

Consumo de energia metabolizável para canários (*serinus canaria*) adultos¹

Intake of metabolizable energy in adult canaries (serinus canaria)

EULER, A. C. C.^{2*}; FERREIRA, W. M.³; SAAD, F. M. O. B.⁴, TEIXEIRA, E. A.⁵

¹ CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

² Zootecnista, Doutoranda em Zootecnia. Departamento de Zootecnia -EV/UFMG.

³ Zootecnista, Professor Associado. Departamento de Zootecnia -EV/UFMG.

⁴ Médica Veterinária, Professora Adjunta. Departamento de Zootecnia/UFLA.

⁵ Médico Veterinário, Doutorando em Zootecnia. Departamento de Zootecnia - EV/UFMG.

*Endereço para correspondência: caroleuler@hotmail.com

RESUMO

O experimento foi realizado para determinar o nível ótimo de energia metabolizável (EM), que permita a manutenção saudável de canários mantidos em cativeiros, utilizando-se dietas com níveis crescentes de proteína bruta (PB) (12%, 15% e 18% na matéria natural-MN) combinados com três níveis de EM (2700, 2850 e 3000 kcal/Kg na MN). Foram utilizados 54 pássaros (*Serinus canaria*) distribuídos, ao acaso, em nove tratamentos (três níveis protéicos e três níveis energéticos), 18 unidades experimentais, quatro períodos experimentais e oito repetições, de acordo com o delineamento de blocos incompletos balanceados. Os parâmetros avaliados foram: 1 – consumo diário EM; 2 – coeficientes de digestibilidade da EB; 3 – relação EM:PB das dietas testadas. Para comparar os efeitos dos níveis de proteína, de energia metabolizável e as respectivas interações sobre os parâmetros estudados foi utilizado o teste “t” de *student* (diferença mínima significativa – dms). Os resultados obtidos neste experimento permitem concluir que: canários em manutenção ajustam seu consumo de energia metabolizável de acordo com o nível de proteína, estimando-se que um nível aproximado de 14,55 kcal de EM/ave e 15% de PB pode atender às exigências nesse estágio fisiológico em dietas com concentrações energéticas aproximadamente de 2850 kcal/Kg, concorrendo para uma relação de 18 kcal EM/ g PB.

Palavras chave: alimentação; digestibilidade; manutenção; passeriformes.

SUMMARY

The assay accomplished to determine the optimum level of metabolizable energy (ME) for the canary maintenance using diets with crude protein (CP) level growing (12%, 15% e 18% in natural matter - NM) combined with three level of ME (2700, 2850 and 3000 kcal/Kg in the NM). 54 birds (*Serinus canaria*) were used, distributed at random in nine treatments (three level of protein and three level of energy), 18 experimental units, with four periods, eight repetition as a balanced incomplete block design. The parameters studied were 1- average daily intake ME; 2- digestibility coefficient of GE; 3- relation ME:CP of tested diets. Was used the student “t” test (dms) to compare the effects of protein level, metabolizable energy level and its interactions. The results obtained in this experiment they allowed to end that: - canary in maintenance had their intake metabolizable energy influenced by the level of crude protein, suggested that the (14,55 kcal de ME/birds and 15%CP in diets with a relation of 18 kcal ME/g CP).

Key-words: digestibility; feeding; maintenance; *Passeriformes*

INTRODUÇÃO

Poucos trabalhos têm sido realizados com relação às exigências nutricionais, à avaliação de alimentos e formulação de dietas completas que atendam às necessidades dos *passeriformes*. Na maioria das rações elaboradas, o que se faz é extrapolar os valores de nutrientes encontrados nas diversas tabelas de alimentos para aves domésticas (AAFCO, 1998) e, embora possam ser pontos de partida para uma formulação voltada a silvestres, possivelmente apresentarão diferenças de digestibilidade e de valores energéticos, devido à variação fisiológica entre as aves domésticas utilizadas e as silvestres.

