

# ENERGIA METABOLIZÁVEL DE ALIMENTOS UTILIZADOS NA FORMULAÇÃO DE RAÇÕES PARA PAPAGAIOS-VERDADEIROS (*Amazona aestiva*)

## Metabolizable energy of raw feeds utilized in commercial rations for blue-fronted parrot (*Amazona aestiva*)

Carlos Eduardo do Prado Saad<sup>1</sup>, Walter Motta Ferreira<sup>2</sup>, Flávia Maria de Oliveira Borges<sup>3</sup>, Leonardo Boscoli Lara<sup>4</sup>

### RESUMO

Para avaliar a energia metabolizável de 16 alimentos comumente utilizados em rações para psitacídeos, foram utilizados 34 papagaios-verdadeiros alojados em gaiolas metabólicas e distribuídos em blocos ao acaso em 17 tratamentos (T1 - ração referência, T2 - semente de girassol, T3 - aveia, T4 - gema de ovo, T5 - ovo integral, T6 - clara de ovo, T7 - germe de trigo, T8 - farelo de trigo, T9 - milho moído, T10 - milho gelatinizado, T11 - farelo de girassol, T12 - levedura, T13 - polpa cítrica, T14 - mamão, T15 - banana, T16 - farelo de soja, T17 - soja micronizada), durante três períodos de colheita, totalizando seis repetições (102 unidades experimentais). Para avaliação dos alimentos utilizou-se o método de substituição. Foram avaliados os coeficientes de metabolização da energia bruta (aparente -  $CMA_E$ , verdadeiro -  $CMV_E$ , aparente corrigido pelo N -  $CMA_{N_E}$  e verdadeiro corrigido pelo N -  $CMV_{N_E}$ ) e os valores de energia metabolizável (energia metabolizável aparente - EMA, verdadeira - EMV, aparente corrigida pelo nitrogênio - EMAN e verdadeira corrigida pelo nitrogênio - EMVn) dos alimentos testados. Foram comparados os tratamentos dois a 17. O tratamento um (ração referência) foi utilizado apenas para os cálculos de substituição, não fazendo parte das análises estatísticas. Os coeficientes de metabolização da EB foram comparados pelo teste Scott-Knott, enquanto que para os valores de energia a análise estatística foi descritiva (média e desvio padrão). Os resultados obtidos permitiram concluir que: 1- o valor de energia metabolizável aparente da semente de girassol foi alto e a utilização deste alimento como única fonte de alimento pode, em médio prazo, provocar o surgimento de obesidade nas aves em manutenção; 2- os valores energéticos de alimentos como o milho moído, farelo de trigo, germe de trigo, farelo de soja e soja micronizada para papagaios foram semelhantes àqueles encontrados na literatura para galiformes domésticos, principalmente frango de corte, sugerindo que as extrapolações dos dados de digestibilidade e energia dos alimentos para aves domésticas podem ser utilizadas para papagaios, como forma inicial no cálculo de dietas, até que uma tabela de alimentos para psitacídeos seja definitivamente elaborada.

**Termos para indexação:** Energia metabolizável aparente, energia metabolizável verdadeira, psitacídeos, animais silvestres, aves.

