

TEOR DE METIONINA+CISTINA SOBRE CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE CODORNAS DE CORTE DO GRUPO GENÉTICO EV2

Fabiana Ferreira

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Gerusa da Silva Salles Corrêa

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Rodrigo Mezêncio Godinho

Topigs Norsvin Research Center B.V.

Gabriela Canabrava Gouveia

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Cristina Maria Lima Sá Fortes

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Felipe Gomes da Silva

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Daniel Dantas Pereira

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

João Vitor Santana Prates

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Ramon Stefano Souza Silva

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Roberta Maira Gomes de Jesus

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

RESUMO

Objetivo: Estudou-se a exigência de metionina + cistina sobre peso e rendimento de carcaça de codornas de corte EV2 abatidas ao 35º dia de idade.

Métodos: O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis níveis de metionina + cistina total (0,73; 0,75; 0,85; 0,91; 0,97 e 1,03%), quatro repetições e 12 aves, machos e fêmeas, por unidade experimental. As variáveis avaliadas foram o peso ao abate (g) e rendimento de carcaça (%), peso (g) e rendimento (%) de peito, peso (g) e rendimento (%) de coxa, peso (g) e rendimento (%) de asa, peso (g) e rendimento (%) de vísceras comestíveis (fígado, moela e coração) e peso (g) e rendimento (%) de gordura abdominal. **Resulta-**

dos: Houve efeito dos níveis de metionina + cistina sobre o peso corporal, de carcaça, peito e coxa, com melhor desempenho nas codornas alimentadas com 0,965; 0,95%; 0,97% e 0,91% de metionina + cistina, respectivamente. O peso de fígado, coração e gordura abdominal foram influenciados de forma linear crescente. Rendimento de asa e moela apresentaram efeito quadrático significativo, com ponto de máximo em 0,96%. O peso corporal, de carcaça, peito, asa, fígado, moela, e rendimento de fígado e moela nas fêmeas foram maiores que nos machos. **Conclusão:** A exigência de metionina + cistina para maior peso de carcaça é de 0,95%.

Palavras-chave: Aminoácidos, Codorna Europeia, Nutrição, Rendimento de Carcaça.

INTRODUÇÃO

A criação de codornas exclusivamente para corte é uma atividade expressiva em muitos países, principalmente no continente europeu, onde a qualidade da carne de codorna é conhecida e apreciada desde a antiguidade (MÁS *et al.*, 2004). Dentre os países que mais apreciam esse tipo de carne encontram-se os países da Ásia e Mediterrâneos, Europa (principalmente Itália, França, Espanha e Grécia). Entretanto, segundo Murakami *et al.* (2007) nas regiões brasileiras, a carne de codorna ainda é considerada produto exótico mesmo apresentando uma boa aceitação, porém, devido à baixa produção nacional a oferta no mercado é reduzida e como consequência o preço torna-se elevado.

Outro fator que também contribui para com os altos preços da carne de codorna, é o custo com a alimentação dessas aves, pois esse representa até 70% do custo total de produção sendo aproximadamente 25% destes representados pelas fontes proteicas utilizadas. Além disso, as dietas ainda são formuladas com base em tabelas provenientes de outros países como no caso do NRC (Nutrient..., 1994) e representam exigências de codornas japonesas que apresentam características de carcaça diferentes, não sendo ideal a utilização dessas exigências para as codornas de corte, pois segundo Corrêa *et al.* (2007) as exigências nutricionais de codornas de corte são diferentes já que essas apresentam maiores pesos e taxas de crescimento que as codornas de postura.

Normalmente, as dietas para codornas são formuladas com base nas exigências de proteína bruta, o que pode acarretar um consumo excessivo de aminoácidos e/ou proteína (PINTO *et al.*, 2003), causando desequilíbrios que limitam o crescimento de tecido magro e aumentam a quantidade de gordura depositada na carcaça. Assim, a nova proposta da nutrição de codornas é utilizar níveis mínimos de proteína bruta, com o intuito de reduzir a ingestão excessiva de aminoácidos essenciais diminuindo assim o incremento calórico desnecessário causado pela digestão e metabolismo desses, menor excreção de ácido úrico e menor deposição de gordura na carcaça. Para isso é necessário conhecer as exigências nutricionais em aminoácidos. A redução dos níveis de proteína bruta é possível através da utilização de aminoácidos industriais.

