

Estudo alométrico em codornas para corte alimentadas com treonina digestível*

Allometric study in quails fed with digestible threonine

Janaína Scaglioni Reis,** Débora Cristina Nichelle Lopes,** Ariane Gonçalves Gotuzzo,** Nelson José Laurino Dionello**

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar a alometria da carcaça de codornas de corte nas fases inicial e de crescimento alimentadas com níveis de treonina digestível. O estudo foi composto por dois experimentos, o primeiro para o estudo da fase inicial (7 aos 21 dias) e o segundo para a fase de crescimento (22 aos 42 dias). Foram utilizadas quatro níveis de treonina digestível na dieta em ambos os experimentos. O delineamento experimental adotado para os dois experimentos foi o inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e 10 repetições, totalizando 40 unidades experimentais. Foram pesados: asas, dorso, músculo do peito e osso do peito, músculo das pernas e osso das pernas, pele do peito e pernas, gordura do peito e pernas e outros (fáscias, vasos sanguíneos). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com quatro níveis nutricionais x dois sexos (4x2), com dez repetições. No estudo alométrico, as codornas machos alimentadas com dieta composta por 0,98% de treonina digestível na fase inicial obtiveram efeito para o crescimento do peito, sendo este crescimento tardio; na fase de crescimento foi obtido efeito para peito em ambos os sexos com a inclusão de 0,72% de treonina digestível na dieta. A inclusão de 0,72% de treonina digestível na dieta de codornas para corte é o recomendado para o efeito tardio na deposição do músculo do peito em ambos os sexos.

Palavras-chave: aminoácidos, aves, carcaça, músculo, tecidos.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the appropriate level of threonine in the diet of quails in their initial period and growing period for the carcass allometric development was studied. This study consisted of two experiments: the first one looks into the initial period (7 to 21 days), and the second one investigates the growing period (22 to 42 days). Four levels of threonine were used in the diet. The experimental design was completely randomized in a factorial arrangement with four treatments and 10 repetitions, totaling 40 experimental units. The dissection of the carcasses was performed in the laboratory of Animal Science Department of the meat of the Federal University of Pelotas, were weighed: wings, back, chest muscle and chest bone, muscle and bone of the legs, chest and legs' skin, breast and legs' fat and others (fascia, blood vessels). In the allometric study, male quails with a diet composed of 0.98% of digestible threonine obtained positive effects for breast growth in the initial period, but this growth is delayed; for 42-day quails of both genders with a diet composed of 0.72% of digestible threonine the breast growth is also delayed. The inclusion of 0.72% digestible threonine quail diet was recommended for late effect on deposition of breast muscle in both gender.

Keywords: amino acids, birds, carcass, muscle, tissues.

Introdução

A necessidade da população obter produtos diferenciados de qualidade satisfatória justifica o crescimento significativo na demanda e produção de carne de codorna, além de possuir um elevado teor proteico também é uma carne com pouca deposição de gordura (Winter et al., 2006).

Dentro do processo de melhoramento genético de codornas de corte, a carcaça se constitui no principal produto comercializável, assim como em outros animais destinados à produção de carne. Para se obter materiais genéticos de qualidade, são necessários programas de melhoramento genéticos bem fundamentados, embasados em parâmetros genéticos acurados e precisos (Dionello et al., 2008).

Na criação de codornas, os estudos em nutrição tornaram-se ainda mais relevantes, pois é justamente sobre o fator alimentação que

recai a maior parcela do ônus de produção, direcionados, em grande parte, aos alimentos proteicos da ração (Silva et al., 1997). A treonina é o terceiro aminoácido limitante em dietas para aves (Sá et al., 2007). A treonina é encontrada em altas concentrações no coração, músculo esquelético e sistema nervoso central. É exigido para a formação da proteína e manutenção do *turnover* proteico corporal, ajudando na formação do colágeno e da elastina, além de atuar na formação de anticorpos (Sá et al., 2007).