### ABSTRACT

A total of 34 blue fronted parrot were allotted in blocks with 17 treatments (T1 - reference diet, T2 - sunflower seed, T3 - oat, T4 - egg yolk, T5 - integral egg, T6 - egg white, T7 - wheat germen, T8 - wheat bran, T9 - triturated corn, T10 - jellied corn, T11 - sunflower bran, T12 - yeast, T13 - citric pulp, T14 - papaya, T15 - banana, T16 - soy bran, T17 - extruded soy) during three periods, totaling six repetitions (102 experimental units). For feedstuffs evaluation by using a substitution methodology. Were determined the metabolizable coefficients of crude energy (apparent -  $CMA_E$ , true -  $CMV_E$ , apparent corrected by N -  $CMA_{N_E}$  and true corrected by N -  $CMV_{N_E}$ ) and the values of metabolizable energy (apparent - EMA, true - EMV, apparent nitrogen corrected - EMAN and true nitrogen corrected - EMVn) of the tested feedstuffs. All feedstuffs were statistically analyzed. The metabolizable coefficients of EB were compared by the Scott-Knott test, while for the energetics feedstuffs values were analyzed as a descriptive analysis (means and standard deviation). The obtained results allowed to conclude that: 1 - the apparent metabolizable energy of the sunflower seed shown high value and the use of this feed as a only feed source should be used in medium period to avoid the obesity in the birds in maintenance state; 2 - the energetic feeds as the triturated corn, wheat bran, wheat germen, soybean meal and extruded soy for parrots were similar the those found in the literature for domestic birds, mainly broiler chickens, suggesting that the extrapolation the digestibility energy data of domestic birds mainly broilers should be used for parrots ratios calculations, until that a feedstuffs table for psittacines is set up definitively.

**Index terms:** Apparent metabolizable energy, true metabolizable energy, psittacines, wild birds.

(Recebido em 4 de novembro de 2005 e aprovado em 27 de março de 2006)

<sup>1</sup>Zootecnista, D.Sc. em Nutrição de Animais Silvestres – AnimalNutri – Rua Dr. Armando Amaral, 122 – Padre Dehon – 37200-000 – Lavras, MG – eduardosaad@animalnutri.com.br; saadzoo@ufla.br

<sup>2</sup>Zootecnista, D.Sc., Professor Adjunto da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG – Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – 30123-970 – Belo Horizonte, MG – waltermf@vet.ufmg.br

<sup>3</sup>Médica Veterinária, D.Sc., Professora Adjunta do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – borgesvet@ufla.br

<sup>4</sup>Médico Veterinário, D.Sc., Nutriara – Rua Jurutau, 1800 – Parque Industrial II – 86703-070 – Araçongas, PR – leoboscoli@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Para aves domésticas a formulação de rações envolve o criterioso uso de alimentos e subprodutos combinados de forma a fornecerem quantidades adequadas dos nutrientes requeridos pelas aves. Na elaboração da maioria das rações para aves silvestres, os valores de nutrientes encontrados nas diversas tabelas de alimentos são extrapolados. Segundo a AAFCO (1998), os valores tabelados dos nutrientes dos alimentos para aves silvestres foram estabelecidos, em sua grande maioria, em experimentos com aves domésticas, podendo não ser aplicáveis para as primeiras. Entretanto, estes valores, embora possam ser utilizados como ponto inicial para formulação de dietas para aves silvestres, podem apresentar diferenças na digestibilidade e nos valores energéticos. Essas diferenças podem ser explicadas devido às características fisiológicas das aves domésticas e silvestres.

Segundo Rodrigues et al. (2002), a energia presente nos alimentos - produto resultante da transformação dos nutrientes durante o metabolismo - é um dos fatores mais importantes na nutrição animal. Os valores que traduzem a utilização da energia pelos animais são aqueles expressos em energia digestível (ED) que significa a energia bruta (EB) do alimento menos a EB das fezes; energia metabolizável (EM) que é igual à EB do alimento menos a EB das fezes, a EB da urina e os gases da digestão; energia líquida (EL) (EM menos o incremento calórico) e energia produtiva (EP) (EL menos energia de manutenção). No caso de aves determina-se diretamente a energia metabolizável, uma vez que urina e fezes são excretadas juntas (BORGES et al., 2003).

O método de avaliação energética mais utilizado é aquele denominado "tradicional", que apresenta como característica primária a utilização de dieta basal administrada a um grupo de aves controle, na qual uma porcentagem desta dieta é substituída pelo ingrediente a ser testado (MATTERSON et al., 1965). Nesse método, o consumo deve ser "ad libitum".