Os aminoácidos são pequenos peptídeos resultantes da digestão/ absorção da proteína dietética e podem servir para uma variedade de funções

como constituintes estruturais primários de tecidos, tais como a pele, penas, matriz óssea e ainda como precursores de muitos constituintes não proteicos no corpo (CORRÊA *et al.*, 2010).

A metionina é considerada um aminoácido essencial para o crescimento das aves, por ser doadora de radicais metil, necessários à biossíntese de creatina, carnitina, poliaminas, epinefrina, colina e melatonina, que são componentes corporais fundamentais ao crescimento normal dos animais (CORRÊA *et al.*, 2006). Além disso, a metionina e a cistina são considerados aminoácidos fisiologicamente essenciais, porém somente a metionina é dieteticamente essencial sendo necessário sua presença na dieta, pois a cistina pode ser obtida por meio da metionina, mas o contrário não é possível pois trata-se de uma reação irreversível.

Corrêa *et al.* (2010) testando níveis de metionina + cistina total (0,73 a 1,03%) para codornas de corte do 7º ao 42º dia de idade, não observaram efeito significativo dos níveis testados sobre peso e rendimento de carcaça, peito, coxa, gordura abdominal, fígado, moela e coração.

Para as características de desempenho de codornas de corte, vários trabalhos têm sido desenvolvidos com relação à determinação de exigências em aminoácidos, entretanto, são poucos os trabalhos que descrevem a influência do conteúdo de aminoácidos das dietas sobre as características de carcaças de codornas. Portanto, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar a influência de diferentes níveis de metionina + cistina na dieta, sobre as características de carcaça de codornas de corte.

MÉTODOS

Local, Animais e Dieta

Foram utilizadas 288 codornas de corte da linhagem EV2 de ambos os sexos, do nascimento ao 35º dia de idade, com peso médio inicial de 9,16g, as quais foram alojadas em baterias de arame galvanizado com dimensões de 0,82m de largura x 0,41m de profundidade x 0,27m de altura por unidade experimental, equipadas com bebedouro tipo copo e comedouro tipo calha.

Durante a fase inicial de crescimento das codornas foi realizado aquecimento com lâmpadas incandescentes de 100 Watts na primeira semana e de 60 Watts na segunda semana, durante toda a fase experimental foi adotado o programa de luz de 24 horas.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com seis níveis de metionina + cistina (0,73; 0,79; 0,85; 0,91; 0,97 e 1,03%), quatro repetições e 12 aves por unidade experimental (misto machos e fêmeas).

As dietas foram formuladas com base nas informações nutricionais de composições dos ingredientes apresentadas por Rostagno *et al.* (2005) e para atender as exigências nutricionais das codornas utilizou-se o NRC (Nutrient..., 1994), exceto para metionina + cistina (objeto de estudo). A dieta basal (Tabela 1), foi formulada à base de milho e farelo de soja, contendo 23,89% de proteína bruta (PB) e 2900kcal de energia metabolizável por quilograma (EM/kg) de dieta, a qual foi suplementada com cinco níveis do aminoácido industrial DL-metionina (99%), em substituição ao amido de milho, o que corresponde aos níveis de 0,73 (dieta basal sem suplementação); 0,79; 0,85; 0,91; 0,97 e 1,03% de metionina + cistina total, permanecendo as dietas isocalóricas e isoproteicas. As dietas e a água foram fornecidas à vontade.

Tabela 1 - Composição percentual e calculada da dieta basal.

<i>Ingredientes</i>	%
Milho	53,469
Farelo de soja	41,954
Calcário	1,072
Óleo de soja	1,016
Fosfato bicálcico	0,960
Amido	0,500
Suplemento mineral e vitamínico ¹	0,500
Sal comum	0,265
L-treonina	0,265
Total	100,00
Composição calculada	
Proteína Bruta (%)	23,886
Energia Metabolizável (kcal/kg)	2.900
Cálcio (%)	0,800

Ingredientes	%
Fósforo disponível (%)	0,300
Sódio (%)	0,150
Aminoácidos Totais	
Lisina (%)	1,300
Metionina + Cistina (%)	0,731
Triptofano (%)	0,305
Metionina (%)	0,464
Arginina (%)	1,612
Isoleucina (%)	1,040
Valina (%)	1,107

