmea	6024,5 (5277,6 a 6771,5)	5,1676 (4,9680 a 5,3671)	0,0390 (0,0353 a 0,0427)	98,75	72,94	54,93	29,12
Ross macho	6482,5 (5573,7 a 7391,4)	5,3928 (5,0814 a 5,7042)	0,0420 (0,0372 a 0,0468)	98,03	93,06	80,32	75,35
Ross fêmea	5642,3 (4979,8 a 6304,8)	4,9736 (4,7807 a 5,1666)	0,0396 (0,0359 a 0,0433)	98,71	100,00	55,51	56,80

a-Peso à idade adulta; b-Constante de integração; k-Taxa de maturidade; R²-Coeficiente de determinação; DMA-Desvio médio absoluto; DPA-Desvio padrão assintótico; IA- Índice assintótico.

¹Intervalo de confiança a 95% (entre parênteses).

Assim como para o modelo de Gompertz, no modelo Logístico todos os genótipos, sexos e rações, apresentaram parâmetro “a” (peso à idade adulta) com valores mais altos que o peso médio dos animais aos 49 dias de idade, mostrando que os animais estavam em fase de

crescimento e ainda depositando tecido muscular. Dentre os genótipos comerciais estudados, os animais machos do genótipo Hubbard foram os que apresentaram maior peso estimado à idade adulta para as três rações avaliadas, e as fêmeas do genótipo Cobb, menor valor para esse parâmetro, em duas das três rações avaliadas (Tabela 6), mostrando um comportamento semelhante ao modelo Gompertz. Como esperado, os frangos machos de todos os genótipos tendem a apresentar maior peso corporal à idade adulta que as fêmeas.

Em relação ao parâmetro “k” (velocidade de crescimento) do modelo Logístico, podem-se observar maiores valores para as aves fêmeas, e menores valores para os machos, fato observado, também, no modelo Gompertz, mostrando, assim, que as fêmeas chegam ao peso adulto mais rápido que os machos, sendo, então, consideradas precoces em relação ao ganho de peso.

Para o modelo Logístico, o genótipo que apresentou melhor ajuste (menor valor), de acordo com o desvio médio absoluto (DMA), foram as fêmeas do genótipo Hubbard, que receberam a ração basal. O pior ajuste foi apresentado pelas fêmeas do genótipo Ross, que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos, os machos do genótipo Cobb, que receberam a ração basal, e as fêmeas do genótipo Ross, que receberam a ração com mais 10% de aminoácidos. Em relação ao desvio padrão assintótico (DPA), pode-se observar que as fêmeas do genótipo Hubbard, que receberam a ração com 10% a mais de aminoácidos, apresentaram o melhor ajuste (menor valor), e os machos do genótipo Hubbard, que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos, os machos do genótipo Cobb, que receberam a ração basal, e os machos do genótipo Cobb, que receberam a ração com mais 10% de aminoácidos, o pior ajuste.

Utilizando-se o critério índice assintótico no modelo Logístico, dentre as três rações avaliadas, as fêmeas do genótipo Hubbard que receberam a ração basal apresentaram melhor ajuste, e os machos do genótipo Cobb que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos, apresentaram o pior ajuste dentre os genótipos em estudo.

Tabela 6 – Parâmetros estimados para as curvas de crescimento dos genótipos comerciais de frangos de corte, segundo o modelo Logístico

Ração 1 (menos 10% de aa)							
Genótipo	Parâmetro			R ² (%)	DMA (%)	DPA (%)	IA
	a	m	k				
Cobb macho	6966,9 (6300,5 a 7633,2) ¹	7,1362 (6,9240 a 7,3485)	0,0461 (0,0430 a 0,0493)	99,07	65,28	82,52	48,74
Cobb fêmea	4628,8 (4322,1 a 4935,5)	6,8866 (6,6410 a 7,1323)	0,0526 (0,0495 a 0,0557)	99,11	71,11	67,78	39,78
Hubbard macho	7342,4 (6307,6 a 8377,2)	7,2089 (6,9640 a 7,4538)	0,0436 (0,0396 a 0,0476)	98,48	98,56	100,00	100,08
Hubbard fêmea	5086,4 (4652,2 a 5520,6)	7,0039 (6,7488 a 7,2591)	0,0497 (0,0462 a 0,0531)	98,91	86,96	74,62	62,68
Ross macho	5746,4 (5250,3 a 6242,4)	7,2711 (6,9339 a 7,6083)	0,0525 (0,0486 a 0,0564)	98,64	87,89	99,69	88,94
Ross fêmea	4307,3 (4005,0 a 4609,7)	6,8795 (6,5600 a 7,1991)	0,0555 (0,0518 a 0,0593)	98,72	100,00	81,92	83,20
Ração 2 (Basal)							
Genótipo	Parâmetro			R ² (%)	DMA (%)	DPA (%)	IA
	a	m	k				
Cobb macho	5912,9 (5249,9 a 6575,9)	6,9643 (6,6165 a 7,3120)	0,0502 (0,0456 a 0,0548)	98,03	100,00	100,00	101,97
Cobb fêmea	4456,9 (4131,2 a 4782,6)	6,6884 (6,4145 a 6,9623)	0,0532 (0,0496 a 0,0567)	98,81	58,14	65,53	24,86
Hubbard macho	6396,2 (5647,7 a 7144,8)	7,1578 (6,8348 a 7,4809)	0,0485 (0,0441 a 0,0528)	98,26	64,69	93,79	60,22
Hubbard fêmea	5116,1 (4715,4 a 5516,7)	6,8375 (6,5872 a 7,0878)	0,0508 (0,0474 a 0,0541)	98,94	38,73	65,34	5,14
Ross macho	6267,8 (5536,4 a 6999,2)	6,9255 (6,6166 a 7,2344)	0,0484 (0,0440 a 0,0528)	98,18	61,22	96,60	59,64
Ross fêmea	4869,9 (4457,8 a 5282,1)	6,6020 (6,3359 a 6,8681)	0,0511 (0,0474 a 0,0549)	98,65	76,83	72,59	50,76
Ração 3 (mais 10% de aa)							
Genótipo	Parâmetro			R ² (%)	DMA (%)	DPA (%)	IA
	a	m	k				
Cobb macho	5806,7 (4947,7 a 6665,8)	6,9505 (6,5277 a 7,3732)	0,0492 (0,0434 a 0,0550)	96,89	69,61	100,00	72,73
Cobb fêmea	3993 (3646,1 a 4339,8)	6,7599 (6,3865 a 7,1334)	0,0549 (0,0504 a 0,0595)	98,09	46,55	64,31	12,77
Hubbard macho	6799,1 (5988,9 a 7609,3)	7,4251 (7,1241 a 7,7261)	0,0471 (0,0430 a 0,0511)	98,53	72,41	69,80	43,67
Hubbard fêmea	5216 (4710,7 a 5721,2)	6,9262 (6,6715 a 7,1809)	0,0483 (0,0447 a 0,0519)	98,75	73,52	54,97	29,74
Ross macho	5719,2 (5088,4 a 6349,9)	7,2063 (6,8222 a 7,5903)	0,0512 (0,0465 a 0,0558)	98,03	79,45	80,29	61,71
Ross fêmea	4917,6 (4465,9 a 5369,3)	6,6734 (6,4260 a 6,9207)	0,0490 (0,0454 a 0,0527)	98,71	100,00	55,57	56,86

a-Peso à idade adulta; m-Parâmetro que dá forma à curva; k-Taxa de maturidade; R²-Coeficiente de determinação; DMA-Desvio médio absoluto; DPA-Desvio padrão assintótico; IA- Índice assintótico. ¹Intervalo de confiança a 95% (entre parênteses).

No modelo Von Bertalanfy, o parâmetro “a” apresentou o maior valor, quando comparado com os valores encontrados nos outros modelos que convergiram, mostrando que, apesar de ter atingido a convergência, não foi o modelo mais adequado para a descrição do crescimento dessas aves (Tabela 7). Assim como nos outros dois modelos, os animais machos do genótipo Hubbard apresentaram maior valor estimado para peso à idade adulta, e o genótipo Cobb fêmea, o menor valor para duas das três rações em estudo.

O parâmetro “k”, no modelo Von Bertalanffy, teve um comportamento diferente dos outros modelos em estudo. Na ração com mais 10% de aminoácidos, os animais do genótipo Ross não obedeceram à tendência, e os machos apresentaram uma maior velocidade de crescimento em relação às fêmeas.

Para o modelo Von Bertalanffy, o genótipo que apresentou melhor ajuste (menor valor), de acordo com o desvio médio absoluto (DMA), foram os machos do genótipo Hubbard, que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos. O pior ajuste foi apresentado pelas fêmeas do genótipo Ross, que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos, os machos do genótipo Hubbard, que receberam a ração basal, e os machos do genótipo Ross, que receberam a ração com mais 10% de aminoácidos. Em relação ao desvio padrão assintótico (DPA), pode-se observar que as fêmeas do genótipo Hubbard, que receberam a ração com 10% a mais de aminoácidos, apresentaram o melhor ajuste (menor valor), e os machos do genótipo Ross, que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos, os machos do genótipo Cobb, que receberam a ração basal, e os machos do genótipo Cobb, que receberam a ração com mais 10% de aminoácidos, o pior ajuste.

Utilizando-se o critério índice assintótico, no modelo Von Bertalanffy, dentre as três rações avaliadas, as fêmeas do genótipo Hubbard, que receberam a ração com 10% a mais de aminoácidos, apresentaram melhor ajuste, e os machos do genótipo Cobb, que receberam a ração com 10% a mais de aminoácidos, apresentaram o pior ajuste dentre os genótipos em estudo.