Segundo Rodrigues et al. (2002), nos ensaios biológicos para determinação dos valores energéticos dos alimentos, o balanço de nitrogênio pode ser positivo ou negativo. A retenção de nitrogênio pode ser afetada por vários fatores, dentre os quais se incluem o consumo e a composição do alimento fornecido. O nitrogênio dietético retido no corpo, se catabolizado, é excretado na forma de compostos contendo energia, como o ácido úrico. Assim, é comum a correção dos valores de energia metabolizável aparente (EMA) para balanço de nitrogênio igual a zero, podendo-se determinar a energia metabolizável aparente

corrigida pelo nitrogênio (EMAn) e a energia metabolizável verdadeira corrigida pelo nitrogênio (EMVn).

Assim, visou-se com este trabalho determinar os coeficientes de digestibilidade da energia bruta e os valores de energia metabolizável aparente, aparente corrigida pelo nitrogênio, verdadeira e verdadeira corrigida pelo nitrogênio de vários alimentos e matérias-primas utilizadas na composição de rações para papagaios.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Minas Gerais, onde foram utilizados 34 papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*), individualizados em gaiolas metabólicas, distribuídos em blocos ao acaso, em 17 tratamentos (T1 - ração referência, T2 - semente de girassol, T3 - aveia, T4 - gema de ovo, T5 - ovo integral, T6 - clara de ovo, T7 - germe de trigo, T8 - farelo de trigo, T9 - milho moído, T10 - milho gelatinizado, T11 - farelo de girassol, T12 - levedura, T13 - polpa cítrica, T14 - mamão, T15 - banana, T16 - farelo de soja e T17 - soja micronizada), durante três períodos de colheita - onde cada período constituía um bloco - totalizando seis repetições (102 unidades experimentais).

Para avaliação dos alimentos utilizou-se o método de substituição descrita por Matterson et al. (1965), sendo o T1 (ração referência) uma ração extrusada para psitacídeos. As dietas foram compostas por 29,76% (base da matéria natural) dos alimentos testados (T3-T17), 0,24% de premix vitamínico mineral, para que todas as rações apresentassem o mesmo teor de minerais e vitaminas, e 70% da ração referência (T1). Posteriormente todas as rações foram extrusadas, igualando a forma de apresentação dos tratamentos, com exceção à semente de girassol (T2) que foi oferecida "in natura". Porém, como os papagaios não consomem as cascas das sementes, foi estimada uma relação de 65,83% de semente e 34,17% de cascas a partir do descascamento manual de 500 gramas de semente, para a avaliação da semente de girassol.

As rações foram fornecidas à vontade durante 12 dias (sete dias de adaptação e cinco de colheita de dados) em cada um dos três períodos e registraram-se as quantidades de ração-teste ingeridas por unidade experimental, tomando-se o cuidado de separar e pesar as sobras retidas nas bandejas de excreta.

Para a avaliação dos coeficientes de digestibilidade da energia bruta e valores de energia metabolizável, procedeu-se a colheita total de excreta. Ao final do terceiro período experimental todas as aves foram colocadas em jejum durante 72 horas para a obtenção do fator de correção

da energia metabolizável verdadeira. As aves em jejum receberam uma solução de água e glicose (cinco grammas de glicose/ave/dia), conforme recomendado por Macnab & Blair (1988). Esta fonte energética mantém o metabolismo basal das aves minimizando a interferência do não fornecimento de alimentos nas perdas endógenas.

Os parâmetros avaliados foram os coeficientes de metabolização da energia bruta (aparente -  $CMA_E$ , verdadeiro -  $CMV_E$ , aparente corrigido pelo N -  $CMA_{E,N}$  e verdadeiro corrigido pelo N -  $CMV_{E,N}$ ) e os valores de energia metabolizável (aparente - EMA, verdadeira - EMV, aparente corrigida pelo nitrogênio - EMAN e verdadeira corrigida pelo nitrogênio - EMVN).

As análises químicas das amostras das rações teste (Tabela 1), dos alimentos puros (Tabela 2) e das excretas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária da UFMG e no Laboratório de Nutrição do Instituto Mineiro de Agropecuária, segundo a metodologia da AOAC (CUNNIFF, 1995). A determinação da energia Bruta (EB) foi realizada utilizando-se calorímetro adiabático PARR e as médias dos  $CMA_E$ ,  $CMA_{E,N}$ ,  $CMV_E$  e  $CMV_{E,N}$  foram comparadas pelo teste Scott-Knott.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de energia metabolizável aparente (EMA), aparente corrigida pelo nitrogênio (EMAN), verdadeira (EMV) e verdadeira corrigida pelo nitrogênio (EMVN), em kcal/kg de MS, dos alimentos avaliados encontram-se na Tabela 3.