¹ Composição por quilo de produto: vit.A - 2.000.000UI; vit D₃ - 375.000UI; vit.E - 3.750mg; vit.k₃- 500mg; vit. B₁- 250mg; vit. B₂- 750mg; vit. B₆ - 500mg; vit B₁₂- 3.750mcg; niacina- 6.250mg; ac. pantotênico- 2.500mg; biotina-10mg; ac. fólico-125mg; colina-75.000mg; selênio-45mg; iodo-175mg; ferro-12.525mg; cobre-2.500mg; manganês-19.500mg; zinco- 13.750mg; avilamicina-15.000mg; narsin-12.250mg; B.H.T.-500mg; vit.C-12.500mg.

Variáveis Avaliadas e Análise Estatística

Para avaliação das características de carcaça, no 35° dia de idade, duas codornas de cada unidade experimental (um macho e uma fêmea), após jejum de sólidos de oito horas foram amostradas, pesadas, abatidas, depenadas, evisceradas e avaliadas quanto aos pesos e rendimentos dos cortes (peito, coxas e asas), vísceras comestíveis (fígado, moela e coração) e gordura abdominal em relação ao peso da carcaça eviscerada (sem pés e sem cabeça) segundo metodologia descrita por Corrêa *et al.* (2005).

O rendimento de carcaça, expresso em porcentagem, foi obtido pela relação entre o peso da carcaça eviscerada e o peso ao abate. Os rendimentos dos cortes, vísceras comestíveis e gordura abdominal foram calculados com relação ao peso da carcaça eviscerada.

Realizou-se teste de normalidade dos dados pelo teste Shapiro-Wilk a 5% de significância. As análises dos dados foram realizadas por meio de modelo que incluiu os efeitos dos níveis de metionina + cistina, do sexo e suas interações. Quando não houve efeito significativo para as interações, os efeitos dos níveis de metionina + cistina foram estimados por equações de regressão obtidas ao se desdobrarem os graus de liberdade do fator em seus componentes lineares e quadráticos, para a escolha do modelo de regressão que melhor descrevesse as observações. Os efeitos dos sexos foram avaliados pelo teste Fisher, ao nível

de 5% de probabilidade. O pacote computacional utilizado nas análises foi o SAEG (Sistema..., 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito quadrático ($P < 0,05$) dos níveis de metionina + cistina sobre o peso corporal, peso de carcaça, peso de peito e peso de coxa (Tabela 2), de acordo com as seguintes equações de regressão $\hat{Y}_i = -961,06 + 2550,27 - 1324,19$ (Figura 1), $\hat{Y}_i = -764,78 + 2001,15 - 1047,76$ (Figura 2), $\hat{Y}_i = -328,04 + 839,97 - 432,91$ (Figura 3) e $\hat{Y}_i = -229,50 + 609,54 - 334,15$ (Figura 4), respectivamente, com máximo desempenho nos níveis de 0,96% para peso corporal, 0,95% para peso de carcaça, 0,97% para peso de peito e 0,91% de metionina + cistina total para peso de coxa.

Houve efeito linear crescente dos níveis de metionina + cistina sobre peso de fígado, coração e de gordura abdominal. Cabe ressaltar que o maior peso de gordura abdominal é indesejável, portanto, para esta variável o nível recomendado para mínimo teor de gordura abdominal foi 0,73% de metionina + cistina. Isto pode ter ocorrido em função de desequilíbrios dietéticos, sobretudo de aminoácidos. O desequilíbrio limita o crescimento de tecido magro e direciona as calorias para os adipócitos (LEESON, 1995). Isso provavelmente ocorreu após o atendimento das exigências das codornas, principalmente para peso corporal e de carcaça.

Tabela 2 - Peso corporal (g), peso de carcaça (g), peso de peito (g), peso de coxa (g), peso de fígado (g), peso de moela (g), peso de coração (g), peso de gordura abdominal (g), em função dos níveis de metionina + cistina da dieta.