Uma alimentação correta é o fator mais importante em todos os estágios fisiológicos dos *passeriformes*. As misturas de sementes são comumente usadas nas dietas desses pássaros, desenvolvendo deficiências nutricionais, devido ao fato de serem pobres em alguns nutrientes, além disso, os pássaros comem seletivamente, o que proporciona um desbalanceamento nutricional dos alimentos ingeridos (LUMEIJA et al. 1996).

Pássaros geralmente se alimentam para satisfazer suas necessidades energéticas, contanto que outros nutrientes da dieta estejam balanceados. A alimentação deve fornecer quantidades suficientes de energia para potencializar todas as funções orgânicas. Esse fato sugere que todos os nutrientes sejam relacionados ao nível de energia dietética.

Exigências de energia de manutenção para canários são baseadas em equação de predição. Essas equações são extrapoladas de dados para aves domésticas, produzidas em larga escala e em curto espaço de tempo, tendo, então, objetivos bem distintos das aves para estimação, para as quais se deseja

uma vida longa e saudável (HARPER et al. 1998).

Equações derivadas das taxas metabólicas de passarinhos ($10,4 \text{ PV(g)}^{0,68} \text{ Kg}$) de Nagy et al. (1999) e ($15,94 \text{ PV(g)}^{0,53} \text{ Kg}$) para pássaros pequenos por Bryant (1997) estimam exigências de energia metabolizável para canários com 22g PV de 20,29 kcal e 19,62 kcal/ave e dia, respectivamente. Taylor et al. (1994) citam que o consumo de energia bruta para canários adultos é 16,46 kcal, o que corresponde a 14,02 kcal EM/ave e dia com coeficiente de digestibilidade de 85%. Harper et al (1998), pesquisando exigências energéticas para canários, concluíram que pássaros adultos (23,2g PV), alimentados com misturas de sementes, consomem 17,32 kcal EB/ave e dia ou 14,86 kcal EM/ave e dia e/ou 0,64 kcal/g peso corporal, com um coeficiente de digestibilidade de 86%.

Este estudo foi elaborado com o objetivo geral de encontrar o nível ótimo de EM que permita a manutenção saudável de canários, utilizando-se dietas com níveis crescentes de EM combinados com três níveis de PB, avaliadas através do consumo de EM, da digestibilidade aparente da EB e da relação proteína: energia das dietas experimentais.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi realizado de acordo com os princípios éticos previstos pela Comissão de Ética em Experimentação Animal da UFMG. Foi realizado no período entre os meses de abril e julho, em que as temperaturas mínimas e máximas foram 14 e 25 °C, respectivamente, e a umidade relativa do ar média foi de 50%.

Foram utilizados 54 canários de cor (*Serinus canaria*) adultos, não sexados, com nove

meses de idade, com o peso vivo variando entre 20-25g e, em média, 14cm de comprimento. Os animais foram distribuídos ao acaso, em gaiolas metabólicas (três aves/gaiola), em nove tratamentos (três níveis de PB e três níveis de EM), com quatro períodos de colheita (cada período com 12 dias), totalizando oito repetições por tratamento (18 unidades experimentais). Cada gaiola metabólica constituiu uma unidade experimental (foto 1), com o intuito de se obter volume de excretas suficiente para posteriores análises.

Antes da chegada das aves, a instalação e os equipamentos foram lavados e higienizados, a instalação pintada com cal virgem e os equipamentos lavados com água, sabão e cloro.

As aves foram alojadas durante todo o período pré-experimental e experimental num galpão de alvenaria. O período pré-experimental constou de 30 dias de

adaptação às dietas experimentais nas mesmas condições descritas para o período experimental. As gaiolas metabólicas eram de arame galvanizado. Sob cada gaiola foi colocada uma saia de pano para colheita de desperdícios de ração, além disso, foi utilizado um forro com plásticos ao fundo para colheita das excretas.

A avaliação do consumo de ração total foi feita registrando-se o peso inicial das rações oferecidas menos o peso final das sobras no comedouro e o desperdício nas bandejas de coleta, durante a colheita de dados por período.

Os tratamentos experimentais encontram-se descritos na tabela 1. As rações foram oferecidas na forma extrusada. As aves receberam água à vontade, em bebedouros tipo pressão e as rações experimentais *ad libitum* em comedouros.