Tabela 7 – Parâmetros estimados para as curvas de crescimento dos genótipos comerciais de frangos de corte, segundo o modelo Von Bertalanffy

Ração 1 (menos 10% de aa)							
Genótipo	Parâmetro			R ² (%)	DMA (%)	DPA (%)	IA
	a	b	k				
Cobb macho	19493,8 (13375,0 a 25612,6) ¹	0,9101 (0,8988 a 0,9215)	0,0149 (0,0120 a 0,0178)	99,05	56,14	82,10	39,18
Cobb fêmea	8643,7 (7130,1 a 10157,3)	0,9041 (0,8840 a 0,9242)	0,0217 (0,0188 a 0,0246)	99,08	78,66	68,33	47,91
Hubbard macho	37557,4 (12620,7 a 12620,7)	0,9139 (0,9042 a 0,9236)	0,0123 (0,00869 a 0,0159)	98,47	50,92	99,07	51,52
Hubbard fêmea	11171,2 (8400,4 a 13941,9)	0,9056 (0,8879 a 0,9233)	0,0185 (0,0153 a 0,0216)	98,88	73,22	74,72	49,06
Ross macho	11190,7 (8572,6 a 13808,7)	0,9274 (0,8999 a 0,9550)	0,0212 (0,0175 a 0,0249)	98,60	96,41	100,00	97,81
Ross fêmea	7241,7 (5987,7 a 8495,6)	0,9098 (0,8810 a 0,9387)	0,0247 (0,0211 a 0,0283)	98,67	100,00	82,55	83,88
Ração 2 (Basal)							
Genótipo	Parâmetro			R ² (%)	DMA (%)	DPA (%)	IA
	a	b	k				
Cobb macho	12176,2 (8452,5 a 15900,0)	0,9071 (0,8811 a 0,9331)	0,0195 (0,0152 a 0,0237)	98,03	92,50	100,00	94,47
Cobb fêmea	7848,2 (6426,1 a 9270,3)	0,8949 (0,8716 a 0,9181)	0,0229 (0,0195 a 0,0262)	98,80	56,01	65,83	23,03
Hubbard macho	15265,9 (9857,0 a 20674,8)	0,9132 (0,8921 a 0,9343)	0,0172 (0,0132 a 0,0212)	98,23	100,00	94,64	96,41
Hubbard fêmea	10193,1 (8034,1 a 12352,1)	0,899 (0,8800 a 0,9179)	0,0201 (0,0170 a 0,0232)	98,92	62,68	65,88	29,63
Ross macho	14330,7 (9455,5 a 19205,8)	0,901 (0,8808 a 0,9212)	0,0176 (0,0135 a 0,0216)	98,17	68,58	96,88	67,29
Ross fêmea	9271,4 (7233,3 a 11309,6)	0,8852 (0,8648 a 0,9056)	0,0208 (0,0173 a 0,0242)	98,65	67,84	72,72	41,91
Ração 3 (mais 10% de aa)							
Genótipo	Parâmetro			R ² (%)	DMA (%)	DPA (%)	IA
	a	b	k				
Cobb macho	12923,4 (7390,4 a 18456,5)	0,9021 (0,8737 a 0,9305)	0,0181 (0,0128 a 0,0235)	96,87	96,60	100,00	99,73
Cobb fêmea	6691,8 (5288,7 a 8094,9)	0,903 (0,8694 a 0,9365)	0,0245 (0,0202 a 0,0288)	98,07	73,08	64,52	39,54
Hubbard macho	18761,1 (11440,5 a 26081,6)	0,9256 (0,9078 a 0,9434)	0,0154 (0,0117 a 0,0191)	98,51	86,74	69,95	58,18
Hubbard fêmea	12028,4 (8604,4 a 15452,3)	0,901 (0,8845 a 0,9175)	0,0174 (0,0141 a 0,0208)	98,74	66,38	55,03	22,67
Ross macho	11798,8 (8177,4 a 15420,3)	0,9209 (0,8915 a 0,9503)	0,0199 (0,0155 a 0,0242)	98,00	100,00	80,57	82,57
Ross fêmea	10498,9 (7800,0 a 13197,7)	0,8865 (0,8699 a 0,9031)	0,0185 (0,0152 a 0,0218)	98,70	71,72	55,55	28,57

a-Peso à idade adulta; b-Constante de integração; k-Taxa de maturidade; R²-Coeficiente de determinação; DMA-Desvio médio absoluto; DPA-Desvio padrão assintótico; IA- Índice assintótico. ¹Intervalo de confiança a 95% (entre parênteses).

O coeficiente de determinação (R²) foi outro critério usado para demonstrar qual a curva mais adequada para descrever o crescimento dos frangos de genótipos comerciais nos modelos utilizados. Como todos os valores encontrados para todos os genótipos foram muito

próximos entre si e de 100%, não foi possível, por este critério, determinar qual a curva melhor se ajustou.

Levando em consideração que o IA, considerado o mais completo, por se tratar de um índice combinado dos outros critérios, foi usado para determinar qual modelo proposto, melhor se ajustou. Portanto, por apresentar, de uma maneira geral, menores valores, o modelo que melhor se ajustou, para descrever o crescimento de frangos de genótipos comerciais estudados neste trabalho, foi o modelo de Gompertz, corroborando, assim, com os trabalhos de Freitas et al. (1983) e Sakomura e Rostagno (2007), que também determinaram o modelo de Gompertz, como o que melhor descreve o crescimento de aves.

Conclusões

Dentre os modelos analisados, os modelos de Brody e Richards não se ajustaram à descrição do crescimento dos frangos. Os modelos de Gompertz, von Bertalanffy e Logístico se ajustaram bem ao crescimento dos genótipos estudados, sendo o modelo proposto por Gompertz o mais adequado.

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, R.O.; MARCONDES, C.R.; DAMÉ, M.C. F. et al. Classical nonlinear models to describe the growth curve for Murrah buffalo breed. **Ciência Rural**, v.42, n.3, p.520-525, 2012.
- DOURADO, L.R.B.; SAKOMURA, N.K.; NASCIMENTO, D.C.N. et al. Crescimento e desempenho de linhagens de aves pescoço pelado criadas em sistema semi-confinado. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.33, n.3, p.875-881, 2009
- FREITAS, A.R.; ALBINO, L.F.; ROSSO, L.A. **Estimativas do peso de frangos machos e fêmeas através de modelos matemáticos**. Concórdia: Embrapa-CNPSA, 1983. 4p. (Comunicado técnico, 68). 35
- HUBBARD – **Breeder Nutrition Guide**. 2011, 40p. Disponível em 17 <<http://www.hubbardbreeders.com>>, Acessado em 28/09/2011.
- MARCATO, S.M; SAKOMURA, N.K.; FERNANDES, J.B.K. et al. Crescimento e deposição de nutrientes nos órgãos de frangos de corte de duas linhagens comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.1082-1091, 2010.
- RATKOWSKY, D.A. **Handbook of nonlinear regression models**. New York and Basel, Marcel Dekker, 1990.
- ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L. et al. Composição de alimentos e exigências nutricionais; (**Tabelas Brasileiras**). Viçosa, M.G.: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 141p.
- SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal: Funep, 2007. 283p.
- SARMENTO, J.L.R.; REGAZZI, A.J.; SOUZA, W.H. et al. Estudo da curva de crescimento de ovinos Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.2, p.435-442, 2006.
- SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS. **User's guide**: Version 9.1, Cary: 2002. v.2, 1052p.
- THOLON, P.; QUEIROZ, S.A., Modelos matemáticos utilizados para descrever curvas de crescimento em aves aplicados ao melhoramento genético animal. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.39, n.7, p.2261-2269, out, 2009.
- VELOSO, R.C. **Padrão de crescimento, parâmetros de desempenho e divergência genética de genótipos de frangos tipo caipira**. 2012. 73p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina.

2.2. CAPÍTULO 2 – CRESCIMENTO ALOMÉTRICO DE CORTES E DE COMPOSIÇÃO DE CARÇA DE TRÊS GENÓTIPOS COMERCIAIS DE FRANGOS DE CORTE

Resumo: Neste estudo, avaliou-se o crescimento alométrico dos cortes, bem como a alometria da composição carcaça em frangos de corte de três genótipos comerciais. Foram utilizados 2.970 pintos de um dia, machos e fêmeas sexados, provenientes de três genótipos comerciais (Cobb, Hubbard e Ross), alimentados com três diferentes níveis de aminoácidos na dieta. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial: três genótipos x três níveis nutricionais x dois sexos (3x3x2), com cinco repetições. Foram utilizadas cinco rações experimentais, formuladas à base de milho e farelo de soja. Para estudar o crescimento alométrico dos cortes, foram abatidas 36 aves, duas de cada tratamento, aos 1, 14, 28, 35, 42, 49 dias de idade, totalizando 216 aves, sendo avaliados os pesos da carcaça (PCA), peito (PP), coxas (PC), sobrecoxas (PSC), pernas (PPER) e asas (PA). Para o estudo do crescimento alométrico da composição de carcaça dos animais abatidos, as mesmas foram trituradas e homogeneizadas. Foram realizadas as análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas, fósforo e cálcio. As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizadas por meio do “procglm” do SAS (2002). De maneira geral, os machos apresentaram crescimento isogônico dos cortes em estudo, quando comparado com o peso da carcaça. As fêmeas, por sua vez, apresentaram crescimento heterogônico negativo ($b < 1$) para a maioria dos cortes em estudo. Para a composição da carcaça, o crescimento alométrico foi isogônico ($b = 1$) para a deposição de proteína bruta e cinzas, na maioria das análises. Os demais nutrientes apresentaram, de maneira geral, deposição precoce quando comparada ao peso da carcaça.

Palavras-chave: Huxley, carcaça, peito, matéria seca.

