

NÍVEIS DE SÓDIO PARA CODORNAS DE CORTE DE 1 A 14 DIAS DE IDADE¹

Raquel Mencialha², Sérgio Luiz de Toledo Barreto³, Jorge Cunha Lima Muniz⁴, Cleverson Luis Nascimento Ribeiro⁴, Gabriel da Silva Viana⁴, Lívia Maria dos Reis Barbosa⁵, Tamara Maria Pedrosa de Melo⁵, Cássia Aparecida Soares de Freitas⁵

RESUMO – Foi conduzido um experimento no Setor de Avicultura da Universidade Federal de Viçosa, MG, com objetivo de avaliar o efeito de níveis de sódio sobre o desempenho de codornas de corte na fase inicial de 1 a 14 dias de idade. Foram utilizadas 420 codornas de corte distribuídas em delineamento inteiramente casualizado constituído de cinco tratamentos, sete repetições e doze aves por unidade experimental. Os tratamentos consistiram dos níveis de 0,10; 0,17; 0,24; 0,31 e 0,38% de sódio. Os parâmetros avaliados foram: consumo de ração (g/ave), ganho de peso (g/ave), peso final (g), conversão alimentar (g/g), viabilidade (%) e consumo de sódio (g). O melhor nível de sódio foi estimado através da análise das variáveis pelo modelo de regressão linear e quadrática utilizando o programa SAEG UFV (2007). Não foi verificado efeito significativo ($P>0,05$) dos níveis de sódio sobre as variáveis avaliadas na fase de 1 a 7 dias de idade, exceto para consumo de sódio que apresentou aumento linear ($P<0,05$) conforme aumento dos níveis de sódio da dieta. Na fase de 1 a 14 dias de idade, observou-se redução linear do peso corporal e ganho de peso em função do aumento dos níveis de sódio. O consumo de sódio apresentou aumento linear ($P<0,05$) como resultado do aumento dos níveis dietéticos de sódio. Os demais parâmetros avaliados não foram influenciados pelos tratamentos ($P>0,05$). Através dos resultados obtidos, é possível inferir que o nível de 0,10% atende as necessidades de sódio de codornas de corte no período de 1 a 14 dias de idade.

Palavras chave: *Coturnixcoturnixcoturnix*, desempenho, minerais.

SODIUM LEVELS FOR MEAT QUAILS FROM 1 TO 14 DAYS OF AGE

ABSTRACT – A trial was carried out on Aviculture Sector of the Federal University of Viçosa. The objective of this present trial was to determinate the nutritional requirements of meat quails from one to fourteen days of age. Four hundred and twenty quails, one day old, were housed. The birds were distributed in a completely randomized design with five treatments, seven replicates and twelve birds per experimental unit. The experimental diets consisted of increasing sodium levels: 0.10; 0.17; 0.24; 0.31 and 0.38%. The variables analyzed were feed intake (g/bird), weight gain (g/bird), final weight (g), feed conversion ratio (g/g), viability (%) and sodium intake (g). The results were statistically analyzed using the SAEG UFV. The regression analysis was performed using the linear and quadratic effects to estimate the sodium requirements, considering the significance level, determination coefficient value, and the biological response of the birds. All of the variables analyzed from one to seven days old were not affected ($P>0.05$) by the diets, except sodium intake. In both phases, one to seven days old and one to fourteen days old sodium intake presented a linear increase ($P<0.05$). Body weight and weight gain presented linear decrease ($P<0.05$) from one to fourteen days old phase. In this phase high sodium level promoted performance reduction ($P<0.05$). The other variables analyzed on this phase were not influenced ($P>0.05$) by the treatments. The nutritional requirement of sodium for quails from one to fourteen days old is 0.10%.

Keywords: *Coturnixcoturnixcoturnix*, minerals, performance.

¹ Recebido para publicação em 09/08/2013 e aprovado em 28/12/2013.

² Mestrado em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras.

³ Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.

⁴ Doutorado em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.

⁵ Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.