O conhecimento das modificações que ocorrem durante o período de crescimento é importante, uma vez que o valor dado ao animal com aptidão para carne depende das mudanças que se produzem nesse período (Santos et al., 2009). Por isso é importante que estejam disponíveis para produtores e pesquisadores métodos rápidos e econômicos para estimar a composição física da carcaça e de seus cortes (Santos et al., 2009).

*Recebido em 9 de janeiro de 2015 e aceito em 8 de agosto de 2015.

**Departamento de Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, S/N, caixa postal 354, 96010-900, Pelotas, RS, Brasil.

Autor para correspondência: janainareis@gmail.com

A equação alométrica mais utilizada foi a proposta por Huxley (1932), e é definida como $y = ax^b$. A equação alométrica proporciona uma interessante descrição quantitativa da relação parte/todo e, mesmo não registrando detalhes, se torna interessante porque reduz toda a informação em apenas um valor (Berg e Butterfield, 1976).

Este estudo teve como objetivo avaliar o nível adequado de treonina digestível na dieta de codornas de corte nas fases inicial (sete aos 21 dias) e de crescimento (22 aos 42 dias) buscando-se informações sobre o desenvolvimento alométrico da carcaça.

Materiais e métodos

O estudo de campo foi conduzido no Laboratório de Experimentação Zootécnica do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas.

Foram realizados dois experimentos: o primeiro para a fase de inicial sete aos 21 dias de idade) e o segundo para a fase de crescimento (22 aos 42 dias de idade).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos, dez repetições e dois sexos, totalizando 80 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta por uma divisória (correspondendo a ¼ do andar da bateria, com dimensões de 97 cm x 42 cm). Na fase inicial foram utilizados 10 animais por unidade experimental; já na fase de crescimento, foram utilizados cinco animais por unidade experimental. Na fase inicial os animais foram criados juntos, independentemente do sexo, apenas aos 21 dias, dia do abate que foi realizada a sexagem, já na fase de crescimento houve a separação de machos e fêmeas nas gaiolas após a sexagem realizada aos 14 dias de idade.

As dietas foram formuladas à base de milho e farelo de soja, sendo a composição dos ingredientes baseada em Silva e Costa (2009) de acordo com a fase de criação das aves. As dietas foram isonutritivas, com exceção dos quatro níveis de treonina digestível (0,98, 1,04, 1,10 e 1,16% na fase inicial e 0,72, 0,78, 0,84 e 0,90% na fase de crescimento). As composições das dietas são apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Para os dois experimentos (fase inicial e de crescimento) foram analisadas 20 codornas/ tratamento (dez machos e dez fêmeas), totalizando 80 codornas. Foi realizada a evisceração das aves para a retirada das vísceras comestíveis (fígado, coração e moela) e das vísceras não comestíveis (intestinos e pró-ventrículo) e realizada a dissecação das carcaças no Laboratório de Carnes do Departamento de Zootecnia/UFPel.

Registraram-se o peso vivo (PV), peso da carcaça quente com penas (CQP), peso da carcaça quente sem penas (CQSP), peso da carcaça eviscerada sem patas, cabeça e pescoço (carcaça eviscerada), peso da carcaça fria (carcaça fria), peso da carcaça congelada (carcaça congelada), peso da carcaça descongelada (PODESC), peso das patas (patas), peso das vísceras comestíveis (coração, fígado e moela) e não comestíveis (intestino e pró-ventrículo). O processamento de dissecação das carcaças (Figura 1) ocorreu após o descongelamento em geladeira por 24 horas, sendo pesados o dorso+osso+pele (dorso), peso das asas+osso+pele (asas), peso do peito (músculo do peito e osso do peito), peso das pernas (músculo perna e osso perna), peso da pele da carcaça (pele peito e

Tabela 1: Dieta experimental na fase inicial (sete aos 21 dias) para codornas de corte alimentadas com diferentes níveis de Treonina Digestível na dieta