2.2 CHAPTER 2 - ALLOMETRIC GROWTH CUTS AND CARCASS COMPOSITION OF YIELD OF THREE COMMERCIAL BROILERS

Abstract: In this study, we evaluated the allometric growth of the cuts and the allometry of carcass composition in broilers three commercial genotypes. 2,970 were used in day-old chicks, male and female sex distinction from three commercial genotypes (Cobb and Ross Hubbard) fed with three different levels of amino acids in the diet. We used a completely randomized design in a factorial design: three genotypes x three nutritional levels x two sexes (3x3x2) with five replications. We used five experimental diets were formulated based on corn and soybean meal. To study the allometric growth of the cuts were slaughtered 36 birds, two from each treatment, at 1, 14, 28, 35, 42, 49 days, totaling 216 birds, with the following carcass weights (PCA), breast (PP), thighs (PC), drumsticks (PSC), legs (RSPP) and wings (PA). For the study of allometric growth of carcass composition, the carcasses of slaughtered animals were crushed and homogenized. Analyses were performed using dry matter (DM), crude protein (CP), ether extract (EE), ash, phosphorus and calcium. Analyses to obtain the allometric coefficients were performed using "procglm" SAS (2002). In general, the males were isogonic cuts in the study when compared to the weight of the carcass. Females in turn, increased negative heterogonic ($b < 1$) for most of the sections studied. For the carcass composition, the allometric growth isogonic ($b = 1$) for the deposition of protein and ash in most analyzes. The other nutrients showed, in general, early deposition compared to carcass weight.

Keywords: Huxley, carcass, breast, dry matter.

Introdução

Na avicultura industrial, a genética, a nutrição e o manejo, assim como as relações entre esses, estão, constantemente, em estudo. De certa forma, pode-se dizer que o melhoramento genético animal é muito importante, uma vez que direciona a seleção das aves para maiores índices de produtividade (Marcato et al., 2010). Entretanto, rações com níveis nutricionais inadequados, assim como manejo incorreto, levam à subestimação da capacidade produtiva destas aves (Sakomura, 1996).

Em função do constante melhoramento genético, aplicado sobre as populações na avicultura industrial, que resulta em mudanças no crescimento dos genótipos disponíveis no mercado, como também no desenvolvimento da carcaça e dos cortes, tornam-se necessárias pesquisas que permitam ajustar modelos de crescimento destes genótipos.

A curva de crescimento dos animais, geralmente é influenciada por fatores como raça, sexo, manejo alimentar, idade, maturidade, porte ou peso estabelecido (Sainz, 1996). O conhecimento do ritmo de crescimento de cada constituinte corporal, do ponto de vista econômico, pode possibilitar a determinação, com maior precisão, do peso ótimo de abate para cada grupo genético, viabilizando a máxima valorização do produto (Rocher et al., 1988; Silva et al., 2000).

O estudo alométrico do crescimento permite estimar o padrão de desenvolvimento dos cortes de importância econômica nos animais. De acordo com Ávila & Osório (1996), o estudo da alometria está baseado, principalmente, no fato de o desenvolvimento corporal ser uma função do peso e não do tempo necessário para alcançá-lo.

Segundo Santos (2001), a alometria, ao explicar parte das diferenças quantitativas entre os animais, pode ser um parâmetro eficaz no estudo da carcaça e de seus componentes. O estudo alométrico proporciona descrição quantitativa da relação entre uma parte e o todo e, apesar de não registrar detalhes, é importante por agregar todas as informações em um só valor (Berg & Butterfield, 1966).

Neste estudo, avaliou-se o crescimento alométrico dos cortes de frangos de três genótipos comerciais, Cobb, Hubbard e Ross, machos e fêmeas, bem como a alometria da deposição de nutrientes na carcaça.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, situado no Campus JK, em Diamantina-MG, durante o período de 31 de outubro a 19 de dezembro de 2011.

Foram utilizados 2.970 pintos de um dia, machos e fêmeas sexados, provenientes de três genótipos comerciais de frangos de corte: Cobb, Hubbard e Ross. As aves foram alojadas em um galpão experimental de alvenaria, com 40m de comprimento, 8m de largura, pé-direito de 3,0m e dividido em 90 boxes de 1,65 x 1,55m, com 33 aves cada. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial: três genótipos x três níveis nutricionais x dois sexos (3x3x2), com cinco repetições. A ração basal foi formulada, seguindo as indicações de Hubbard (2011). As demais rações foram formuladas com 10% a menos de aminoácidos (Lisina, Metionina e Metionina+Cistina) e 10% a mais desses mesmos aminoácidos. Foram utilizadas cinco rações experimentais (Tabelas 1, 2, e 3), formuladas à base de milho e farelo de soja.

Tabela 1 – Composições das rações basais, nas cinco fases de criação dos frangos

Alimento	Fases (dias)				
	1 a 7	8 a 20	21 a 34	35 a 42	43 a 49
Milho Moído	57,801	60,319	61,874	64,311	67,035
Farelo Soja	36,329	33,454	31,440	28,979	26,468
Óleo de Soja	1,901	2,186	2,785	3,106	3,332
Fosfato Bicálcico	1,891	1,882	1,756	1,638	1,601
Calcário Calcítico	1,009	0,961	0,937	0,865	0,777
Suplemento Vitamínico e Mineral ¹	0,100	0,100	0,400	0,400	0,200
DL-Metionina	0,315	0,342	0,315	0,253	0,181
L-Lisina HCl	0,289	0,336	0,204	0,150	0,100
Sal	0,309	0,321	0,284	0,299	0,307
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Recomendação Nutricional Utilizada					
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3000	3050	3100	3150	3200
Proteína Bruta (%)	22,000	21,000	20,000	19,000	18,000
Lisina digestível (%)	1,260	1,229	1,079	0,980	0,883
Metionina digestível (%)	0,615	0,629	0,593	0,521	0,439
Metionina + Cistina digestível (%)	0,903	0,906	0,862	0,781	0,691
Cálcio (%)	0,990	0,961	0,915	0,851	0,800
Fósforo disponível (%)	0,465	0,460	0,434	0,410	0,400
Sódio (%)	0,165	0,168	0,155	0,158	0,160

¹Suplemento vitamínico e mineral por kg de produto: vit. A 3.750.000 UI; vit. D3, 750.000 UI; vit. E 7500 mg; vit K3, 1.000 mg; vit. B1, 750 mg; vit. B2, 1.500 mg; vit. B6, 1500 mg; vit. B12, 7.500 mcg; vit. C 12.500mg; biotina 30 mg; niacina 10.000mg; ácido fólico 375; ácido pantotênico 3.750mg; colina 10.000mg; metionina 400.000mg; selênio 45mg; iodo 175mg; ferro 12.525 mg; cobre 2.500mg; manganês 19.500 mg; zinco 13.750mg.

Tabela 2 – Composições das rações com menos 10% de aminoácidos, em relação às rações basais, nas cinco fases de criação dos frangos

Alimento	Fases (dias)				
	1 a 7	8 a 20	21 a 34	35 a 42	43 a 49
Milho Moído	57,249	59,721	61,451	63,927	66,747
Farelo Soja	37,038	34,238	31,965	29,456	26,827
Óleo de Soja	2,092	2,390	2,936	3,243	3,438
Fosfato Bicálcico	1,886	1,877	1,752	1,635	1,598
Calcário Calcítico	1,007	0,959	0,936	0,864	0,776
Suplemento Vitamínico e mineral ¹	0,100	0,100	0,400	0,400	0,200
DL-Metionina	0,216	0,242	0,222	0,169	0,107
L-Lisina HCl	0,104	0,153	0,048	0,009	0,000
Sal	0,309	0,319	0,289	0,298	0,307
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Recomendação Nutricional Utilizada					
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3000	3050	3100	3150	3200
Proteína Bruta (%)	22,000	21,000	20,000	19,000	18,000
Lisina digestível (%)	1,134	1,106	0,971	0,882	0,814
Metionina digestível (%)	0,523	0,535	0,504	0,441	0,369
Metionina + Cistina digestível (%)	0,813	0,815	0,776	0,703	0,622
Cálcio (%)	0,990	0,961	0,915	0,851	0,800
Fósforo disponível (%)	0,465	0,460	0,434	0,410	0,400
Sódio (%)	0,165	0,168	0,155	0,158	0,160

¹Suplemento vitamínico e mineral por kg de produto: vit. A 3.750.000 UI; vit. D3, 750.000 UI; vit. E 7500 mg; vit K3, 1.000 mg; vit. B1, 750 mg; vit. B2, 1.500 mg; vit. B6, 1500 mg; vit. B12, 7.500 mcg; vit. C 12.500mg; biotina 30 mg; niacina 10.000mg; ácido fólico 375; ácido pantotênico 3.750mg; colina 10.000mg; metionina 400.000mg; selênio 45mg; iodo 175mg; ferro 12.525 mg; cobre 2.500mg; manganês 19.500 mg; zinco 13.750mg.

As rações foram formuladas conforme informações de composições e digestibilidade dos ingredientes apresentados em Rostagno et al. (2011). Os aminoácidos, controlados nas rações, foram Lisina e Metionina, por serem os mais limitantes para o desenvolvimento de frangos de corte. A ração e a água foram fornecidas à vontade.

Para estudar o crescimento alométrico dos cortes, foram abatidas 36 aves, duas de cada tratamento, aos 1, 14, 28, 35, 42, 49 dias de idade, totalizando 216 aves, sendo avaliados os pesos da carcaça, peito, coxas, sobrecoxas, pernas, e asas.

Para o estudo do crescimento alométrico na deposição de nutrientes, as carcaças dos animais abatidos foram trituradas, homogeneizadas e analisadas. Foram realizadas as análises de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, cinzas, cálcio e fósforo.