Os teores de EMA e EMAN dos alimentos apresentaram menores valores energéticos que as EMV e EMVN, sendo que a EMV foi, em média, 3,01% maior que a EMA e a EMVN 6,31 % maior que a EMAN. Estes resultados mostram a influência das perdas endógenas e metabólicas nos valores de energia metabolizável aparente. Estas perdas são consideradas como energia perdida nas excretas e conseqüentemente subestimam os valores de EMA e EMAN.

Quase todos os resultados de EMA e EMV foram mais altos que os valores de EMAN e EMVN, o que demonstra que as aves ainda se encontravam em balanço positivo de nitrogênio. As exceções foram os valores de EM do farelo de trigo, polpa cítrica e banana, que apresentaram valores de EMA e EMV ligeiramente inferiores ao de EMAN e EMVN.

Tabela 1 – Análises químicas (%) e valores de energia bruta (kcal/g) das rações experimentais<sup>1</sup>.

Rações	MS <sup>2</sup>	MO <sup>2</sup>	EB <sup>2</sup>	PB <sup>2</sup>	Cz <sup>2</sup>	FB <sup>2</sup>	Ca <sup>2</sup>	P <sup>2</sup>
Ração referência	91,73	86,98	4560	18,01	5,18	2,26	0,99	0,87
Ração Aveia	90,97	86,76	4647	17,02	4,63	2,31	0,78	0,82
Ração Gema de ovo	93,64	89,07	5032	22,27	4,88	2,90	0,83	1,07
Ração Ovo Integral	91,36	86,85	4957	27,12	4,94	2,04	0,76	0,43
Ração Clara de ovo	93,37	88,00	4817	38,39	5,76	2,22	0,72	0,55
Ração Germe de trigo	92,89	88,13	4657	21,77	5,13	2,33	0,73	0,92
Ração Farelo de trigo	93,26	88,33	4558	16,99	5,29	5,03	0,77	1,12
Ração Milho moído	90,71	86,90	4549	15,36	4,19	2,61	1,23	0,80
Ração Milho gelatinizado	91,36	87,65	4527	15,67	4,06	1,94	0,71	0,88
Ração Farelo de girassol	91,43	86,06	4707	20,94	5,88	10,48	0,82	0,87
Ração Levedura de cerveja	91,89	86,69	4635	25,44	5,66	2,07	0,81	0,93
Ração Polpa cítrica	92,41	87,71	4510	15,95	5,09	3,96	1,04	0,67
Ração Mamão desidratado	93,12	87,82	4414	13,02	5,69	1,59	0,72	0,88
Ração Banana desidratada	91,93	87,60	4493	13,45	4,71	1,85	0,73	0,69
Ração Farelo de soja	90,85	86,05	4692	26,43	5,28	2,85	0,70	0,88
Ração Soja micronizada	92,89	87,81	4967	24,85	5,47	2,20	0,78	0,86

Obs: Todas as rações passaram por um processo de extrusão.

1- Dados expressos com base na matéria seca.

2- MS =matéria seca, MO = matéria orgânica, EB = energia bruta, PB = proteína bruta, Cz = cinzas, FB = fibra bruta, Ca = Cálcio e P = Fósforo.

Tabela 2 – Análises químicas (%) e valores de energia bruta (kcal/kg) dos alimentos <sup>1</sup>.