Nível de Treonina digestível, %	0,98	1,04	1,10	1,16
INGREDIENTE (%)	Quantidade			
Milho	48,000	48,000	48,000	48,000
Soja farelo 45%	45,000	45,000	45,000	45,000
Núcleo ¹	3,000	3,000	3,000	3,000 ¹
Óleo de soja	2,000	2,000	2,000	2,000
Amido	0,6881	0,6210	0,5551	0,488
Fosfato Bicálcico	0,260	0,260	0,260	0,260
Sal comum	0,3150	0,3150	0,3150	0,315
L-Lisina HCL	0,1800	0,1800	0,1800	0,180
DL-metionina	0,4000	0,4000	0,4000	0,400
L-treonina	0,1569	0,2240	0,2899	0,357
Total	100	100	100	100
Proteína Bruta, %	25	25	25	25
Energia Metabolizável, Mcal	2,90	2,90	2,90	2,90
Lisina digestível, %	1,37	1,37	1,37	1,37
Metionina + cistina digestível, %	1,05	1,05	1,05	1,05
Triptofano digestível, %	0,29	0,29	0,29	0,29
Cálcio, %	0,94	0,94	0,94	0,94
Fósforo disponível, %	0,38	0,38	0,38	0,38

¹Núcleo para codornas inicial/crescimento. Enriquecimento/Kg de núcleo, uso 30Kg/ton/ração. Energia metabólica: 155,287 Kcal; Proteína bruta: 2,062%; cálcio: 24,18%; aminoácidos totais: 2,7126%; lisina total: 0,34%; colina total: 3900Mg; Vitaminas: A-167.000 UI,D3- 40.000 UI,E- 1670 Mg, K- 83,40 Mg, B1- 100 Mg, B2- 160 Mg, B6- 160 Mg, ácido pantotênico- 1334 Mg, Niacina- 1600 Mg, ácido fólico- 27 Mg, biotina- 6670 Mcg. Microminerais(MgKg): Manganês: 2670; Zinco: 2340; Ferro: 2340; Cobre: 270, Iodo: 20; Selênio:17. Antioxidante:BHT (Butil Hidroxi Tolueno). Salinomicina.

pernas), peso da gordura da carcaça (gordura do peito e pernas) e peso de outros (fáscias, vasos sanguíneos e tecido conjuntivo).

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com quatro níveis nutricionais x dois sexos (4x2), com dez repetições. A equação alométrica utilizada foi a proposta por Huxley (1932), e é definida como $y = a X^b$. O modelo exponencial foi transformado por meio de logaritmos neperianos em um modelo linear, $\ln y = \ln a + b \ln X$, possibilitando a obtenção de uma regressão. A variável "y" representa a fração cujo desenvolvimento é investigado; "X" é o todo que serve como referência; "a" é denominado coeficiente fracional e representa o valor de y quando X = 1, não apresentando significado biológico; e "b" é denominado coeficiente de alometria, que é a velocidade relativa de crescimento de "y" em relação a "X".

Sendo assim, para os resultados obtidos foi considerado que para b=1 o crescimento foi isogônico, indicando taxas de crescimento semelhantes entre X e y, ou seja, o crescimento do corte ou a deposição de tecido tem o crescimento semelhante quando comparado ao peso de carcaça fria; e se b≠1 o crescimento foi considerado heterogônico, sendo que para b>1 o desenvolvimento foi considerado tardio e b<1 foi precoce.

Tabela 2: Dieta experimental na fase de crescimento (22 aos 42 dias) para codornas de corte alimentadas com diferentes níveis de Treonina Digestível na dieta

Nível de Treonina digestível, %	0,72	0,78	0,84	0,90
INGREDIENTE (%)	Quantidade			
Milho	57,500	57,500	57,500	57,500
Soja farelo 45%	36,000	36,000	36,000	36,000
Núcleo ²	3,000	3,000	3,000	3,000 ²
Óleo de soja	2,700	2,700	2,700	2,700
Amido	0,304	0,239	0,174	0,107
Sal comum	0,286	0,286	0,286	0,286
DL-metionina	0,210	0,210	0,210	0,210
L-treonina	0	0,065	0,130	0,197
Total	100	100	100	100
Proteína bruta, %	22	22	22	22
Energia metabolizável (Mcal)	3,05	3,05	3,05	3,05
Lisina digestível, %	1,02	1,02	1,02	1,02
Metionina + cistina digestível, %	0,80	0,80	0,80	0,80
Triptofano digestível, %	0,24	0,24	0,24	0,24
Cálcio, %	0,84	0,84	0,84	0,84
Fósforo disponível, %	0,32	0,32	0,32	0,32