Tabela 3 – Composições das rações com mais 10% de aminoácidos, em relação às rações basais, nas cinco fases de criação das aves

Alimento	Fases (dias)				
	1 a 7	8 a 20	21 a 34	35 a 42	43 a 49
Milho Moído	58,407	60,915	62,296	64,694	67,379
Farelo Soja	35,536	32,673	30,915	28,503	26,041
Óleo de Soja	1,695	1,982	2,634	2,969	3,210
Fosfato Bicálcico	1,896	1,888	1,759	1,641	1,603
Calcário Calcítico	1,012	0,964	0,939	0,867	0,778
Suplemento Vitamínico e mineral ¹	0,100	0,100	0,400	0,400	0,200
DL-Metionina	0,414	0,441	0,407	0,337	0,255
L-Lisina HCl	0,476	0,519	0,359	0,291	0,227
Sal	0,310	0,321	0,290	0,291	0,308
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Recomendação Nutricional Utilizada					
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3000	3050	3100	3150	3200
Proteína Bruta (%)	22,000	21,000	20,000	19,000	18,000
Lisina digestível (%)	1,386	1,352	1,186	1,078	0,972
Metionina digestível (%)	0,709	0,722	0,681	0,601	0,510
Metionina + Cistina digestível (%)	0,993	0,996	0,948	0,859	0,760
Cálcio (%)	0,990	0,961	0,915	0,851	0,800
Fósforo disponível (%)	0,465	0,460	0,434	0,410	0,400
Sódio (%)	0,165	0,168	0,155	0,158	0,160

¹Suplemento vitamínico e mineral por kg de produto: vit. A 3.750.000 UI; vit. D3, 750.000 UI; vit. E 7500 mg; vit K3, 1.000 mg; vit. B1, 750 mg; vit. B2, 1.500 mg; vit. B6, 1500 mg; vit. B12, 7.500 mcg; vit. C 12.500mg; biotina 30 mg; niacina 10.000mg; ácido fólico 375; ácido pantotênico 3.750mg; colina 10.000mg; metionina 400.000mg; selênio 45mg; iodo 175mg; ferro 12.525 mg; cobre 2.500mg; manganês 19.500 mg; zinco 13.750mg.

Para a obtenção dos valores de matéria seca, utilizou-se a análise fundamentada na perda de peso e substâncias voláteis em estufa regulada à 105°C, até a obtenção de peso constante (Brasil, 1999). A determinação dos valores de proteína bruta foi baseada na determinação de nitrogênio total, obtida através da digestão ácida, utilizando o ácido sulfúrico (Brasil, 1999). A quantidade de extrato etéreo foi obtida através da extração com solvente orgânico (éter etílico), utilizando o extrator de Soxhlet com aquecimento elétrico (Brasil, 1999). As cinzas foram obtidas pela incineração da amostra previamente desidratada em mufla à 550°C (Brasil, 1999).

O estudo do crescimento relativo dos cortes e deposição de nutrientes foi realizado mediante o modelo da equação alométrica de Huxley ($y = ax^b$), transformada, algoritmicamente, em um modelo linear, $\ln Y = \ln a + b \ln X$ (Huxley, 1932), em que: “y” é o peso do corte ou a quantidade de nutriente depositado; “x” é o peso da carcaça; “a” é o intercepto; “b” é o coeficiente de crescimento relativo ou de alometria.

As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizadas por meio do “proc glm” do SAS (2002). Para verificação da hipótese $b = 1$, foi realizado o teste “t” (Student) ($p < 0,01$), para as diferenças entre genótipo e idade de abate.

Quando ocorreu o valor de $b = 1$, o crescimento foi denominado isogônico, indicando que as taxas de crescimento de “x” e “y” são semelhantes no intervalo de crescimento considerado. Quando $b \neq 1$, o crescimento é chamado heterogônico, sendo positivo ($b > 1$), o corte ou deposição de nutriente é considerado de desenvolvimento tardio, e negativo ($b < 1$), corte ou deposição de nutriente de desenvolvimento precoce.

Os coeficientes de alometria foram testados através do teste F, para comparação dos grupos genéticos. Anteriormente, foram testadas e observadas que as curvas não eram paralelas.

Resultados e Discussão

Os coeficientes de alometria dos cortes foram apresentados nas Tabelas 4, 5 e 6. Verificou-se que o crescimento alométrico foi heterogônico para todos os cortes avaliados para os animais machos do genótipo Cobb, que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos. Para os machos e fêmeas deste mesmo genótipo que receberam a ração basal, todos os cortes, com exceção do peito, apresentaram crescimento isogônico. As fêmeas deste genótipo, que receberam as rações com menos e mais 10% de aminoácidos, apresentaram crescimento isogônico apenas para o peito. Os demais cortes apresentaram crescimento heterogônico negativo ($b < 1$), o que indica um desenvolvimento precoce dos cortes em relação ao peso da carcaça.

Para os frangos do genótipo Hubbard (Tabela 5), houve diferença no comportamento do crescimento, de acordo com o sexo e a ração recebida, não havendo uma tendência de comportamento entre os tratamentos avaliados. Para as fêmeas que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos, apenas o peito apresentou crescimento isogônico. As demais fêmeas deste genótipo apresentaram crescimento heterogônico negativo, com exceção do crescimento do peito das fêmeas que receberam a ração com mais 10% de aminoácidos, e apresentou um coeficiente de alometria mais alto ($b > 1$). Entre os machos deste genótipo, foi encontrado coeficientes de alometria diferentes para cada ração recebida. Os machos que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos, apresentaram crescimento isogônico para o peito, sobrecoxa e asa. Os demais cortes apresentaram crescimento tardio. Os machos que receberam a ração basal apresentaram crescimento isogônico para a coxa, sobrecoxa e perna.

A asa apresentou crescimento precoce ($b < 1$) e o peito, crescimento tardio ($b > 1$). E, por fim, os machos que receberam a ração com mais 10% de aminoácidos, apresentaram desenvolvimento heterogônico apenas para o peito. Os demais cortes apresentaram desenvolvimento isogônico.

Tabela 4 – Teste para crescimento isogônico ($H_0: b = 1$) dos cortes da carcaça, em função do peso da carcaça, para os frangos do genótipo Cobb, de diferentes sexos, alimentados com diferentes rações

	Macho				Fêmea			
	Parâmetro a	Parâmetro b	R ²	Teste t Ho: b=1	Parâmetro a	Parâmetro b	R ²	Teste t Ho: b=1
Ração 1 (menos 10% de aa)								
Peito	0,6386	0,9173	0,9555	*	0,5230	0,9422	0,9679	ns
Coxa	2,3395	0,6002	0,8533	**	2,2310	0,5922	0,8405	**
Sobrecoxa	2,5364	0,6131	0,8239	**	2,4703	0,6083	0,8429	**
Perna	4,8882	0,6068	0,8404	**	4,6886	0,6014	0,8449	**
Asa	1,0768	0,6689	0,9365	**	1,9457	0,5858	0,8786	**
Ração 2 (basal)								
Peito	0,0271	1,3356	0,9916	**	0,0396	1,2950	0,9914	**
Coxa	0,1101	1,0059	0,9962	ns	0,1153	0,9957	0,9960	ns
Sobrecoxa	0,1441	0,9932	0,9963	ns	0,1257	1,0162	0,9947	ns
Perna	0,2579	0,9970	0,9985	ns	0,2414	1,0067	0,9978	ns
Asa	0,0718	1,0301	0,9949	ns	0,0860	1,0111	0,9893	ns
Ração 3 (mais 10% de aa)								
Peito	0,1250	1,1356	0,9935	**	0,4004	0,9726	0,9890	ns
Coxa	0,1099	1,0072	0,9892	ns	1,0354	0,6943	0,9597	**
Sobrecoxa	0,1085	1,0324	0,9759	ns	1,0976	0,7195	0,9650	**
Perna	0,2214	1,0187	0,9877	ns	2,1293	0,7082	0,9641	**
Asa	0,1508	0,9287	0,9738	*	0,6800	0,7303	0,9780	**

** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; ns= não significativo; a= intercepto; b= Coeficiente de crescimento relativo ou de alometria; R²= Coeficiente de determinação.

Os frangos do genótipo Ross (Tabela 6) que receberam a ração basal, tanto os machos como as fêmeas, e os machos que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos, apresentaram crescimento isogônico para todos os cortes, com exceção do peito, que apresentou crescimento heterogônico positivo ($b > 1$), ou seja, apresentou crescimento tardio, quando comparado com o crescimento da carcaça. Para as fêmeas deste mesmo genótipo, que receberam a ração com menos e mais 10% de aminoácidos, foi verificado crescimento isogônico somente para o peito. Os outros cortes apresentaram desenvolvimento precoce ($b < 1$).

Tabela 5 – Teste para crescimento isogônico ($H_0: b = 1$) dos cortes da carcaça, em função do peso da carcaça, para os frangos do genótipo Hubbard, de diferentes sexos, alimentados com diferentes rações

	Macho				Fêmea			
	Parâmetro a	Parâmetro b	R ²	Teste t Ho: b=1	Parâmetro a	Parâmetro b	R ²	Teste t Ho: b=1
Ração 1 (menos 10% de aa)								
Peito	0,0962	1,1630	0,8450	ns	0,5352	0,9304	0,9619	ns
Coxa	0,0823	1,0564	0,9958	**	2,2314	0,6036	0,8383	**
Sobrecoxa	0,1502	0,9977	0,9959	ns	2,3721	0,6200	0,8503	**
Perna	0,2320	1,0220	0,9980	*	4,5949	0,6126	0,8479	**
Asa	0,1077	0,9830	0,9967	ns	1,0836	0,6753	0,9274	**
Ração 2 (basal)								
Peito	0,0903	1,1654	0,9951	**	0,6576	0,9044	0,9778	**
Coxa	0,1515	0,9743	0,9944	ns	1,0643	0,7035	0,9606	**
Sobrecoxa	0,1409	1,0021	0,9933	ns	1,2332	0,7097	0,9620	**
Perna	0,2909	0,9892	0,9973	ns	2,2961	0,7071	0,9627	**
Asa	0,1753	0,9193	0,9854	**	0,6183	0,7505	0,9744	**
Ração 3 (mais 10% de aa)								
Peito	0,0321	1,3062	0,9893	**	0,0553	1,2352	0,9958	**
Coxa	0,1178	1,0094	0,9964	ns	0,9713	0,7079	0,9724	**
Sobrecoxa	0,1463	0,9983	0,9952	ns	0,9649	0,7369	0,9658	**
Perna	0,2643	1,0033	0,9970	ns	1,9321	0,7236	0,9712	**
Asa	0,0662	1,0526	0,9843	ns	0,5794	0,7526	0,9772	**

** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; ns= não significativo; a= intercepto; b= Coeficiente de crescimento relativo ou de alometria; R²= Coeficiente de determinação.