Alimentos	MS <sup>2</sup>	MO <sup>2</sup>	EB <sup>2</sup>	PB <sup>2</sup>	FB <sup>2</sup>	EE <sup>2</sup>	Cz <sup>2</sup>	ENN <sup>2</sup>	Ca <sup>2</sup>	P <sup>2</sup>
Semente de Girassol <sup>3</sup>	95,90	93,04	7643	24,17	2,86	57,80	2,98	12,19	0,06	1,05
Aveia	89,00	86,96	4873	13,95	1,68	9,12	2,29	72,96	0,09	0,43
Gema de ovo	97,22	91,25	6469	38,69	ND	46,87	6,14	8,31	0,31	0,55
Ovo Integral	95,65	91,25	6228	51,84	ND	35,41	4,60	8,16	0,35	1,09
Clara de ovo	93,83	86,36	5081	88,72	ND	0,66	7,96	2,66	0,06	0,21
Germe de trigo	88,65	83,87	4923	29,46	2,42	9,18	5,39	53,56	0,06	0,73
Farelo de trigo	88,92	84,08	4781	15,69	9,35	5,17	5,44	64,36	0,12	0,65
Milho moído	87,47	86,47	4495	9,01	1,19	5,07	1,14	83,60	0,02	0,46
Milho gelatinizado	90,43	89,24	4512	8,84	1,46	2,38	1,31	86,01	0,02	0,31
Farelo de girassol	91,00	87,13	4743	27,24	27,35	3,44	4,25	37,72	0,24	0,58
Levedura	90,13	83,55	4688	44,82	ND	0,68	7,30	47,20	0,10	1,82
Polpa cítrica	88,81	84,29	4389	11,66	9,43	3,36	5,09	70,46	1,08	0,28
Mamão desidratado	94,24	92,36	4150	1,95	ND	1,03	1,99	95,04	0,06	0,27
Banana desidratada	91,73	87,48	4163	5,45	ND	0,32	4,63	89,60	0,02	0,20
Farelo de soja	87,90	82,68	4820	50,41	4,81	3,85	5,94	34,99	0,28	0,77
Soja micronizada	94,89	90,56	5815	41,92	0,49	25,19	4,56	27,85	0,13	0,59

1- Dados expressos na base da matéria seca.

2- MS =matéria seca, MO = matéria orgânica, EB = energia bruta, PB = proteína bruta, FB = fibra bruta, EE = extrato etéreo, Cz = cinzas, ENN = Extrativo não nitrogenado, Ca = Cálcio, P = Fósforo e ND = Não detectado pelos limites da técnica.

3- Valores na semente de girassol descorticada manualmente.

Tabela 3 – Médias e desvios padrão da energia metabolizável aparente (EMA), aparente corrigida pelo nitrogênio (EMAn), verdadeira (EMV) e verdadeira corrigida pelo nitrogênio (EMVn), em kcal/kg de MS dos alimentos avaliados.

Alimentos	EMA		EMAn		EMV		EMVn	
Semente de Girassol	7049,6	± 87,3	6884,1	± 65,8	7189,7	± 114,9	6942,0	± 145,0
Aveia	3846,4	± 164,4	3765,9	± 192,6	4006,5	± 164,6	3886,6	± 225,9
Gema de ovo	5469,2	± 169,9	5298,6	± 173,7	5722,0	± 169,7	5452,9	± 205,7
Ovo Integral	5040,0	± 116,8	4781,1	± 152,0	5186,0	± 127,3	4892,1	± 183,4
Clara de ovo	3433,1	± 162,3	3124,3	± 184,7	3518,9	± 117,9	3211,6	± 138,3
Germe de trigo	3043,8	± 105,0	2930,2	± 102,0	3106,7	± 96,7	3011,0	± 136,1
Farelo de trigo	2021,1	± 321,0	2025,4	± 257,9	2036,7	± 275,0	2086,5	± 190,2
Milho moído	3634,8	± 148,7	3647,4	± 121,5	3800,3	± 87,1	3771,3	± 211,9
Milho gelatinizado	4059,7	± 236,8	3998,5	± 201,3	4147,5	± 212,5	4088,5	± 159,7
Farelo de girassol	1900,0	± 435,8	1773,2	± 461,2	1922,5	± 425,5	1835,9	± 443,2
Levedura de Cerveja	2893,8	± 280,8	2700,9	± 274,9	2945,4	± 251,4	2776,1	± 220,6
Polpa cítrica	1025,5	± 200,4	1069,5	± 171,8	1059,5	± 181,2	1138,3	± 138,7
Mamão Desidratado	3306,2	± 245,8	3286,1	± 140,0	3414,9	± 188,8	3382,5	± 83,5
Banana Desidratada	3284,2	± 204,0	3297,9	± 229,6	3420,7	± 213,8	3427,3	± 249,7
Farelo de soja	2792,2	± 223,5	2634,2	± 270,1	2921,6	± 255,4	2742,9	± 361,3
Soja micronizada	4272,8	± 163,6	4081,4	± 103,5	4394,2	± 138,1	4182,8	± 174,2
Média	3567,0	± 1457,4	3456,2	± 1413,8	3674,6	± 1502,6	3550,5	± 1423,1