Tabela 1. Formulação e composição das dietas experimentais.

Formulação das dietas										
Proteína bruta (%)										
Energia Metabolizável (kcal/kg)										
	12			15			18			
Alimentos	2700	2850	3000	2700	2850	3000	2700	2850	3000	
Milho moído	64,06	74,34	73,80	59,26	68,08	64,78	54,09	59,06	56,46	
Farelo de trigo	14,00	2,47	-	10,80	-	-	7,36	-	-	
Farelo de soja	11,31	13,05	13,89	19,94	21,64	22,23	28,63	29,98	27,37	
Açúcar	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	
Premix min.-vit.	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	
Fosfato bicálcico	1,81	1,89	1,95	1,70	1,78	1,84	1,60	1,68	1,72	
Calcário	1,00	0,87	0,84	0,91	0,89	0,86	0,93	0,90	0,88	
Sal	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	
Antifúngico	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	
Corante artificial amarelo	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
Aromatizante tutti-fruti	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
Sulfato ferroso	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
B.H.T	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Óleo de soja	-	-	2,13	-	0,22	2,92	-	1,01	2,75	
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Composição nutricional estimada (Matéria Natural)										
Nutriente	Unid	Atend	Atend	Atend	Atend	Atend	Atend	Atend	Atend	Atend
Fibra bruta	%	2,31	1,53	1,36	2,36	1,62	1,61	2,38	1,88	1,76
Cinzas	%	6,49	6,09	6,03	6,56	6,26	6,23	6,70	6,51	6,52
Ex. Etéreo	%	3,88	3,85	5,87	3,80	3,97	6,54	3,70	4,64	7,00
Ferro	mg/k	415,6	401,5	401,71	419,29	406,75	410,64	423,00	415,69	413,62
	g	2	7							
Cobre	mg/k	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	g									
P Total	%	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
P Dispon.	%	0,59	0,50	0,50	0,48	0,47	0,48	0,46	0,41	0,47
Iodo	mg/k	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	g									
Manganês	mg/k	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	g									
Cálcio	%	1,334	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Zinco	mg/k	59,99	59,99	59,99	59,99	59,99	59,99	59,99	59,99	59,99
	g									
Sódio	%	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14
Selênio	mg/k	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
	g									
Lisina	%	0,57	0,56	0,57	0,78	0,78	0,79	1,00	1,00	1,00
Metionina	%	0,21	0,2	0,22	0,25	0,26	0,25	0,29	0,30	0,29
Treonina	%	0,47	0,50	0,50	0,59	0,62	0,62	0,72	0,73	0,73
Triptofano	%	0,16	0,15	0,15	0,21	0,20	0,20	0,25	0,25	0,25
Linoleico	%	1,47	1,46	2,48	1,36	1,45	2,74	1,24	1,71	2,94
Linolênic	%	0,00	0,00	0,26	0,00	0,03	0,35	0,00	0,12	0,43

o

Para a realização do ensaio de digestibilidade (fotos 2, 3, 4 e 5), procedeu-se a colheita total de excretas em quatro fases experimentais de doze dias cada e um intervalo de sete dias entre os períodos experimentais para adaptação à nova dieta.



Foto 1. Unidade experimental



Foto 2. Ensaio de digestibilidade



Foto 3. Ensaio de digestibilidade



Foto 4. Ensaio de digestibilidade



Foto 5. Ensaio de digestibilidade

Diariamente as excretas foram colhidas separadamente, de cada repetição, acondicionada em sacos plásticos devidamente identificados e

hermeticamente fechados, e armazenadas em congelador (-18°C), para posteriores análises químicas.

As análises químicas (matéria seca – MS; proteína bruta – PB e energia bruta – EB) foram realizadas segundo o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (1998).