Govaerts et al. (2000), em trabalho realizado com frangos de corte machos, detectaram que o crescimento de peito, coxa, pernas, asa e gordura abdominal foram considerados tardios ($b > 1$) em relação ao peso da carcaça, entrando em contradição com a maioria dos valores encontrados para os machos dos genótipos avaliados neste estudo, que apresentaram crescimento isogônico ($b = 1$) para a maioria dos cortes avaliados.

De maneira geral, os machos mostraram um crescimento mais tardio que as fêmeas para os cortes avaliados, fato esse evidenciado por maiores quantidades de cortes com crescimento isogônico em machos, enquanto nas fêmeas, a maioria dos valores encontrados foram heterogônicos negativos ($b < 1$) (Tabelas 4, 5 e 6). Este resultado pode ser explicado pelo fato de que as fêmeas têm uma taxa de maturidade mais rápida, e, assim, atingem mais cedo a idade adulta, e, conseqüentemente, têm uma maior deposição proteica nos músculos, indicando um bom potencial das aves para a produção de carne mais precocemente.

Tabela 6 – Teste para crescimento isogônico ($H_0: b = 1$) dos cortes da carcaça, em função do peso da carcaça, para os frangos do genótipo Ross, de diferentes sexos, alimentados com diferentes rações

	Macho				Fêmea			
	Parâmetro a	Parâmetro b	R ²	Teste t Ho: b=1	Parâmetro a	Parâmetro b	R ²	Teste t Ho: b=1
Ração 1 (menos 10% de aa)								
Peito	0,0818	1,1811	0,9823	**	0,3873	0,9812	0,9752	ns
Coxa	0,1475	0,9768	0,9871	ns	2,3049	0,5920	0,8318	**
Sobrecoxa	0,1117	1,0279	0,9842	ns	2,7089	0,5919	0,8109	**
Perna	0,2552	1,0035	0,9887	ns	5,0166	0,5920	0,8248	**
Asa	0,1239	0,9650	0,9844	ns	1,7493	0,6031	0,8769	**
Ração 2 (basal)								
Peito	0,0248	1,3414	0,9885	**	0,0166	1,4057	0,9848	**
Coxa	0,1030	1,0189	0,9978	ns	0,1358	0,9768	0,9963	ns
Sobrecoxa	0,1769	0,9704	0,9943	ns	0,1399	0,9981	0,9930	ns
Perna	0,2819	0,9896	0,9989	ns	0,2753	0,9884	0,9963	ns
Asa	0,0965	0,9954	0,9959	ns	0,0644	1,0579	0,9751	ns
Ração 3 (mais 10% de aa)								
Peito	0,0275	1,3315	0,9904	**	0,4374	0,9623	0,8147	ns
Coxa	0,1126	1,0032	0,9964	ns	0,8566	0,7252	0,8539	**
Sobrecoxa	0,1720	0,9701	0,9961	*	0,8326	0,7535	0,8575	**
Perna	0,2858	0,9838	0,9982	ns	1,6851	0,7403	0,8571	**
Asa	0,0916	0,9997	0,9942	ns	0,5241	0,7687	0,8159	**

** p<0,01; * p<0,05; ns= não significativo; a= intercepto; b= Coeficiente de crescimento relativo ou de alometria; R²= Coeficiente de determinação.

Os coeficientes de alometria, para deposição de nutrientes na carcaça, foram apresentados nas Tabelas 7, 8 e 9.

Os frangos de corte do genótipo Cobb (Tabela 7), alimentados com a ração com menos 10% de aminoácidos, apresentaram deposição isogônica (b=1) de proteína bruta e cinzas em relação ao crescimento da carcaça para ambos os sexos. Para os frangos que receberam a ração basal, foi constatada uma deposição isogônica (b=1) de cinzas e proteína bruta de ambos os sexos, e matéria seca nas fêmeas. Para os animais que receberam a ração com mais 10% de aminoácidos, pode-se observar que a deposição de fósforo e cálcio nos machos foi precoce (b<1), e apenas a deposição de cinzas nas fêmeas foi isogônica (b=1), quando comparados com o crescimento da carcaça dos animais.

Para os frangos do genótipo Hubbard (Tabela 8), que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos, foi observado deposição isogônica apenas para a deposição de proteína bruta nos machos. Os demais nutrientes apresentaram deposição precoce, com exceção da proteína bruta nas fêmeas e extrato etéreo em ambos os sexos. Os animais deste mesmo.

Tabela 7 – Teste para crescimento isogônico ($H_0: b = 1$) da deposição de nutrientes na carcaça, em função do peso da mesma, para frangos de corte do genótipo Cobb, de diferentes sexos, alimentados com diferentes rações

	Macho				Fêmea			
	Parâmetro a	Parâmetro b	R ²	Teste t Ho: b=1	Parâmetro a	Parâmetro b	R ²	Teste t Ho: b=1
Ração 1 (menos 10% de aa)								
Matéria Seca	0,6605	0,9559	0,9991	**	0,6596	0,9548	0,9996	**
Cinzas	0,0222	1,1856	0,8596	ns	0,0275	0,8263	0,9313	ns
Proteína Bruna	0,1742	1,0638	0,9949	ns	0,1739	1,0283	0,9981	ns
Extrato Etéreo	0,1224	1,3682	0,9239	*	0,1107	1,3597	0,9837	**
Fósforo	0,0000	-0,1755	0,7652	**	0,0000	-0,1503	0,7750	**
Cálcio	0,0000	-0,0490	0,7701	**	0,1185	0,0008	0,0092	**
Ração 2 (basal)								
Matéria Seca	0,6554	0,9627	0,9990	**	0,5970	0,9279	0,9789	ns
Cinzas	0,0251	1,0169	0,9618	ns	0,0251	1,0289	0,9624	ns
Proteína Bruna	0,1764	1,0170	0,9945	ns	0,1909	1,0072	0,9845	ns
Extrato Etéreo	0,1090	-13,1825	0,9814	**	0,1225	1,4416	0,9796	**
Fósforo	0,0000	-1,0288	0,7303	**	0,0000	-0,1455	0,8042	**
Cálcio	0,0000	0,0008	0,0057	**	0,0000	0,0015	0,0195	**
Ração 3 (mais 10% de aa)								
Matéria Seca	0,6905	0,9349	0,9625	ns	0,6572	0,9761	0,9993	*
Cinzas	0,0244	1,2790	0,6594	ns	0,0230	0,8266	0,9061	ns
Proteína Bruna	0,1723	1,1470	0,9529	ns	0,1829	1,0523	0,9972	*
Extrato Etéreo	0,0961	1,0360	0,9536	ns	0,1233	1,2925	0,9881	**
Fósforo	0,0000	-0,0215	0,9120	**	0,0000	-0,1133	0,9557	**
Cálcio	0,0000	0,0033	0,0315	**	0,0000	0,0027	0,7876	**

** p<0,01; * p<0,05; ns= não significativo; a= intercepto; b= Coeficiente de crescimento relativo ou de alometria; R²= Coeficiente de determinação.

genótipo, que receberam a ração basal, apresentaram deposição isogônica para as cinzas e proteína bruta de ambos os sexos, e para o extrato etéreo nas fêmeas. A deposição dos demais nutrientes nos animais deste genótipo, que receberam a ração basal, foi heterogônica negativa ($b < 1$), com exceção do extrato etéreo nos machos, que apresentou deposição tardia. Os frangos do genótipo Hubbard, que foram alimentados com a ração com mais 10% de aminoácidos, apresentaram deposição isogônica para os nutrientes matéria seca, cinzas e extrato etéreo nos machos. A deposição de extrato etéreo nas fêmeas, e de proteína bruta nos machos e fêmeas ocorreu, com caráter tardio, quando comparada com o peso da carcaça. Os demais nutrientes apresentaram deposição precoce.

Os frangos de corte do genótipo Ross (Tabela 9), que receberam a ração com menos 10% de aminoácidos, apresentaram deposição tardia de proteína bruta para os machos e extrato etéreo para as fêmeas. A deposição de fósforo e cálcio foi precoce para ambos os sexos. Os animais deste genótipo, que receberam a ração basal, apresentaram deposição com

comportamento semelhante aos frangos que receberam a ração com 10% a menos de aminoácidos. Os frangos que receberam a ração dos 10% a mais de aminoácidos, apresentaram deposição isogônica apenas para as cinzas nos machos. A deposição de proteína bruta e extrato etéreo para estes animais foram tardios, quando comparada ao peso da carcaça dos animais. Os demais nutrientes, matéria seca, fósforo e cálcio, tiveram deposição precoce.

Tabela 8 – Teste para crescimento isogônico ($H_0: b = 1$) da deposição de nutrientes na carcaça, em função do peso da mesma, para frangos de corte do genótipo Hubbard, de diferentes sexos, alimentados com diferentes rações

	Macho				Fêmea			
	Parâmetro a	Parâmetro b	R ²	Teste t Ho: b=1	Parâmetro a	Parâmetro b	R ²	Teste t Ho: b=1
Ração 1 (menos 10% de aa)								
Matéria Seca	0,6741	0,9711	0,9995	**	0,6704	0,9695	0,9998	**
Cinzas	0,0310	0,8185	0,9409	*	0,0305	0,8250	0,9809	**
Proteína Bruta	0,1853	1,0155	0,9987	ns	0,1984	1,0742	0,9920	*
Extrato Etéreo	0,0742	1,1634	0,9691	*	0,0859	1,2651	0,9581	*
Fósforo	0,0000	-0,1214	0,6685	**	0,0000	-0,1481	0,7851	**
Cálcio	0,0000	0,0010	0,0134	**	0,0000	-0,0015	0,0044	**
Ração 2 (basal)								
Matéria Seca	0,6662	0,9740	0,9996	*	0,6601	0,9786	0,9994	*
Cinzas	0,0236	0,9237	0,8483	ns	0,0242	0,7992	0,7043	ns
Proteína Bruta	0,1856	1,2596	0,9609	ns	0,1930	1,0829	0,9524	ns
Extrato Etéreo	0,0955	1,4317	0,9455	*	0,1020	1,1674	0,9390	ns
Fósforo	0,0000	-0,0514	0,4196	**	0,0000	-0,0664	0,2558	**
Cálcio	0,0000	0,0032	0,2388	**	0,0000	-0,0158	0,2012	**
Ração 3 (mais 10% de aa)								
Matéria Seca	0,6641	0,9958	0,9994	ns	0,6724	0,9706	0,9994	**
Cinzas	0,0277	1,0029	0,9331	ns	0,0275	0,8758	0,9948	**
Proteína Bruta	0,1710	1,0851	0,9954	*	0,1886	1,0474	0,9977	*
Extrato Etéreo	0,0995	1,0657	0,9750	ns	0,0851	1,3884	0,9911	**
Fósforo	0,0000	-0,0517	0,3519	**	0,0000	-0,1238	0,9318	**
Cálcio	0,0000	-0,0019	0,0557	**	0,0000	0,0008	0,0100	**

** p<0,01; * p<0,05; ns= não significativo; a= intercepto; b= Coeficiente de crescimento relativo ou de alometria; R²= Coeficiente de determinação.