²Núcleo para codornas inicial/crescimento. Enriquecimento/Kg de núcleo, uso 30Kg/ton/ração. Energia metabólica: 155,287 Kcal; Proteína bruta: 2,062%; cálcio: 24,18%; aminoácidos totais: 2,7126%; lisina total: 0,34%; colina total: 3900Mg; Vitaminas: A-167.000 UI, D3- 40.000 UI, E- 1670 Mg, K- 83,40 Mg, B1- 100 Mg, B2- 160 Mg, B6- 160 Mg, ácido pantotênico- 1334 Mg, Niacina- 1600 Mg, ácido fólico- 27 Mg, biotina- 6670 Mcg. Microminerais(MgKg): Manganês: 2670; Zinco: 2670; Ferro: 2340; Cobre: 270, Iodo: 20; Selênio: 17. Antioxidante: BHT (Butil Hidroxi Tolueno). Salinomicina.



Figura 1: Dissecação da carcaça de codorna para corte

Quando o crescimento for tardio, quer dizer que o corte ou a deposição de tecido é de crescimento lento em relação ao peso da carcaça fria; já quando o crescimento for precoce, o crescimento do corte ou do tecido possui um crescimento acelerado em comparação com o crescimento da carcaça como um todo, levando em consideração o peso da carcaça fria.

Resultados e discussão

Os tecidos caracterizam-se pela dissecação física da carcaça em muscular, ósseo e adiposo, sendo o tecido muscular o mais importante por apresentar valor comercial.

Os músculos, inicialmente, e depois o tecido adiposo exercem grande influência na composição da carcaça, enquanto os ossos, em nenhum estágio, têm papel dominante na determinação das quantidades relativas dos três tecidos. O tecido ósseo apresenta maior impulso de crescimento em menor idade, enquanto o tecido adiposo tem crescimento em idade mais avançada e o tecido muscular, em idade intermediária (Berg et al., 1978; Müller e Primo, 1986). Com base nessa literatura, no presente estudo aos 21 dias de idade, a inclusão de 0,98% de treonina digestível na dieta (Tabela 3) foi obtido efeito para o desenvolvimento corporal em codornas machos: o peito ($p < 0,05$), fígado ($p < 0,05$), intestino ($p < 0,05$), PCP (pés, cabeça e pescoço) ($p < 0,01$), com valores de b respectivamente: 1,3976; -0,1889; -0,156; 0,5126, já para fêmeas foi obtido efeito somente para PCP ($p < 0,05$) com valor de b = 0,4515.

O desenvolvimento do peito foi tardio para machos, assim como PCP para machos e fêmeas. Já o fígado e intestino foram de crescimento precoce para os machos. Os órgãos e as vísceras são de desenvolvimento precoce (Marple, 1983; Berg & Butterfield, 1976) e esse desenvolvimento ocorre com maior intensidade nos estágios iniciais da vida do animal. Com o decorrer do desenvolvimento, a velocidade de crescimento dos tecidos muscular e adiposo se torna maior, assim os órgãos internos acabam representando uma menor proporção em relação ao peso da carcaça fria. O resultado de desenvolvimento do peito de forma tardia, se deve a esse fator fisiológico de desenvolvimento de tecidos na fase inicial do animal, já que o peito tem um desenvolvimento considerado intermediário. Em estudo de Govaerts et al. (2000) com frangos de corte machos, o crescimento de peito também foi considerado tardio ($b > 1$).