Variáveis	Sexo	Níveis de metionina + cistina total (%)						Média
		0,73	0,79	0,85	0,91	0,97	1,03	
Peso corporal (g)	M	194,56	229,92	233,70	229,27	253,85	233,65	229,16B
	F	209,60	240,57	272,95	266,97	298,42	285,17	262,28A
Peso de carcaça (g)	M	139,00	168,67	173,15	175,52	186,52	173,32	169,36B
	F	147,70	169,05	187,87	184,67	202,82	196,20	181,38A
Peso de peito (g)	M	55,06	68,55	70,82	70,42	76,40	71,87	68,85B
	F	56,50	69,52	78,02	74,75	87,02	83,97	74,96A
Peso de coxa (g)	M	38,16	45,92	47,05	43,17	48,50	42,32	44,19A
	F	40,30	44,52	50,55	46,52	48,97	45,60	46,07A
Peso de asa (g)	M	11,73	12,05	13,50	13,70	12,95	12,65	12,76B
	F	14,20	13,32	14,17	14,47	14,45	14,82	14,24A
Peso de fígado (g)	M	4,36	4,10	4,32	4,47	4,97	3,80	4,34B
	F	4,65	5,97	8,60	7,30	7,97	8,25	7,12A
Peso de moela (g)	M	4,46	3,90	4,35	4,12	3,95	3,90	4,11B
	F	4,95	4,70	5,05	5,37	5,05	5,02	5,02A
Peso de coração (g)	M	1,90	1,97	2,22	2,05	2,40	2,22	2,13A
	F	1,90	2,05	2,25	2,45	2,85	2,15	2,27A
Peso de gord. abdominal (g)	M	1,06	1,37	1,40	1,70	3,05	1,87	1,74A
	F	1,05	1,60	1,97	1,82	2,42	3,30	2,02A
Equações de regressão significativas para níveis de metionina + cistina							Ponto de melhor desempenho	
Peso corporal		$\hat{Y}_i = -961,06 + 2550,27 X_i - 1324,19 X_i^2$ ($R^2=0,86$)					0,96	
Peso de carcaça		$\hat{Y}_i = -764,78 + 2001,15 X_i - 1047,76 X_i^2$ ($R^2=0,92$)					0,95	
Peso de peito		$\hat{Y}_i = -328,04 + 839,97 X_i - 432,91 X_i^2$ ($R^2=0,87$)					0,97	
Peso de coxa		$\hat{Y}_i = -229,50 + 609,54 X_i - 334,15 X_i^2$ ($R^2=0,65$)					0,91	
Peso de fígado		$\hat{Y}_i = 1,07 + 5,31 X_i$ ($R^2=0,50$)					1,03	
Peso de coração		$\hat{Y}_i = 0,54 + 1,86 X_i$ ($R^2=0,43$)					1,03	
Peso de gordura		$\hat{Y}_i = -2,91 + 5,45 X_i$ ($R^2=0,87$)					0,73	

Médias seguidas por letras distintas na coluna, entre os sexos, dentro de cada variável diferem entre si pelo teste Fisher ($p < 0,05$)

Figura 1 - Regressão do peso corporal no 35º dia de idade de codornas de corte EV2 em relação ao nível de metionina + cistina da dieta.

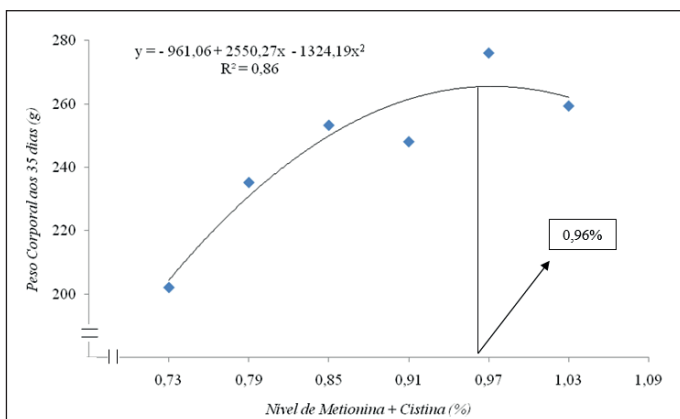


Figura 2 - Regressão do peso de carcaça de codornas de corte EV2 em relação ao nível de metionina + cistina da dieta.