Os valores dos coeficientes de determinação (R²), para o estudo do crescimento alométrico dos cortes e de deposição de nutrientes foram relativamente altos, indicando que o modelo teve um bom ajuste para os dados, com exceção de alguns valores baixos encontrados para deposição de cálcio e fósforo, mostrando que esta não é a melhor forma de analisar a deposição destes nutrientes na carcaça de frangos de corte, e necessita maiores estudos.

Tabela 9– Teste para crescimento isogônico ($H_0: b = 1$) da deposição de nutrientes na carcaça, em função do peso da mesma, para frangos de corte do genótipo Ross, de diferentes sexos, alimentados com diferentes rações

	Macho				Fêmea			
	Parâmetro a	Parâmetro b	R2	Teste t Ho: b=1	Parâmetro a	Parâmetro b	R2	Teste t Ho: b=1
Ração 1 (menos 10% de aa)								
Matéria Seca	0,6554	0,9963	0,9989	ns	0,6297	0,9545	0,9989	*
Cinzas	0,0319	0,9959	0,9886	ns	0,0263	0,8472	0,9261	ns
Proteína Bruta	0,1653	1,1294	0,9998	**	0,1782	1,0835	0,9924	ns
Extrato Etéreo	0,1248	1,0452	0,9547	ns	0,1542	1,4584	0,9656	*
Fósforo	0,0000	0,0523	0,3138	**	0,0000	-0,1467	0,6441	**
Cálcio	0,0000	-0,0114	0,9187	**	0,0000	-0,0078	0,5507	**
Ração 2 (basal)								
Matéria Seca	0,6569	1,0020	0,9989	ns	0,6576	0,9552	0,9994	**
Cinzas	0,0309	0,9364	0,9289	ns	0,0295	0,8317	0,9514	ns
Proteína Bruta	0,1582	1,2219	0,9577	*	0,1767	1,0794	0,9929	ns
Extrato Etéreo	0,1087	1,0927	0,8373	ns	0,0871	1,6090	0,9616	**
Fósforo	0,0000	-0,0404	0,1475	**	0,0000	-0,1575	0,6711	**
Cálcio	0,0000	-0,0036	0,0510	**	0,0000	-0,0273	0,9555	**
Ração 3 (mais 10% de aa)								
Matéria Seca	0,6560	0,9512	0,9991	*	0,6708	0,9684	0,9992	**
Cinzas	0,0269	0,8614	0,9488	ns	0,0233	0,8140	0,9420	*
Proteína Bruta	0,1706	1,0872	0,9994	**	0,1885	1,0813	0,9951	*
Extrato Etéreo	0,1349	1,4481	0,9767	**	0,1203	1,3261	0,9687	**
Fósforo	0,0000	-0,1349	0,3431	**	0,0000	-0,1233	0,5927	**
Cálcio	0,0000	-0,0060	0,0779	**	0,0000	-0,0016	0,3113	**

** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; ns= não significativo; a= intercepto; b= Coeficiente de crescimento relativo ou de alometria; R^2 = Coeficiente de determinação.

Nas Tabelas 10,11 e 12 são apresentados, para as diferentes rações e sexos, os valores de probabilidade do teste de F, para a comparação dos coeficientes de alometria para os cortes entre os genótipos estudados.

A Tabela 10 mostra que, dentre os animais que receberam a ração com 10% a menos de aminoácidos, os frangos do genótipo Hubbard, tanto os machos como as fêmeas apresentam diferenças significativas entre os genótipos avaliados, ou seja, os frangos Hubbard tem ritmo de crescimento diferente dos demais genótipos. Da mesma maneira, dentre os animais que receberam a ração basal e a ração com 10% a mais de aminoácidos (Tabelas 11 e 12), os do genótipo Hubbard apresentaram valores significativos da probabilidade de F, para os testes dos b's, entre os diferentes genótipos.

Os valores da probabilidade de F, para a comparação dos coeficientes de alometria entre as três rações oferecidas aos animais, para os diferentes genótipos e sexos, são apresentados nas Tabelas 13, 14 e 15.

Tabela 10 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre os diferentes genótipos, para a ração com 10% a menos de aminoácidos

Cortes	Genótipos	Macho			Fêmea		
		Cobb	Hubbard	Ross	Cobb	Hubbard	Ross
Peito	Cobb	-	0,0553	0,1567	-	0,0553	0,1567
	Hubbard	-	-	0,7488	-	-	0,7488
	Ross	-	-	-	-	-	-
Coxa	Cobb	-	0,0002	0,1196	-	0,0002	0,1196
	Hubbard	-	-	0,0503	-	-	0,0503
	Ross	-	-	-	-	-	-
Sobrecoxa	Cobb	-	0,0013	0,1379	-	0,0013	0,1379
	Hubbard	-	-	0,1356	-	-	0,1356
	Ross	-	-	-	-	-	-
Perna	Cobb	-	0,0004	0,1238	-	0,0004	0,1238
	Hubbard	-	-	0,0858	-	-	0,0858
	Ross	-	-	-	-	-	-
Asa	Cobb	-	0,0001	0,1687	-	0,0001	0,1687
	Hubbard	-	-	0,0159	-	-	0,0159
	Ross	-	-	-	-	-	-

Os dados apresentados na Tabela 13 mostram que todos os valores encontrados da probabilidade de F, no genótipo Cobb, dos dois sexos, são significativos, podendo-se dizer que existe diferença no ritmo de crescimento dos cortes dos animais que receberam diferentes rações. Para os animais do genótipo Hubbard, machos e fêmeas, os que receberam a ração com 10% a mais de aminoácidos, apresentaram, de uma maneira geral, diferença no ritmo de crescimento. Para os animais do genótipo Ross, assim como para os animais Hubbard, praticamente todos os valores da probabilidade de F encontrados foram significativos.

Tabela 11 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre os diferentes genótipos para a ração basal

Cortes	Genótipos	Macho			Fêmea		
		Cobb	Hubbard	Ross	Cobb	Hubbard	Ross
Peito	Cobb	-	0,0001	0,1316	-	0,0001	0,1316
	Hubbard	-	-	0,0001	-	-	0,0001
	Ross	-	-	-	-	-	-
Coxa	Cobb	-	0,0001	0,9477	-	0,0001	0,9477
	Hubbard	-	-	0,0001	-	-	0,0001
	Ross	-	-	-	-	-	-
Sobrecoxa	Cobb	-	0,0001	0,5316	-	0,0001	0,5316
	Hubbard	-	-	0,0001	-	-	0,0001
	Ross	-	-	-	-	-	-
Perna	Cobb	-	0,0001	0,6675	-	0,0001	0,6675
	Hubbard	-	-	0,0001	-	-	0,0001
	Ross	-	-	-	-	-	-
Asa	Cobb	-	0,0001	0,9188	-	0,0001	0,9188
	Hubbard	-	-	0,0001	-	-	0,0001
	Ross	-	-	-	-	-	-

Nas Tabelas 16, 17 e 18, são apresentados, para as diferentes rações e genótipos, os valores de probabilidade do teste de F, para a comparação dos coeficientes de alometria para os cortes entre os sexos estudados.

Tabela 12 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre os diferentes genótipos, para a ração com 10% a mais de aminoácidos

Cortes	Genótipos	Macho			Fêmea		
		Cobb	Hubbard	Ross	Cobb	Hubbard	Ross
Peito	Cobb	-	0,0001	0,0630	-	0,0001	0,0630
	Hubbard	-	-	0,0103	-	-	0,0103
	Ross	-	-	-	-	-	-
Coxa	Cobb	-	0,1603	0,0757	-	0,1603	0,0757
	Hubbard	-	-	0,6548	-	-	0,6548
	Ross	-	-	-	-	-	-
Sobrecoxa	Cobb	-	0,1981	0,1369	-	0,1981	0,1369
	Hubbard	-	-	0,7964	-	-	0,7964
	Ross	-	-	-	-	-	-
Perna	Cobb	-	0,1701	0,1003	-	0,1701	0,1003
	Hubbard	-	-	0,7355	-	-	0,7355
	Ross	-	-	-	-	-	-
Asa	Cobb	-	0,0480	0,0535	-	0,0480	0,0535
	Hubbard	-	-	0,9874	-	-	0,9874
	Ross	-	-	-	-	-	-

Na Tabela 16, estão os valores de probabilidade do teste F, dos animais dos dois sexos do genótipo Cobb, que foram alimentados com as diferentes rações. Pode-se observar que as fêmeas que receberam a ração com 10% a mais de aminoácidos, apresentaram velocidade de crescimento dos cortes diferente dos demais animais. Entre os animais dos diferentes sexos do genótipo Hubbard (Tabela 17), todos os valores encontrados para a probabilidade de F foram significativos, mostrando, assim, que existe diferença na velocidade de crescimento dos cortes entre machos e fêmeas. Na Tabela 18, estão apresentados os valores da probabilidade de teste F, para os animais do genótipo Ross que receberam as diferentes rações. As fêmeas que receberam as rações com 10% a menos e a mais de aminoácidos, mostraram um ritmo diferente de crescimento dos demais.