1. INTRODUÇÃO

A coturnicultura voltada para produção de carne vem apresentando considerável crescimento no cenário mundial. Em função da necessidade de pequenas áreas para criação, do curto intervalo de geração e elevada rusticidade e precocidade, a exploração desta atividade configura-se como excelente opção para pequenos, médios e grandes produtores. Pesquisas na área de nutrição de codornas vêm sendo orientadas com intuito de atualizar suas exigências nutricionais com a finalidade de maximizar seus índices de produtividade. No entanto, a condução de ensaios para determinação das exigências nutricionais por fases de desenvolvimento de codornas de corte é inexpressiva, sendo em alguns casos, nula.

Os minerais desempenham papel fundamental na homeostase do organismo animal, uma vez que atuam como componentes estruturais de órgãos e tecidos do corpo, constituintes de fluidos na forma de eletrólitos e catalisadores de processos enzimáticos e hormonais (Lima, 2011). O sódio, por sua vez, exerce importantes funções metabólicas como o controle da pressão osmótica, equilíbrio ácido-básico, absorção de aminoácidos, carboidratos, glicose, cálcio, fósforo e de vitaminas hidrossolúveis, excitabilidade nervosa, contração muscular e cardíaca, mineralização óssea, participando também de mecanismos que regulam a ingestão de água, tornando-se indispensável para o crescimento das aves (Macdowell, 1992).

Entretanto, estudos visando determinação de sua exigência para aves não despertam o mesmo interesse comparado aos demais macrominerais como cálcio e fósforo. No entanto, sua deficiência ou excesso acarretam uma série de mudanças de sua concentração em tecidos e fluidos corporais, causando alterações bioquímicas, fisiológicas, levando ao surgimento de desordens metabólicas. Frente à importância metabólica do sódio e aos escassos os dados de literatura referentes sua exigência para codornas de corte na fase inicial, a condução de estudos com o propósito estabelecer sua exigência mostra-se relevante. Nesse sentido, o presente estudo objetivou determinar a exigência nutricional de sódio para codornas de corte na fase de 1 a 14 dias de idade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências

Agrárias da Universidade Federal de Viçosa-MG de acordo com as normas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Viçosa (CEUA-UFV). Foram utilizadas 420 codornas de corte (*Coturnixcoturnixcoturnix*) de ambos os sexos com um dia de idade e peso médio de 9,02g durante um período de 14 dias.

As aves foram alojadas em gaiolas metálicas dispostas sobre bancadas de alvenaria com aproximadamente 120 cm de altura. As gaiolas possuíam as dimensões de 50 cm de largura e 50 cm de comprimento, com as muretas de 5 cm e o piso de alvenaria forrado com maravalha com 4 cm de espessura. Para aquecimento das aves foram utilizadas lâmpadas de aquecimento de 250 watts para área de 1m². As lâmpadas foram acionadas três horas antes do alojamento das aves para adequar a temperatura da instalação e fornecer o calor necessário às aves.

Os bebedouros utilizados durante todo período experimental foram copos de pressão, na proporção de um bebedouro por gaiola. Os comedouros utilizados foram tipo bandeja, na proporção de um comedouro por gaiola na primeira semana de idade das aves, quando estes foram substituídos por comedouros do tipo calha posicionados na parte frontal das gaiolas. As rações experimentais e a água foram fornecidas à vontade ao longo de todo período experimental e os comedouros e bebedouros abastecidos duas vezes ao dia, às 8 h e 16 h.