Na inclusão de 1,04% de treonina na dieta foi obtido efeito para a asa ($p < 0,05$) com crescimento precoce e moela ($p < 0,05$) com crescimento tardio, ambos resultados para fêmeas, com valores de b respectivamente: -0,1145; 0,243. No entanto, para os machos foi encontrado efeito apenas para o fígado ($p < 0,05$), sendo este de crescimento precoce ($b = -0,5844$). Em estudo de Govaerts, et al. (2000) a asa foi considerada de crescimento tardio ($b > 1$), resultado que difere do presente estudo. Já em pesquisa de Reis, et al. (2012) com codornas de corte machos e fêmeas abatidas em diferentes idades, houve efeito no desenvolvimento alométrico para o desenvolvimento do osso do peito e da asa para os machos na idade de 35 dias, os quais apresentaram desenvolvimentos precoces ($b < 1$) dado semelhante ao encontrado no presente estudo.

Na inclusão de 1,1% de treonina na dieta, foi obtido efeito para o dorso ($p < 0,05$) e pró-ventrículo ($p < 0,01$), sendo o dorso de desenvolvimento tardio ($b = 2,1367$) e o pró-ventrículo de desenvolvimento precoce ($b = -0,9242$), dados esses para fêmeas; para os machos foi encontrado efeito para o fígado ($p < 0,05$) com desenvolvimento precoce ($b = -1,2048$). Para o desenvolvimento precoce do pró-ventrículo e fígado pode-se entender que o crescimento dos órgãos está mais ligado ao desenvolvimento normal do animal do que com a inclusão de treonina digestível na dieta, ou seja, as vísceras possuem um crescimento acelerado na fase inicial de crescimento do animal.

Tabela 3: Resultados alométricos para codornas de corte machos e fêmeas alimentadas com diferentes níveis de treonina digestível e abatidas aos 21 dias de idade

0,98% de treonina				
	Macho		Fêmea	
Corte/tecido	b ³	p ⁴	b	P
Peito	Heterogônico positivo	**		
Fígado	Heterogônico positivo	*		
Intestino	Heterogônico negativo	*		
PCP	Heterogônico positivo	**	Heterogônico positivo	*
1,04% de treonina				
Asa			Heterogônico negativo	*
Fígado	Heterogônico negativo	*		
Moela			Heterogônico positivo	*
1,1% de treonina				
Dorso			Heterogônico positivo	*
Fígado	Heterogônico negativo	*		
Pró-ventrículo			Heterogônico negativo	**
1,16% de treonina				
Fígado	Heterogônico positivo	*		
Moela	Heterogônico positivo	*		
Intestino	Heterogônico negativo	**	Heterogônico negativo	*
PCP ⁵	Heterogônico positivo	**		

³b= coeficiente de alometria, que é a velocidade relativa de crescimento da parte em relação à carcaça fria : Heterogônico positivo (b<1); Heterogônico negativo (b>1); Isogônico (b=1)

⁴**p<0,05, ** p<0,01

⁵Pés, cabeça e pescoço

Ainda na fase inicial (sete aos 21 dias) com a inclusão de 1,16% de treonina na dieta foi encontrado efeito para fígado (p<0,05), moela (p<0,05), intestino (p<0,01) e PCP (p<0,01). Sendo o fígado, moela e PCP de crescimento tardio com valores de b respectivamente: 0,6132; 0,5528; 0,5218; e intestino de crescimento precoce (b= -0,2423); dados esses para machos. Já para fêmeas, somente obteve-se efeito para intestino (p<0,05), sendo este de crescimento precoce (b= -0,4562). O intestino é um órgão de crescimento acelerado na fase inicial do animal, fato que justifica seu desenvolvimento precoce.

Para a fase de crescimento (22 aos 42 dias) com a inclusão de 0,72% de treonina na dieta, foi obtido efeito para peito (p<0,05) e sangue (p<0,05), sendo ambos de desenvolvimento tardio (b= 2,1; e 5,43 respectivamente) em codornas machos (Tabela 4). Para as fêmeas foi encontrado efeito para peito (p<0,05), intestino (p<0,05) e sistema reprodutivo (p<0,05), todos com desenvolvimento tardio (b= 0,594; 0,32; e 4,52 respectivamente). Aos 42 dias a codorna de corte já está com seu desenvolvimento corporal completo, portanto, o intestino e sistema reprodutivo já terão cessado seu desenvolvimento, obtendo assim um crescimento considerado tardio em relação à carcaça fria, fato independente da inclusão de treonina digestível na dieta. Porém a inclusão de 0,72% de treonina digestível na dieta ocasionou um retardamento no crescimento muscular do peito, ou seja, nessa porcentagem de inclusão a

treonina não foi capaz de desempenhar seu papel de síntese proteica.