Nas Tabelas 19, 20 e 21, são apresentados, para as diferentes rações e sexos, os valores de probabilidade do teste de F, para a comparação dos coeficientes de alometria, para a deposição de nutrientes entre os genótipos estudados.

Tabela 13 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre as diferentes rações para o genótipo Cobb

Cortes	Rações	Macho			Fêmea		
		Ração 1	Ração 2	Ração 3	Ração 1	Ração 2	Ração 3
Peito	Ração 1	-	0,0001	0,0311	-	0,0001	0,0311
	Ração 2	-	-	0,0001	-	-	0,0001
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Coxa	Ração 1	-	0,0001	0,0005	-	0,0001	0,0005
	Ração 2	-	-	0,0001	-	-	0,0001
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Sobrecoxa	Ração 1	-	0,0001	0,0006	-	0,0001	0,0006
	Ração 2	-	-	0,0001	-	-	0,0001
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Perna	Ração 1	-	0,0001	0,0004	-	0,0001	0,0004
	Ração 2	-	-	0,0001	-	-	0,0001
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Asa	Ração 1	-	0,0001	0,0001	-	0,0001	0,0003
	Ração 2	-	-	0,0003	-	-	0,0001
	Ração 3	-	-	-	-	-	-

Tabela 14 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre as diferentes rações para o genótipo Hubbard

Cortes	Rações	Macho			Fêmea		
		Ração 1	Ração 2	Ração 3	Ração 1	Ração 2	Ração 3
Peito	Ração 1	-	0,0653	0,0003	-	0,0653	0,0003
	Ração 2	-	-	0,0001	-	-	0,0001
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Coxa	Ração 1	-	0,0923	0,6937	-	0,0923	0,6937
	Ração 2	-	-	0,1481	-	-	0,1481
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Sobrecoxa	Ração 1	-	0,2223	0,7436	-	0,2223	0,7436
	Ração 2	-	-	0,0925	-	-	0,0925
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Perna	Ração 1	-	0,1490	0,9905	-	0,1490	0,9905
	Ração 2	-	-	0,1094	-	-	0,1094
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Asa	Ração 1	-	0,1957	0,5116	-	0,1957	0,5116
	Ração 2	-	-	0,0357	-	-	0,0357
	Ração 3	-	-	-	-	-	-

Na Tabela 19, são apresentados os valores da probabilidade do teste F, entre os genótipos para os dois sexos e ração com 10% a menos de aminoácidos em que, de maneira geral, não foram encontrados valores significativos para a deposição de nutrientes na carcaça, ou seja, não houve diferença na velocidade de deposição entre os genótipos estudados. De maneira semelhante aconteceu com os animais que receberam a ração basal e com 10% a mais de aminoácidos (Tabelas 20 e 21).

Os valores da probabilidade de F, para a comparação dos coeficientes de alometria entre as três rações oferecidas aos animais, para os diferentes genótipos e sexos, são apresentados nas Tabelas 22, 23 e 24. Os dados mostram que, os animais que receberam diferentes rações, apresentam velocidade de deposição de nutrientes semelhantes.

Nas Tabelas 25, 26 e 27 são apresentados, para as diferentes rações e genótipos, os valores de probabilidade do teste de F, para a comparação dos coeficientes de alometria para a deposição de nutrientes entre os sexos estudados. Os valores encontrados mostram que os animais de diferentes sexos apresentam velocidade de deposição de nutrientes semelhantes.

Tabela 15 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t. entre as diferentes rações para o genótipo Ross

Cortes	Rações	Macho			Fêmea		
		Ração 1	Ração 2	Ração 3	Ração 1	Ração 2	Ração 3
Peito	Ração 1	-	0,0001	0,2445	-	0,0001	0,2445
	Ração 2	-	-	0,0001	-	-	0,0001
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Coxa	Ração 1	-	0,0001	0,0165	-	0,0001	0,0165
	Ração 2	-	-	0,0017	-	-	0,0017
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Sobrecoxa	Ração 1	-	0,0001	0,0246	-	0,0001	0,0246
	Ração 2	-	-	0,0068	-	-	0,0068
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Perna	Ração 1	-	0,0001	0,0184	-	0,0001	0,0184
	Ração 2	-	-	0,0032	-	-	0,0032
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Asa	Ração 1	-	0,0001	0,0102	-	0,0001	0,0102
	Ração 2	-	-	0,0038	-	-	0,0038
	Ração 3	-	-	-	-	-	-

Tabela 16 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre os diferentes sexos para o genótipo Cobb

Cortes	Sexo	Ração 1		Ração 2		Ração 3	
		Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Peito	Macho	-	0,6926	-	0,3478	-	0,0009
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Coxa	Macho	-	0,9255	-	0,6424	-	0,0001
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Sobrecoxa	Macho	-	0,9594	-	0,3350	-	0,0001
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Perna	Macho	-	0,9511	-	0,5228	-	0,0001
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Asa	Macho	-	0,2110	-	0,5480	-	0,0006
	Fêmea	-	-	-	-	-	-

Tabela 17 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre os diferentes sexos para o genótipo Hubbard

Cortes	Sexo	Ração 1		Ração 2		Ração 3	
		Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Peito	Macho	-	0,0775	-	0,0001	-	0,057
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Coxa	Macho	-	0,0001	-	0,0001	-	0,0001
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Sobrecoxa	Macho	-	0,0001	-	0,0001	-	0,0001
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Perna	Macho	-	0,0001	-	0,0001	-	0,0001
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Asa	Macho	-	0,0001	-	0,0041	-	0,0001
	Fêmea	-	-	-	-	-	-

Tabela 18 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre os diferentes sexos para o genótipo Ross

Cortes	Sexo	Ração 1		Ração 2		Ração 3	
		Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Peito	Macho	-	0,0017	-	0,2410	-	0,0040
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Coxa	Macho	-	0,0001	-	0,0256	-	0,0010
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Sobrecoxa	Macho	-	0,0001	-	0,3049	-	0,0096
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Perna	Macho	-	0,0001	-	0,9418	-	0,0033
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Asa	Macho	-	0,0001	-	0,1439	-	0,0193
	Fêmea	-	-	-	-	-	-

Tabela 19 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre os diferentes genótipos, para a ração com 10% a menos de aminoácidos

Nutrientes	Linhasgens	Macho			Fêmea		
		Cobb	Hubbard	Ross	Cobb	Hubbard	Ross
Matéria Seca	Cobb	-	0,0263	0,0348	-	0,0848	0,1528
	Hubbard	-	-	0,8605	-	-	0,7534
	Ross	-	-	-	-	-	-
Cinzas	Cobb	-	0,9289	0,2911	-	0,9582	0,7301
	Hubbard	-	-	0,3081	-	-	0,6725
	Ross	-	-	-	-	-	-
Proteína Bruta	Cobb	-	0,8282	0,4308	-	0,1300	0,2958
	Hubbard	-	-	0,5295	-	-	0,6277
	Ross	-	-	-	-	-	-
Extrato Etéreo	Cobb	-	0,1751	0,6328	-	0,1467	0,5157
	Hubbard	-	-	0,3773	-	-	0,3893
	Ross	-	-	-	-	-	-
Fósforo	Cobb	-	0,2341	0,1487	-	0,1136	0,1608
	Hubbard	-	-	0,6575	-	-	0,8770
	Ross	-	-	-	-	-	-
Cálcio	Cobb	-	0,5664	0,6508	-	0,5820	0,7034
	Hubbard	-	-	0,3220	-	-	0,3261
	Ross	-	-	-	-	-	-

Tabela 20 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre os diferentes genótipos para a ração basal

Nutrientes	Linhagens	Macho			Fêmea		
		Cobb	Hubbard	Ross	Cobb	Hubbard	Ross
Matéria Seca	Cobb	-	0,4731	0,3659	-	0,3372	0,2451
	Hubbard	-	-	0,9603	-	-	0,8683
	Ross	-	-	-	-	-	-
Cinzas	Cobb	-	0,4384	0,5030	-	0,0371	0,3564
	Hubbard	-	-	0,1789	-	-	0,1861
	Ross	-	-	-	-	-	-
Proteína Bruta	Cobb	-	0,2370	0,4377	-	0,9985	0,7799
	Hubbard	-	-	0,5736	-	-	0,7838
	Ross	-	-	-	-	-	-
Extrato Etéreo	Cobb	-	0,3764	0,4085	-	0,3421	0,8806
	Hubbard	-	-	0,8299	-	-	0,3991
	Ross	-	-	-	-	-	-
Fósforo	Cobb	-	0,0665	0,9016	-	0,0573	0,2393
	Hubbard	-	-	0,0785	-	-	0,2344
	Ross	-	-	-	-	-	-
Cálcio	Cobb	-	0,5107	0,0043	-	0,5275	0,4823
	Hubbard	-	-	0,1304	-	-	0,1500
	Ross	-	-	-	-	-	-

Tabela 21 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre os diferentes genótipos, para a ração com 10% a mais de aminoácidos

Nutrientes	Linhagens	Macho			Fêmea		
		Cobb	Hubbard	Ross	Cobb	Hubbard	Ross
Matéria Seca	Cobb	-	0,1713	0,5219	-	0,1713	0,5219
	Hubbard	-	-	0,4455	-	-	0,4455
	Ross	-	-	-	-	-	-
Cinzas	Cobb	-	0,7581	0,9785	-	0,7581	0,9785
	Hubbard	-	-	0,7674	-	-	0,7674
	Ross	-	-	-	-	-	-
Proteína Bruta	Cobb	-	0,6827	0,4630	-	0,6827	0,4630
	Hubbard	-	-	0,2317	-	-	0,2317
	Ross	-	-	-	-	-	-
Extrato Etéreo	Cobb	-	0,1574	0,7083	-	0,1574	0,7083
	Hubbard	-	-	0,2847	-	-	0,2847
	Ross	-	-	-	-	-	-
Fósforo	Cobb	-	0,9304	0,9807	-	0,9304	0,9807
	Hubbard	-	-	0,9093	-	-	0,9093
	Ross	-	-	-	-	-	-
Cálcio	Cobb	-	0,7312	0,8312	-	0,7312	0,8312
	Hubbard	-	-	0,8964	-	-	0,8964
	Ross	-	-	-	-	-	-