O programa de iluminação foi de 24 horas de luz (artificial). O controle de temperatura foi feito com auxílio de termômetros instalados na altura das aves, localizado em ponto central da instalação; ou, ainda, com base no comportamento das codorninhas dentro das gaiolas. A temperatura ambiente da sala foi monitorada por meio do uso de termômetros de máxima e mínima e a umidade relativa do ar por meio de termômetro de bulbo seco e bulbo úmido, ambos instalados junto às gaiolas à altura dos animais. Os dados foram monitorados diariamente e as leituras realizadas às 8 h e 16 h. No final do período experimental, foram calculadas as médias das temperaturas máximas e mínimas e os valores de umidade relativa do ar.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos, sete repetições e doze aves por unidade experimental. As rações foram formuladas visando atender



as exigências preconizadas por Silva & Costa (2009), exceto para aminoácidos na base digestível que tiveram sua exigência atendida conforme experimentos realizados na UFV. Para os valores de composição química dos alimentos, adotou-se os valores estimados por Rostagno et al. (2011). Os tratamentos consistiram de cinco níveis de sódio, sendo estes: 0,10; 0,17; 0,24; 0,31 e 0,38%. A suplementação de sódio foi realizada com a inclusão de bicarbonato de sódio (NaHCO_3). O balanço eletrolítico (BE) das rações (Tabela 1) foi calculado de acordo com Mongin (1981).

As variáveis de desempenho avaliadas no período de um a sete dias e de um a quatorze dias foram: consumo de ração (g/ave), ganho de peso (g/ave), conversão alimentar (g/g), viabilidade do plantel (%) e consumo de sódio (g/ave/dia). Na Tabela 1, encontra-se a composição química das rações utilizadas.

No sétimo dia de idade e aos 14 dias, no final do período experimental determinou-se a quantidade de ração consumida (g/ave/dia) em cada unidade experimental, por meio da pesagem das sobras e desperdício, posteriormente descontados da quantidade de ração fornecida durante a condução do experimento. O número total de aves mortas foi devidamente registrado e expresso em porcentagem no final do período. O número de aves mortas foi descontado do número total de aves de cada unidade experimental, o que possibilitou obter o correto consumo por ave. As aves de cada e repetição também foram pesadas ao término do experimento para estimação do peso final (g) e da variação do peso corporal (peso final – peso inicial) ocorrido

A conversão alimentar foi calculada dividindo-se o consumo de ração pelo ganho de peso corporal acumulado no período. O melhor nível de sódio foi estimado por meio das análises das variáveis pelo modelo de regressão polinomial utilizando o programa SAEG-UFV (2007).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das temperaturas, máxima e mínima, registradas ao longo do período experimental e os valores da umidade relativa do ar se encontram apresentados na Tabela 2.

Na fase de 1 a 7 dias de idade, a faixa de conforto térmico, ou termoneutralidade, está compreendida entre 35 e 37°C, enquanto a termoneutralidade na fase de

7 a 14 dias de idade é alcançada com 35°C (Albino & Barreto, 2003). Dessa forma, considerando os valores de temperatura observados é possível inferir que as codornas estiveram sob condição de estresse por frio durante o período experimental de 1 a 7 dias de idade e sob ligeiro estresse por calor de 7 a 14 dias. Os dados referentes ao desempenho produtivo das aves e as equações de regressão se encontram apresentados na Tabela 3.

Durante a fase de 1 a 7 dias de idade as variáveis peso corporal, conversão alimentar, ganho de peso e viabilidade do plantel não foram influenciadas pelos tratamentos ($P>0,05$). Estes resultados discordam parcialmente daqueles encontrados por Rondón et al. (2000), que ao estudarem o efeito de seis níveis de sódio (0,10; 0,15, 0,20; 0,25; 0,30 e 0,35%) sobre o desempenho de frangos de corte no período de 1 a 7 dias de idade, observaram efeito quadrático dos níveis sobre conversão alimentar e ganho de peso das aves.

O consumo de ração não foi influenciado ($P>0,05$) pelos níveis de sódio da dieta na fase de 1 a 7 dias de idade. O mesmo comportamento foi verificado no período acumulado, de 1 a 14 dias de idade ($P>0,05$). Verificou-se aumento linear ($P<0,05$) no consumo de sódio para ambas as fases em função do aumento dos níveis do mineral na ração. Efeito similar foi observado por Goulart et al. (2008) e Costa et al. (2012) que não constataram a influência do sódio sobre o consumo de ração de codornas japonesas na fase de 1 a 21 dias de idade. Em contrapartida, Lima et al. (2011) em estudo com intuito de avaliar o efeito de níveis de sódio (0,07; 0,12; 0,17; 0,22; 0,27 e 0,32%) sobre o desempenho de codornas japonesas de 1 a 21 dias de idade, verificaram aumento linear ($P<0,05$) no consumo das aves alimentadas com maiores níveis de sódio na ração.