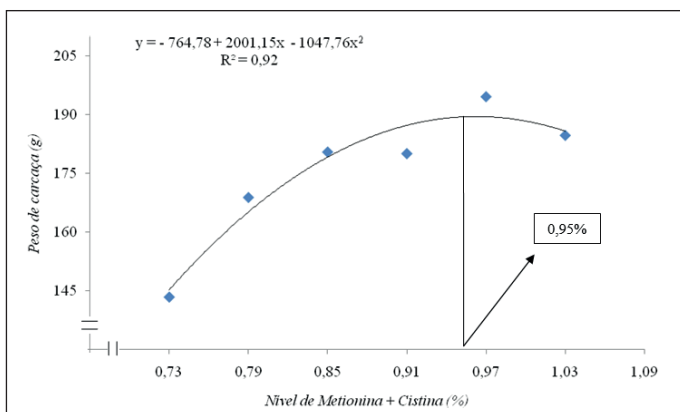


Figura 3 - Regressão do peso de peito de codornas de corte EV2 em relação ao nível de metionina + cistina da dieta.

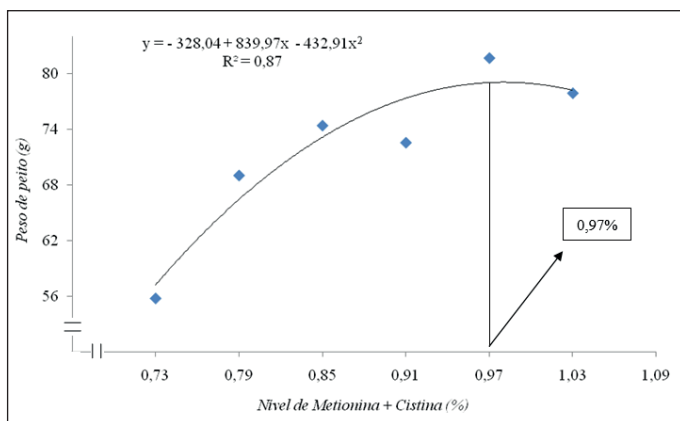
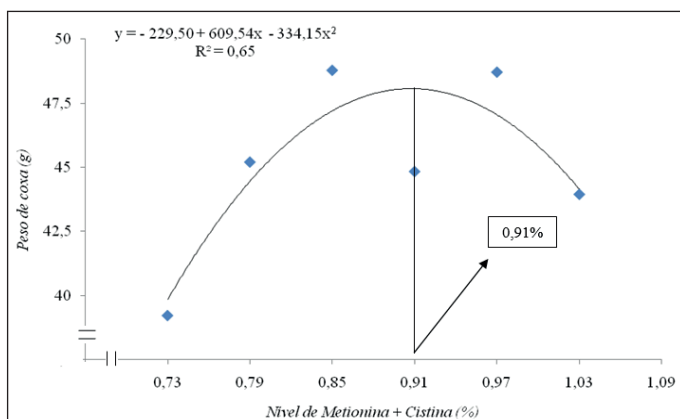


Figura 4 - Regressão do peso de coxa de codornas de corte EV2 em relação ao nível de metionina + cistina da dieta.



De maneira diferente, Corrêa *et al.* (2010) não observaram influência dos níveis de metionina + cistina avaliados (0,73 a 1,03%) sobre os pesos corporal, carcaça, peito, coxa, gordura abdominal e vísceras comestíveis (fígado, moela e coração).

As variáveis peso corporal, de carcaça, peito, asa, fígado e moela foram influenciados pelo sexo das codornas ($P < 0,05$) independente dos níveis nutricionais administrados, de forma que as fêmeas apresentaram maiores pesos corporal, de carcaça, peito, asa, fígado e moela que os machos. Oliveira *et al.* (2005) também observaram maiores pesos para fêmeas em relação aos pesos dos machos. Esses autores ressaltam que esses resultados podem ser explicados pelo

maior peso do trato reprodutivo, e como observado neste estudo, pelos maiores pesos do trato gastro alimentar nas fêmeas, resultando em maior peso corporal.

Em relação aos rendimentos, observou-se que houve efeito linear ($P < 0,05$) dos níveis de metionina + cistina sobre os rendimentos de peito, coxa e gordura abdominal (Tabela 3), de acordo com as seguintes equações de regressão $\hat{Y}_i = 33,35 + 8,52 X_i$; $\hat{Y}_i = 35,74 - 11,27 X_i$ e $\hat{Y}_i = - 1,46 + 2,81 X_i$, respectivamente. Maiores rendimentos de peito foram observados no maior nível de metionina + cistina testado (1,03%), demonstrando que a exigência em aminoácidos sulfurados para máximo rendimento de peito estão acima dos considerados adequado para peso corporal (Tabela 2), enquanto para maior rendimento de coxa o nível de 0,73% foi o melhor.