Os alimentos que apresentaram maiores valores de energia metabolizável foram a semente de girassol, seguida pela gema de ovo e pelo ovo integral, enquanto que os menores teores foram encontrados na polpa cítrica, nos farelos de girassol e trigo. Estes resultados eram esperados, visto que os alimentos com maiores teores energéticos são aqueles que apresentaram os maiores teores de extrato etéreo (Tabela 2), enquanto que os alimentos com menor energia metabolizável foram aqueles com maior teor de carboidratos estruturais.

Os valores de energia metabolizável aparente da semente de girassol foram mais altos que os encontrados na literatura para aves similares. Wolf (2002) cita valor de 6000 kcal/kg de EM para a semente descorticada, enquanto que Mark-Hagen (2001), trabalhando com Cacatuas, encontrou valores de  $6207 \pm 282$  kcal/kg, para as sementes descorticadas, quando oferecidas “*ad libitum*” e  $6094 \pm 86$  kcal/kg quando determinado pelo método da alimentação forçada. Estas diferenças podem ser devidas à origem das sementes, uma vez que no experimento de Mark-Hagen (2001) o valor encontrado de energia bruta para as sementes foi de 7009 kcal/kg, enquanto que neste experimento o valor foi mais alto, de 7643 kcal/kg. O conteúdo energético alto da semente de girassol aliado à sua alta palatabilidade pode provocar o surgimento de obesidade em papagaios em manutenção, portanto, não deve ser usada como única fonte de alimentação neste caso.

O valor de energia metabolizável aparente encontrado para a aveia foi de 3846,4 kcal/kg, aproximando-se do valor de EM deste alimento para papagaios, citado por Wolf (2002), de 4020 kcal/kg.

Não foi encontrada na literatura consultada, nenhuma referência aos valores de energia metabolizável da gema, da clara ou do ovo integral para psitacídeos. Os valores de EMA encontrados neste experimento foram de 5469,2; 5040,0 e 3433,1 kcal/kg, para os três alimentos, respectivamente. O maior teor de EM encontrado para a gema de ovo se deve, provavelmente, ao maior teor de óleo deste alimento. Dierenfeld & Wendy (1996) citam o valor de 5830 kcal/kg de EM para o ovo cozido sem casca, entretanto este valor foi obtido em tabela de nutrição de humanos.

A EMA do milho gelatinizado (4059,7 kcal/kg) foi 11,5% mais alta que a do milho moído (3634,8 kcal/kg) embora ambos tenham apresentado valores de EB bem semelhantes (4495 e 4512 Kcal/kg, respectivamente). É possível que o método de processamento (gelatinização) seja responsável por este incremento na energia metabolizável.

O mesmo ocorreu com a soja micronizada, que apresentou um valor de EMA 53% superior ao do farelo de soja (4272,8 e 2792,2 kcal/kg, respectivamente), entretanto, neste caso, os valores de energia bruta dos dois alimentos foram bem distintos (5815 e 4820 kcal/kg). Novamente, pode-se inferir que os resultados se devam, principalmente, aos teores de fibra (0,49 e 4,81%, respectivamente) que atuam diminuindo os níveis de energia, conjugados aos teores de extrato etéreo (3,85 e 25,19% para o farelo e para a soja micronizada, respectivamente) que, normalmente, apresentam alta digestibilidade e altos valores de energia.