No período de 1 a 14 dias não se observou efeito ($P>0,05$) dos níveis de sódio sobre os parâmetros de viabilidade e conversão alimentar. O aumento dos níveis de sódio, no entanto, acarretou redução linear no peso corporal e no ganho de peso das aves. As recomendações diárias de sódio preconizadas por Silva & Costa (2009), para codornas de corte nas fases de 1 a 21 dias e de 22 a 42 dias, equivalem a respectivamente, 0,170 e 150%, enquanto a recomendação nutricional estabelecida pelo NRC (1994) é de 0,160%. Contudo, Raquel et al. (2011) observaram que o máximo ganho de peso para codornas de corte no período de 1 a 49 dias de idade foi alcançado



com o nível de 0,216% de sódio na dieta. Este valor se encontra acima do recomendado por Silva & Costa (2009) e pelo NRC (1994), porém se aproxima do estimado por Lima et al. (2011) e por Costa et al. (2012), que verificaram maior ganho de peso de codornas japonesas de 1 a 21 dias de idade, com os níveis de sódio de 0,230 e 0,215% respectivamente.

O decréscimo no ganho de peso no período de 1 a 14 dias, bem como a redução linear no peso corporal das aves aos 14 dias de idade ($P < 0,05$) verificada neste estudo, pode ser justificado pelo possível aumento no consumo de água das aves alimentadas com maiores níveis de sódio. Conforme mencionado anteriormente, no período de 7 a 14 dias de idade as aves se encontraram

Tabela 1 - Composição nutricional das dietas experimentais

Ingredientes	Nível de sódio (%)				
	0,10	0,17	0,24	0,31	0,38
Milho (8%)	48,973	48,973	48,973	48,973	48,973
Farelo de soja (48%)	37,695	37,695	37,695	37,695	37,695
Glúten de milho (60 %)	6,652	6,652	6,652	6,652	6,652
Bicarbonato de sódio	0,304	0,563	0,822	1,081	1,341
Calcário	1,232	1,232	1,232	1,232	1,232
Fosfato bicálcico	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101
Sal	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215
L-lisina HCl (79%)	0,402	0,402	0,402	0,402	0,402
DL-met. (99%)	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440
L-treonina (98%)	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
L-triptofano (99%)	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143
L-isoleucina (99%)	0,141	0,141	0,141	0,141	0,141
L-arginina (99%)	0,561	0,561	0,561	0,561	0,561
Cloreto de colina (60%)	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Mistura mineral ¹	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
Mistura vitamínica ²	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Antioxidante ³	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Pro. Cres. ⁴ + coccidiostático ⁵	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Inerte (caulim)	1,786	1,526	1,267	1,008	0,749
Sódio (%)	0,10	0,17	0,24	0,31	0,38
Cloro (%)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Potássio (%)	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
NM (mEq/kg) ⁶	213,31	243,76	274,21	304,66	335,11
Total	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Composição calculada					
Proteína bruta (%)	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5
Energia metabolizável (kcal/kg)	2820	2820	2820	2820	2820
Cálcio (%)	0,85	0,86	0,86	0,86	0,86
Fósforo disponível (%)	0,34	0,34	0,34	0,34	0,35
Fibra bruta (%)	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58
Lisina digestível (%)	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
Valina digestível (%)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Met+Cis digestível (%)	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136
Treonina digestível (%)	0,853	0,853	0,853	0,853	0,853
Triptofano digestível (%)	0,403	0,403	0,403	0,403	0,403
Arginina digestível (%)	2,017	2,017	2,017	2,017	2,017
Isoleucina digestível (%)	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13