Tabela 3 - Rendimento de carcaça (%), rendimento de cortes (%), rendimento de vísceras comestíveis (%) e rendimento de gordura abdominal (%), em função dos níveis de metionina + cistina da dieta.

Variáveis	Sexo	Níveis de metionina + cistina total (%)						Média
		0,73	0,79	0,85	0,91	0,97	1,03	
Rend. de carcaça (%)	M	71,45	73,47	74,16	76,46	73,50	74,31	73,88A
	F	70,75	70,47	69,10	69,09	67,99	68,85	69,38B
Rend. de peito (%)	M	39,43	40,70	40,84	40,13	40,94	41,43	40,58A
	F	38,06	41,03	41,46	40,45	42,65	42,78	41,07A
Rend. de coxa (%)	M	27,60	27,26	27,14	24,68	26,04	24,36	26,18A
	F	27,45	26,48	26,86	25,37	24,26	23,23	25,61A
Rend. de asa (%)	M	8,45	7,16	7,76	7,83	6,95	7,27	7,57A
	F	9,55	7,88	7,52	7,86	7,15	7,56	7,92A
Rend. de fígado (%)	M	3,11	2,43	2,50	2,60	2,66	2,18	2,58B
	F	3,12	2,53	4,57	3,95	3,97	4,20	3,89A
Rend. de moela (%)	M	3,25	2,31	2,50	2,37	2,11	2,24	2,46B
	F	3,33	2,79	2,68	2,90	2,50	2,56	2,79A
Rend. de coração (%)	M	1,36	1,16	1,27	1,17	1,28	1,27	1,26A
	F	1,28	1,21	1,92	1,33	1,40	1,09	1,25A
Rend. de gord. abdominal (%)	M	0,71	0,80	0,80	0,99	1,61	1,06	0,99A
	F	0,69	0,93	1,05	0,99	1,17	1,68	1,08A
		Equações de regressão significativas para níveis de metionina + cistina					Ponto de melhor desempenho	
Rend. de peito		$\hat{Y}_i = 33,35 + 8,52 X_i$			$(R^2=0,63)$	1,03		
Rend. de coxa		$\hat{Y}_i = 35,74 - 11,27 X_i$			$(R^2=0,89)$	0,73		
Rend. de gordura		$\hat{Y}_i = - 1,46 + 2,81 X_i$			$(R^2=0,89)$	0,73		

Médias seguidas por letras distintas na coluna, entre os sexos, dentro de cada variável diferem entre si pelo teste Fisher ($p < 0,05$)

Amarante Jr. *et al.* (2005) ao estudar níveis de metionina + cistina (0,66 a 0,86%) para frangos de corte, não observaram efeito dos níveis testados sobre o rendimento de coxa e sobrecoxa, entretanto para rendimento de peito houve influência de forma quadrática dos níveis de metionina + cistina testados, obtendo o máximo rendimento de peito no nível 0,82%.

Para rendimento de gordura houve efeito linear crescente, e por se tratar de uma característica que se deseja menor quantidade, assim, o menor nível testado (0,73%) foi o que apresentou melhor resultado. Amarante Jr. *et al.* (2005) observaram comportamento diferente, onde os níveis de metionina + cistina da dieta, influenciaram de forma linear decrescente, apresentando mínima deposição de gordura abdominal no maior nível de metionina + cistina estudado. Porém, Corrêa *et al.* (2010) avaliando a influência de níveis de metionina + cistina total (0,73 a 1,03%) para codornas de corte do 7º ao 42º dia de idade, não observaram efeito dos níveis testados sobre os rendimentos carcaça, peito, coxa, gordura abdominal, fígado, moela e coração.