Tabela 22 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre as diferentes rações para o genótipo Cobb

Nutrientes	Rações	Macho			Fêmea		
		Ração 1	Ração 2	Ração 3	Ração 1	Ração 2	Ração 3
Matéria Seca	Ração 1	-	0,6313	0,3023	-	0,4022	0,5193
	Ração 2	-	-	0,1155	-	-	0,1054
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Cinzas	Ração 1	-	0,3575	0,6770	-	0,4704	0,8503
	Ração 2	-	-	0,5689	-	-	0,2970
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Proteína Bruta	Ração 1	-	0,6833	0,8858	-	0,4911	0,8903
	Ração 2	-	-	0,7701	-	-	0,4981
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Extrato Etéreo	Ração 1	-	0,2824	0,2485	-	0,3678	0,2419
	Ração 2	-	-	0,0077	-	-	0,0231
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Fósforo	Ração 1	-	0,5737	0,5450	-	0,6448	0,6672
	Ração 2	-	-	0,9697	-	-	0,4137
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Cálcio	Ração 1	-	0,8575	0,9249	-	0,3195	0,1926
	Ração 2	-	-	0,7804	-	-	0,0454
	Ração 3	-	-	-	-	-	-

Tabela 23 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre as diferentes rações para o genótipo Hubbard

Nutrientes	Rações	Macho			Fêmea		
		Ração 1	Ração 2	Ração 3	Ração 1	Ração 2	Ração 3
Matéria Seca	Ração 1	-	0,2171	0,3560	-	0,0662	0,8871
	Ração 2	-	-	0,5644	-	-	0,0514
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Cinzas	Ração 1	-	0,0862	0,4294	-	0,1750	0,6193
	Ração 2	-	-	0,2246	-	-	0,2791
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Proteína Bruta	Ração 1	-	0,3352	0,5221	-	0,6473	0,1522
	Ração 2	-	-	0,1335	-	-	0,4166
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Extrato Etéreo	Ração 1	-	0,1248	0,0715	-	0,1298	0,1830
	Ração 2	-	-	0,8136	-	-	0,6345
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Fósforo	Ração 1	-	0,1852	0,5268	-	0,6239	0,3120
	Ração 2	-	-	0,0889	-	-	0,2441
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Cálcio	Ração 1	-	0,5457	0,9355	-	0,6057	0,9512
	Ração 2	-	-	0,5705	-	-	0,5589
	Ração 3	-	-	-	-	-	-

Tabela 24 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre as diferentes rações para o genótipo Ross

Nutrientes	Rações	Macho			Fêmea		
		Ração 1	Ração 2	Ração 3	Ração 1	Ração 2	Ração 3
Matéria Seca	Ração 1	-	0,2777	0,8464	-	0,5125	0,5140
	Ração 2	-	-	0,2593	-	-	0,1662
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Cinzas	Ração 1	-	0,5177	0,5593	-	0,7624	0,6503
	Ração 2	-	-	0,9059	-	-	0,9017
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Proteína Bruta	Ração 1	-	0,8872	0,7952	-	0,7732	0,8699
	Ração 2	-	-	0,8946	-	-	0,6332
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Extrato Etéreo	Ração 1	-	0,4554	0,7650	-	0,1587	0,4389
	Ração 2	-	-	0,1978	-	-	0,0208
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Fósforo	Ração 1	-	0,5508	0,4291	-	0,5458	0,4299
	Ração 2	-	-	0,9009	-	-	0,8789
	Ração 3	-	-	-	-	-	-
Cálcio	Ração 1	-	0,0527	0,3188	-	0,0756	0,4048
	Ração 2	-	-	0,0017	-	-	0,0071
	Ração 3	-	-	-	-	-	-

Tabela 25 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre os diferentes sexos para o genótipo Cobb

Nutrientes	Sexos	Ração 1		Ração 2		Ração 3	
		Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Matéria Seca	Macho	-	0,4015	-	0,2421	-	0,3545
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Cinzas	Macho	-	0,8619	-	0,0192	-	0,4230
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Proteína Bruta	Macho	-	0,0059	-	0,2148	-	0,3845
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Extrato Etéreo	Macho	-	0,8866	-	0,0854	-	0,2657
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Fósforo	Macho	-	0,9594	-	0,0109	-	0,0300
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Cálcio	Macho	-	0,3360	-	0,0346	-	0,0214
	Fêmea	-	-	-	-	-	-

Tabela 26 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre os diferentes sexos para o genótipo Hubbard

Nutrientes	Sexos	Ração 1		Ração 2		Ração 3	
		Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Matéria Seca	Macho	-	0,8459	-	0,1900	-	0,1886
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Cinzas	Macho	-	0,7799	-	0,7568	-	0,9468
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Proteína Bruta	Macho	-	0,1008	-	0,0057	-	0,8578
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Extrato Etéreo	Macho	-	0,1260	-	0,7668	-	0,6656
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Fósforo	Macho	-	0,5693	-	0,2837	-	0,3709
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Cálcio	Macho	-	0,6111	-	0,3495	-	0,6756
	Fêmea	-	-	-	-	-	-

Tabela 27 - Verificação da diferença entre os coeficientes de alometria teste t, entre os diferentes sexos para o genótipo Ross

Nutrientes	Sexos	Ração 1		Ração 2		Ração 3	
		Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Matéria Seca	Macho	-	0,1278	-	0,1898	-	0,3647
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Cinzas	Macho	-	0,4966	-	0,7383	-	0,6926
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Proteína Bruta	Macho	-	0,5922	-	0,6798	-	0,3569
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Extrato Etéreo	Macho	-	0,0783	-	0,0143	-	0,5929
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Fósforo	Macho	-	0,0455	-	0,1004	-	0,8195
	Fêmea	-	-	-	-	-	-
Cálcio	Macho	-	0,4408	-	0,0460	-	0,2196
	Fêmea	-	-	-	-	-	-

Conclusões

De maneira geral, os machos apresentaram crescimento isogônico dos cortes em estudo, quando comparados com o peso da carcaça. As fêmeas, por sua vez, apresentaram crescimento heterogônico negativo ($b < 1$) para a maioria dos cortes em estudo.

Para a composição da carcaça, o crescimento alométrico foi isogônico ($b = 1$) para a deposição de proteína bruta e cinzas, na maioria das análises. Os demais nutrientes apresentaram, de maneira geral, deposição precoce quando comparada ao peso da carcaça.

Referências Bibliográficas

- ÁVILA, V.S.; OSÓRIO, J.C.S. Efeito do sistema de criação, época de nascimento e ano na velocidade de crescimento de cordeiros. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.1007-1016, 1996.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. Muscle: bone ratio and fat percentage as measures of beef carcass e composition. **Animal Production**, v.8, n.1, p.1-11, 1966.
- BRASIL, INSTRUÇÃO NORMATIVA nº20, de 21/07/1999. **Métodos analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – sal e salmoura**. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Brasília, 1999.
- GOVAERTS T., ROOM G., BUYSE J. et al. Early and temporary quantitative food restriction of broiler chickens. 2. Effects on allometric growth and growth hormone secretion. **British poultry science**. v.41, n.3, p.355-362, 2000.
- HUBBARD – **Breeder Nutrition Guide**. 2011, 40p. Disponível em 17 <<http://www.hubbardbreeders.com>>, Acessado em 28/09/2011.
- HUXLEY, J.S. **Problems of relative growth**. London: Methuen, 1932. 577p.
- MARCATO, S.M; SAKOMURA, N.K.; FERNANDES, J.B.K. et al. Crescimento e deposição de nutrientes nos órgãos de frangos de corte de duas linhagens comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.1082-1091, 2010.
- ROCHER, F.C.; DELAT, R.; SIERRA-ALFRANCA, I. **Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos e cualitativos de las canales caprinas y ovinas**. In: Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales, según los sistemas de producción. Cuad. INIA, 1988. v.17, p.19-41.
- ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L. et al. Composição de alimentos e exigências nutricionais; (**Tabelas Brasileiras**). Viçosa, M.G.: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 141p.
- SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33. SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRETÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.3-14, 1996.
- SAKOMURA, N. K. Exigências nutricionais das aves utilizando o modelo fatorial. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996. Viçosa. **Anais...** p.319–344.
- SANTOS, C.L, PÉREZ, J.R.O., SIQUEIRA, E.R. et al. Crescimento Alométrico dos Tecidos Ósseo, Muscular e Adiposo na Carcaça de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista brasileira de zootecnia**. v.30 n.2, p.493-498, 2001.
- SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS. **User's guide: Version 9.1**, Cary: 2002. v.2, 1052p.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C.; ZEPPENFELD, C.C. et al. Crescimento de regiões da carcaça de cordeiros abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v.30, n.3, p.481-484, 2000.

3. CONCLUSÕES GERAIS

Dentre as equações estudadas, as propostas por Gompertz, Von Bertalanffy e Logístico atingiram a convergência, sendo o modelo de Gompertz, o mais adequado para descrever o crescimento das aves.

De maneira geral, os machos apresentaram crescimento isogônico dos cortes em estudo, quando comparado com o peso da carcaça. As fêmeas, por sua vez, apresentaram crescimento heterogônico negativo ($b < 1$) para a maioria dos cortes em estudo.

Para a composição da carcaça, o crescimento alométrico foi isogônico ($b = 1$) para a deposição de proteína bruta e cinzas, na maioria das análises. Os demais nutrientes apresentaram, de maneira geral, deposição precoce quando comparada ao peso da carcaça.