¹ Composição/kg de produto: Manganês: 160g, Ferro: 100g, Cobre: 20 g, Cobalto: 2g, Iodo: 2g, Excipiente q.s.p: 1000g. ² Composição/kg de produto: Vit. A: 12.000.000 U.I., Vit D3: 3.6000.000 U.I., Vit. E: 3.500 U.I., Vit B1: 2.500 mg, Vit B2: 8.000 mg, Vit B6: 5.000 mg, Ácido pantotêmico: 12.000 mg, Biotina 200 mg, Vit. K: 3.000 mg, Ácido fólico: 1.500 mg, Ácido nicotínico: 40.000 mg, Vit. B12: 20.000 mg, Selênio: 150 mg, Veículo q.s.p.: 1.000g. ³ Butil-hidróxi-tolueno. ⁴ Avilamicina. ⁵ Coxistac 12%. ⁶ Número de Mongin = $(\%Na + \times 10000/22,990) + (\%K + \times 10000/39,102) - (\%Cl - \times 10000/35,453)$ (*equivalente-grama do sódio, potássio e cloro).



sob ligeira condição de estresse por calor. Sabe-se que a dissipação de cerca de 80% do calor produzido pela ave se dá por via evaporativa; sendo assim, o aumento do consumo de água em aves submetidas a estresse por calor é importante para manutenção da homeotermia (Oliveira, 2010). De acordo com Guyton & Hall (1997), o aumento da natremia, via aumento da ingestão de sódio, resulta na elevação da osmolaridade do líquido extracelular, o que favorece a saída de água das células neuronais do centro da sede por osmose, causando desidratação do espaço intracelular que culmina na sensação de sede. Segundo Bonnet et al. (1997) o aumento na ingestão de água acarreta maior fluidez da digesta, refletindo aumento na taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal, prejudicando,

portanto, a digestão e absorção dos nutrientes o que justificando assim a redução no ganho de peso observada. Costa et al. (2012) verificaram que o aumento dos níveis de sódio nas rações de codornas japonesas na fase de 1 a 21 dias de idade proporcionou aumento linear no consumo de água pelas aves. Resultados similares foram encontrados por Raquel et al. (2011) que ao trabalharem com codornas de corte na fase de 1 a 49 dias de idade verificaram aumento linear na ingestão de água pelas aves alimentadas com maiores teores de sódio na dieta. A redução do desempenho das aves pode também estar associada ao maior gasto de energia pela bomba de sódio e potássio, que possivelmente teve sua atividade aumentada frente ao aumento dos níveis de sódio da dieta, para fins de controle da homeostase corporal. Embora o ganho de peso tenha sido afetado negativamente ($P < 0,05$) pelo aumento dos níveis de sódio da dieta, a conversão alimentar não foi influenciada ($P > 0,05$) pelos tratamentos.

Tabela 2 - Médias da temperatura e umidade relativa do ar

Fase	Temperatura (°C)		Umidade relativa (%)
	Mínima	Máxima	
1 a 7 dias	27,5	38	53,3
7 a 14 dias	29,8	39,8	61,8
1 a 14 dias	28,2	37,5	59,8

4. CONCLUSÃO

O nível de 0,10% de sódio na ração, o qual representa balanço eletrolítico de 213,20 mEq/kg, atende a exigência

Tabela 3 - Desempenho produtivo de codornas de corte no período de 1 a 7 e de 1 a 14 dias em função dos diferentes níveis de sódio