As variáveis rendimento de carcaça, rendimento de fígado e rendimento de moela foram influenciados pelo sexo das codornas, independente dos níveis nutricionais administrados. Os machos apresentaram maiores rendimentos de carcaça que as fêmeas, esse maior rendimento de carcaça médio dos machos pode ser atribuído ao menor peso corporal (Tabela 2) dos machos em relação às fêmeas. Esses resultados estão de acordo com os relatados por Oliveira *et al.* (2005), que estudando diferentes níveis de proteína bruta sobre o rendimento de carcaça de codornas de corte, observaram superioridade nos rendimentos de carcaça dos machos quando comparados aos rendimentos das fêmeas. Silva *et al.* (2007) e Corrêa *et al.* (2010), também constataram maior rendimento de carcaça nos machos de codornas de corte.

Entretanto, as fêmeas apresentaram maior rendimento de fígado e moela que os machos. O maior rendimento de fígado pode ser atribuído ao fato de estarem em processo de maturação sexual, onde ocorre um aumento na síntese lipídica no fígado para ser enviado aos ovários para garantir o crescimento das gemas que começam a se formar nessa fase, próximo ao início do ciclo de postura. Corrêa *et al.* (2008) também constataram maiores peso e rendimento de fígado nas fêmeas, em comparação aos machos de codornas de corte abatidas aos 42 dias de idade.

CONCLUSÃO

A exigência de metionina + cistina total para maior peso de carcaça de codornas de corte EV2 é de 0,95%, o que corresponde às relações de metionina + cistina: lisina de 0,73.

Agradecimentos

Aos órgãos de fomento: CAPES e CNPq. À Universidade Federal de Mato Grosso. À Universidade Federal de Minas Gerais. Ao professor emérito da UFMG Martinho de Almeida e Silva, o qual ao longo de sua carreira sempre incentivou nossas pesquisas com as codornas de corte.

REFERÊNCIAS

AMARANTE JR, V. S.; COSTA, F. G. P.; BARROS, L. R. et al. Níveis de metionina + cistina para frangos de corte nos períodos de 22 a 42 e de 43 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1195-1201, 2005.

CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A.; CORRÊA, A. B. et al. Exigência de proteína bruta e energia metabolizável para codornas de corte EV1. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.3, p.797-804, 2007.

CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A.; CORRÊA, A. B. et al. Níveis de metionina + cistina para características de desempenho e de carcaça em codornas de corte EV2. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.4, p.940-947, 2010.

CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A.; CORRÊA, A. B. et al. Nível de proteína bruta para codornas de corte durante o período de crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.209-217, 2008.

CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A.; FONTES, D. O. et al. Efeito de diferentes níveis de proteína e energia sobre o rendimento de carcaça de codornas européias. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.2, p.266-271, 2005.

CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A.; CORRÊA, A. B. et al. Exigência de metionina + cistina total para codornas de corte em crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.414-420, 2006.

LEESON, S. Nutrição e qualidade da carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PR, 1995, p.118-123.

MÁS, H. A. R.; FASSANI, E. J.J.; BRITO, J. A. G. et al. Rendimento de carcaça de codornas de corte submetidas a diferentes níveis protéicos e idades de abate. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL E I CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA. 2004, Lavras. **Anais...** Lavras:MG, 2004, p. 206.

MURAKAMI, A. E.; GARCIA, E. R. M.; SOUZA, L. M. Composição e características organolépticas da carne de codornas. In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL E II CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA. 2007, Lavras. **Anais...** Lavras:MG, 2007, p. 22-31.

NATIONAL RESERCH COUNCIL. **Nutrient requeriments of poultry**. 9a edição, Washington: National Academy of Sciences, 1994, 155p.

OLIVEIRA, E. G.; ALMEIDA, M. I. M.; MENDES, A. A. et al. Avaliação do rendimento de carcaça de codornas para corte alimentadas com dietas com diferentes níveis protéicos. **Arch. Vet. Sci.**, v.10, n.3, p.42-45, 2005.

PINTO, R.; DONZELE, J.L.; FERREIRA, A.S. et al. Exigência de metionina mais cistina para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1166-1173, 2003.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos. Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. Editora UFV, 2005. 183p.

SILVA, E. L.; SILVA, J. H. V.; FILHO, J. J. et al. Efeito do plano de nutrição sobre o rendimento de carcaça de codornas tipo carne. **Ciênc. Agrotec.**, v.31, n.2, p.514-522, 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, **Sistema para análise estatística e genética- SAEG**, Viçosa, MG: Fundação Arthur Bernardes, 2009.