Na inclusão de 0,78% de treonina na dieta, foi obtido efeito para PCP (p<0,01) com crescimento tardio (b=0,03) para machos; já para fêmeas foi obtido efeito para outros (fáscias e vasos sanguíneos) (p<0,05), PCP (p<0,05) e moela (p<0,01), sendo todos de crescimento tardio (b= 2,18; 0,23 e 0,28 respectivamente).

Com a inclusão de 0,84% de treonina na dieta, foi encontrado nas aves fêmeas efeito para dorso (p<0,05), sistema reprodutivo (p<0,05), fígado (p<0,01) e intestino (p<0,01), todos com desenvolvimento tardio (b= 0,1573; 2,10; 0,72 e 3,23 respectivamente); já para machos, obteve-se efeito para sangue (p<0,01) com desenvolvimento tardio (b=13,77).

Com a inclusão de 0,90% de treonina na dieta para fêmeas foi obtido efeito para coração (p=0,05), moela (p<0,05) intestino (p<0,05), PCP (p<0,05) e penas (p<0,05), todos com crescimento tardio (b= 1; 0,31; 0,71 e 3,39), com exceção do coração, que obteve desenvolvimento isogônico (b=1), ou seja, esse tipo de desenvolvimento indica que as taxas de desenvolvimento das partes em relação ao todo, no caso do peso do coração com o peso de carcaça fria foram semelhantes no intervalo de crescimento considerado. Os resultados apresentados com a inclusão de 0,78 a 0,90% de treonina digestível em codornas de corte demonstram o tipo de crescimento já discutido anteriormente, onde os órgãos e

vísceras possuem um acelerado crescimento no início da vida do animal e após esse período ocorre uma desaceleração em relação ao crescimento dos outros tecidos.

Para codornas de corte machos foi encontrado efeito para osso da perna (p<0,01) e PCP (p<0,01), ambos com crescimento tardio (b=2,42 e 0,40 respectivamente), pois a maior taxa de crescimento ósseo acontece na fase inicial na vida do animal.

No estudo de Reis, et al. (2012), houve efeito para gordura nos machos aos 56 dias, sendo o desenvolvimento considerado tardio (b>1), o presente estudo não apresentou efeito para a gordura das aves aos 21 e 42 dias de idade.

Winkelstroter, et al. (2014) realizaram estudo em frangos de corte com diferentes níveis de aminoácidos na dieta, foi encontrado para os machos crescimento mais tardio do 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), dado não observado no presente estudo.

Os dados de alometria para carcaça em frangos de corte e especialmente codornas de corte são escassos, os trabalhos que se tem mais acesso são os relacionados com o estudo das vísceras desses animais.

Tabela 4: Resultados alométricos para codornas de corte machos e fêmeas alimentadas com diferentes níveis de treonina digestível e abatidas aos 42 dias de idade

0,72% de treonina				
Corte/tecido	Macho		Fêmea	
	b ⁶	p ⁷	b	p
Peito	Heterogônico positivo	*	Heterogônico positivo	*
Intestino			Heterogônico positivo	*
Sangue	Heterogônico positivo	*		
Sistema reprodutivo			Heterogônico positivo	*
0,78% de treonina				
Outros			Heterogônico positivo	*
Moela			Heterogônico positivo	**
PCP ⁸	Heterogônico positivo	**	Heterogônico positivo	*
0,84% de treonina				
Dorso			Heterogônico positivo	*
Fígado			Heterogônico positivo	**
Intestino			Heterogônico positivo	**
Sangue	Heterogônico positivo	**		
Sistema reprodutivo			Heterogônico positivo	*
0,90% de treonina				
Osso perna	Heterogônico positivo	**		
Coração			Isogônico	*
Moela			Heterogônico positivo	*
Intestino			Heterogônico positivo	*
PCP	Heterogônico positivo	**	Heterogônico positivo	*
Penas			Heterogônico positivo	*