Variáveis	Níveis sódio (%)					CV ¹ (%)
	0,1	0,17	0,24	0,31	0,38	
Fase de 1 a 7 dias de idade						
Peso corporal (g)	33,02	32,21	32,44	31,22	32,42	2,84
Consumo de ração (g/ave)	34,04	32,04	32,46	31,24	33,3	8,9
Ganho de peso (g)	24	23,14	23,41	22,2	23,43	3,96
Conversão alimentar (g/g)	1,42	1,39	1,38	1,41	1,42	9,37
Viabilidade (%)	97,22	94,44	98,61	95,83	95,83	5,6
Consumo de sódio ² (g)	0,34	0,544	0,778	0,968	1,26	9,29
Fase de 1 a 14 dias de idade						
Peso corporal ² (g)	80,42	79,72	78,19	77,1	77,72	3,02
Consumo de ração (g/ave)	118,25	112,88	114,14	111,88	114,52	4,06
Ganho de peso ² (g)	71,4	70,65	69,16	67,99	68,74	3,43
Conversão alimentar (g/g)	1,66	1,6	1,65	1,64	1,66	3,22
Viabilidade (%)	97,22	91,67	95,83	90,28	94,44	7,32
Consumo de sódio ² (g)	0,118	0,191	0,273	0,346	0,435	4,57
Equações de regressão						
Peso aos 14 dias = 81,3919-11,5812Na						R ² = 0,82
Ganho de peso aos 14 dias = 72,3316- 1,4224Na						R ² = 0,81
Consumo de sódio aos 7 dias = 0,00000118+32,4820Na						R ² = 0,99
Consumo de sódio aos 14 dias = 0,00278282+1,12680Na						R ² = 1,00

1 – Coeficiente de variação.

2 – Efeito linear.



de codornas de corte de 1 a 14 dias de idade. No entanto, mais estudos devem ser conduzidos em decorrência da escassez de dados referentes às exigências nutricionais destas aves.

5. LITERATURA CITADA

- ALBINO, L.F.T.; BARRETO, S.L.T. **Criação de codornas para produção de ovos e carne**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003. 289p.
- BONNET, S.; GERAERT, P.A.; LESSIRE, M. et al. Effect of high ambient temperature on feed digestibility in broilers. **Poultry Science**, v.76, n.6, p.857-863, 1997.
- COSTA, F.G.P.; FIGUEIREDO-LIMA, D.F.; LIMA, M.R. et al. Sodium levels for Japanese quail at initial phases. **Poultry Science**, v.91, p.1128-1134, 2012.
- GOULART, C.C.; LIMA, M.R.; COSTA, F.G.P. et al. Exigência de sódio para codornas japonesas em crescimento de 1 a 21 dias de idade. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2008]. (CD-ROM).
- GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara, 9.ed., 1997. 1014p.
- LIMA, R.C.; FREITAS, E.R.; RAQUEL, D.L. et al. Níveis de sódio para codornas japonesas na fase de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.352-360, 2011.
- MACDOWELL, L.R. **Minerals in animal and human nutrition**. London: Academic Press, 1992. 522p.
- MONGIN, P. Recent advances in dietary cation-anion balance: applications in poultry. **Proceedings Nutrition Society**, v.40, p.285-294, 1981.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of poultry**. 9.ed. Washington: National Academy Press, 1994. 155p.
- OLIVEIRA, M.C.; ARANTES, U.M.; STRINGHINI, J.H. Efeito do balanço eletrolítico da ração sobre parâmetros ósseos e da cama de frango. **Biotemas**, v.23, p.203-209, março de 2010.
- RAQUEL, D.L.; LIMA, R.C.; FREITAS, E.R. et al. Níveis de sódio para codornas italianas destinadas à produção de carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.1, p.135-141, 2011.
- RONDÓN, E.O.O.; MURAKAMI, A.E.; FURLAN, A.C. et al. Exigências nutricionais de sódio e cloro e estimativa do melhor balanço eletrolítico da ração para frangos de corte na fase pré-inicial (1-7 dias de idade). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1162-1166, 2000.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos**. Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. Viçosa: Editora UFV, 2011.
- SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P. **Tabela para codornas japonesas e européias**. FUNEP, 2009. 107p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema para análises estatísticas e genéticas – SAEG**. Versão 9.1. Viçosa/MG: Fundação Arthur Bernardes, 2007.