O delineamento estatístico foi o de blocos incompletos balanceados, em fatorial 3 X 3 (três níveis de energia bruta e três níveis de proteína bruta). As combinações dos parâmetros (croqui) foram as sugeridas por Sampaio (2002), devido às peculiaridades da experimentação animal. Para comparar os efeitos dos níveis de proteína (três níveis), os efeitos dos níveis de energia (três níveis) e as respectivas interações sobre as variáveis estudadas neste trabalho foi utilizado o teste t de *Student* (Diferença mínima significativa - dms).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores reais de energia metabolizável aparente das dietas experimentais (tabela 2) foram estimados após o ensaio de digestibilidade. Os resultados obtidos revelaram que não houve diferença estatística significativa ($p>0,05$) entre os tratamentos. Independentemente dos níveis de PB e EM calculados, os pássaros tenderam a igualar os valores reais de EMa através do consumo.

Esta constatação contradiz as estimativas de cálculo preconizadas a partir das tabelas convencionais de valores energéticos para aves, tornando-se necessário o desenvolvimento de trabalhos específicos para canários.

Tabela 2. Valores de energia metabolizável aparente, em kcal/kg de MS, das dietas experimentais.

Níveis de EM (kcal) MN	Valor de Ema			Média
	Níveis de proteína (%)			
	12	15	18	
2700	2888,62	2833,52	2909,42	2877,09
2850	2861,84	2856,49	2932,58	2883,64
3000	2789,10	2934,92	2807,45	2843,82
Média	2846,42	2874,98	2883,15	2868,18
CV				8,60%

Os resultados obtidos para os valores de energia metabolizável aparente consumida nas dietas experimentais (tabela 3) mostraram que houve diferença estatística significativa ($P<0,05$) nas dietas com 12% de PB e nos níveis de energia preconizados. Para as demais dietas, conforme aumenta os níveis de PB e EM das dietas, os consumos tendem a se igualar. Os valores encontrados neste experimento são inferiores aos citados por Taylor et al. (1994), Bryant (1997), Harper et al. (1998), Nagy et al. (1999).

Esse aspecto sugere que, nas condições brasileiras em que este trabalho foi efetuado, os valores do consumo de EM são pelo menos 20% mais baixos que na Europa.

Tabela 3. Consumo médio diário de energia metabolizável aparente (kcal) das dietas experimentais.

Níveis de EM (kcal) MN	Consumo de EMa (kcal/ave)		
	Níveis de proteína (%)		
	12	15	18
2700	12,03 Aa	11,53 Aab	11,94 Aa
2850	10,44 Bb	12,02 Aa	11,05 Aba
3000	10,17 Ab	10,48 Ab	11,29 Aa
CV			10,16%

Médias com letras maiúsculas diferentes na mesma linha ou minúsculas na mesma coluna diferem significativamente entre si ($P<0,05$).

Os valores diários obtidos em kcal, por ave, para consumo de energia metabolizável aparente corrigido pelo nitrogênio (tabela 4) apresentaram interação significativa ($P < 0,05$) entre as dietas. Os tratamentos 12 PB/2850 EM, 12 PB/3000 EM e 15 PB/2850

EM indicaram maiores consumos de EMan. A influência decisiva nas variações encontradas é atrelada ao nível de PB das dietas, já que os níveis reais de energia metabolizável aparente foram semelhantes entre todas as dietas experimentais.

Tabela 4. Consumo médio diário de energia metabolizável aparente corrigida pelo nitrogênio (kcal) das dietas experimentais.

Níveis de EM (kcal) MN	Consumo EMan (kcal/ ave e dia)		
	Níveis de proteína (%)		
	12	15	18
2700	12,00 Ab	10,14 Bb	11,44 ABa
2850	13,06 Aab	14,55 Aa	10,17 Ba
3000	14,13 Aa	11,79 Bb	10,51 Ba
CV			14,86%

Médias com letras maiúsculas diferentes na mesma linha ou letras minúsculas na mesma coluna diferem significativamente entre si ($P < 0,05$).

Os valores de digestibilidade aparente da energia bruta (tabela 5) apresentaram interações significativas ($P < 0,05$) entre as dietas experimentais, verificando-se que a dieta com 15 PB/2850 EM, que apresenta nível intermediário de PB e EM, se destaca no valor para o coeficiente de

digestibilidade, ainda que possua semelhança estatística com outras dietas com valor de digestibilidade acima de 68,56%, sendo as demais estatisticamente semelhantes. O valor encontrado neste experimento está abaixo dos encontrados por Harper et al. (1998) que foi 86%.