⁶b= coeficiente de alometria, que é a velocidade relativa de crescimento da parte em relação à carcaça fria : Heterogônico positivo (b<1); Heterogônico negativo (b>1); Isogônico (b=1)

⁷*p<0,05, ** p<0,01

⁸Pés, cabeça e pescoço

Conclusões

Os resultados de desenvolvimento alométrico em codornas de corte aos 21 e 42 dias de idade corresponderam ao crescimento fisiológico do animal, não obtendo relação com a inclusão da treonina digestível na dieta destes animais, com exceção da

inclusão de 0,72% de treonina digestível na dieta de codornas para corte em ambos os sexos, aos 42 dias de idade, quando houve um efeito tardio na deposição do músculo do peito, não sendo portanto essa porcentagem de inclusão recomendado na dieta destas aves.

Agradecimentos

À Capes, pela concessão da bolsa de doutorado.

Referências

- BERG, R.T.; ANDERSEN, B.B.; LIBORIUSSEN, T. Growth of bovine tissues. 1. Genetic influence on growth patterns muscle, fat and bone in young bull. *Animal Productio*, v. 26, n. 3, p. 245-258, 1978.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. New concepts of cattle growth. Sydney: Sydney University Press, 1976. 240 p.
- DIONELLO, N.J.L.; CORREA, G.S.S.; SILVA, M.A. et al. Estimativas da trajetória genética do crescimento de codornas de corte utilizando modelos de regressão aleatória. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 60, n. 2, p. 454-460, 2008.
- 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, p.355-362, 2000.
- HUXLEY, J.S. Problems of relative growth. *Methuen*. London. 276 p. 1932.
- MANAGEMENT CONFERENCE, 1983, Indianapolis. Proceedings... Indianapolis: Integrated Marketing Communications, p. 1-6, 1983.
- MARPLE. D.N. Principles of growth and development. In: GROWTH MANAGEMENT CONFERENCE, 1983, Indiana. *Proceedings ... Indiana: IMC*, p.1-6, 1983.
- MULLER, L., PRIMO, A.T. Influencia do regime alimentar no crescimento e terminação de bovinos e na qualidade da carcaça. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 21, n. 4, p. 445- 452, 1986.
- REIS, J.S; DIONELLO, N.J.L; ROLL, A.A.P et al. Desenvolvimento alométrico em uma nova linhagem de codornas para corte. *PUBVET*, Londrina, v. 6, n. 17, Ed. 204, Art. 1367, 2012.
- SANTOS, T.A.B.; JORGE, A.M; ANDRIGHETTO, C. Crescimento relativo e composição do ganho de tecidos na carcaça de bubalinos Mediterrâneo jovens abatidos com diferentes pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 2, p. 361-365, 2009.
- SÁ, L.M.; GOMES, P.C.; CECON, P.R. et al. Exigência nutricional de treonina digestível para galinhas poedeiras no período de 34 a 50 semanas de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 6, p.1848-4853, 2007.
- SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P. Tabela para codornas japonesas e européas. 2.ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2009. 110 p.
- SILVA, M.A.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S. et al. Exigências nutricionais em metionina + cistina para frangos de corte, em função do nível de proteína bruta da ração. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 2, p. 357-363, 1997.
- WINKELSTROTTER, L.K; SILVA, M.T.P; PIRES, A.V. et al. Crescimento alométrico dos cortes do genótipo comercial de frangos de corte: Hubbard. *XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia*. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória. ES. 2014.
- WINTER, E.M.W.; ALMEIDA, M.I.M.; OLIVEIRA, E.G. et al. Aplicação do método Bayesiano na estimação de correlações genéticas e fenotípicas de peso em codornas de corte em várias idades. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, n. 4, p.1684-1690, 2006. (supl.).