Tabela 5. Coeficiente de digestibilidade aparente (CDaEB) da energia bruta (%) das dietas experimentais.

Níveis de EM (kcal) MN	Coeficiente de digestibilidade aparente da EB (%)		
	Níveis de proteína (%)		
	12	15	18
2700	68,74 Aa	68,56 Aab	69,24 Aa
2850	66,62 Ba	70,55 Aa	68,80 ABa
3000	66,01 Aa	66,24 Ab	68,84 Aa
CV			4,79%

Médias com letras maiúsculas diferentes na mesma linha ou letras minúsculas na mesma coluna diferem significativamente entre si ($P < 0,05$).

De acordo com os dados observados para a relação entre energia e proteína das dietas experimentais (tabela 6), pode-se observar que não houve diferença estatística significativa ($P > 0,05$) entre os níveis

protéicos observados, sendo a relação EM:PB menor à medida que se aumenta o nível de proteína em todas as dietas. Isso pode ser explicado pelo fato das dietas apresentarem valores de EM equalizadas.

Tabela 6. Relação Energia : Proteína das dietas experimentais.

Níveis de EM (kcal) MN	Energia metabolizável : Proteína bruta (kcal/g)		
	Níveis de proteína (%)		
	12	15	18
2700	21,56	17,32	15,05
2850	22,26	18,07	14,75
3000	22,59	18,14	14,78
Média	22,14 A	17,84 B	14,86 C
CV			8,65%

Médias com letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si (P<0,05).

CONCLUSÕES

Os valores estimados de EM para a confecção das dietas experimentais, baseados em tabelas de valor nutritivo de alimentos para *Galliformes*, somente se comprovaram efetivos naquelas em que o nível de EM foi preconizado como de 2850 kcal/kg.

Os resultados deste trabalho, nas condições em que foi desenvolvido, sugerem que canários em manutenção tendem a ajustar seu consumo de energia metabolizável sob influência do nível de proteína, estimando-se que um nível aproximado de 14,55 kcal de

EMAn/ave e dia de 15% de PB pode atender às exigências nesse estágio fisiológico em dietas com concentrações energéticas aproximadamente de 2850 kcal, o que concorre para uma relação recomendável de 18 kcal EM/ g PB.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelo fomento à bolsa de estudos, à Fazenda Parque Ecológico Vale Verde, por disponibilizar animais e equipamentos indispensáveis para execução do experimento, e à UFRRJ, pelo apoio voltado às análises de energia.

REFERÊNCIAS

AAFCO – ASSOCIATION of American Feed Control Official Incorporated. – Nutrition expert panel review: new rules for feeding pet birds – *Official Publication. Feed Management*, v.49, n.2 Atlanta, 1998.

BRYANT, D.M. Energy expenditure in wild birds. *Proc. Nutr. Soc.* v.56, p. 1025-1039, 1997.

COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. Métodos analíticos. Brasília, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1998. p.1-199.

HARPER, E. J.; LAMBERT, L.; MOODIE, N. The comparative nutrition of two passerine species: the canary (*Serinus canarius*) and the zebra finch (*Poephila guttata*). *J. Nutr.* n. 128, 1998. p. 2685S-2685S.

LUMEIJA, J.T., ZIJP, N.M.N., SCHIPPERS, R. The acceptance of a recently introduced extruded parrot food in the Netherlands. *Israel Journal of Veterinary Medicine*. v.51, n.3-4, p.161-164, 1996.

NAGY, K.A., GIRARD, I. A., BROWN, T.K., Energetics of free ranging mammals, reptiles and birds. *Annual. Rev. Nutr.* v.19, 247-277p, 1999.

SAMPAIO, I. B. M. Estatística aplicada à experimentação animal. 2 ed. – Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002.

TAYLOR, E. J.; NOTT, H. M. R.; EARLE, K. E. The nutrition of the canary (*Serinus canaries*). *J. Nutr.*, n.124, 1994. p.2636S-2637S.