O resultado de EMA encontrado neste experimento para a soja micronizada (4272,8 kcal/kg) foi semelhante ao encontrado por Rodrigues et al. (2002) em experimento com ração farelada para pintos (4260 kcal/kg), como este alimento já foi micronizado, teoricamente sofre pouca influência da extrusão com relação aos coeficientes de digestibilidade. Já com relação aos farelos, o referido autor avaliou farelos de diferentes procedências e o mais alto valor encontrado foi 2633 kcal/kg, inferior ao resultado de EMA do farelo de soja obtido em ração extrusada para papagaios neste experimento, que foi 2792,2 kcal/kg. Neste caso as diferenças podem ser devidas à apresentação das rações, farelada e extrusadas, respectivamente, uma vez que a extrusão pode alterar o valor da EMA dos farelos.

Os valores de EMA para o mamão e a banana foram muito similares (3306,2 e 3284,2 kcal/kg, respectivamente), e os valores encontrados da energia bruta também foram semelhantes (4150 e 4163 kcal/kg). O valor de EMA para o mamão encontrado neste experimento foi semelhante ao obtido por Dierenfeld & Wendy (1996), de 3310 kcal/kg, entretanto, o valor citado por esses autores para a banana, de 3540 kcal/kg foi mais elevado que o encontrado neste experimento, de 3284,2 kcal/kg.

Os coeficientes de metabolização aparente ( $CMA_E$ ), aparente corrigida pelo nitrogênio ( $CMA_{N_E}$ ), verdadeiro ( $CMV_E$ ) e verdadeiro corrigido pelo nitrogênio ( $CMV_{N_E}$ ), da energia bruta (%) dos alimentos avaliados encontram-se na Tabela 4. Estes dados são apresentados para mostrar que, embora muitos alimentos tenham apresentado valores de EM bastante distintos, como, por exemplo, a semente de Girassol (7049,6 kcal/kg) e o milho gelatinizado (4059,7 kcal/kg), seus coeficientes de metabolização da EB foram semelhantes (92,23 e 89,97%, respectivamente) estatisticamente. Estes dois alimentos apresentaram o mais alto coeficiente de metabolização ( $P < 0,05$ ) da energia, para  $CMA_E$ ,  $CMA_{N_E}$ ,  $CMV_E$  e  $CMV_{N_E}$ .

Tabela 4 – Coeficientes de metabolização aparente ( $CMA_E$ ), aparente corrigida pelo nitrogênio ( $CMA_{nE}$ ), verdadeiro ( $CMV_E$ ) e verdadeiro corrigida pelo nitrogênio ( $CMV_{nE}$ ), da energia bruta (%) dos alimentos avaliados.

Alimentos	$CMA_E$	$CMA_{nE}$	$CMV_E$	$CMV_{nE}$
Semente de Girassol	92,23 <sup>1</sup> a	90,07 a	94,06 a	90,82 a
Aveia	78,93 b	77,28 b	82,22 b	79,75 b
Gema de ovo	84,54 b	81,90 b	88,45 a	84,29 b
Ovo Integral	80,93 b	76,77 b	83,27b	78,55 b
Clara de ovo	67,56 c	61,48 d	69,25 d	63,20 d
Germe de trigo	61,83 c	59,52 d	63,10 e	61,16 d
Farelo de trigo	42,27 d	42,35 e	42,60 f	43,64 e
Milho moído	80,86 b	81,14 b	84,54 b	83,90 b
Milho gelatinizado	89,97 a	88,61 a	91,91a	90,61 a
Farelo de girassol	40,06 d	37,38 e	40,53f	38,70 e
Levedura de Cerveja	61,72 c	57,60 d	62,82 e	59,21 d
Polpa cítrica	23,36 e	24,36 f	24,14 g	25,93 f
Mamão Desidratado	79,66 b	79,18 b	82,28 b	81,50 b
Banana Desidratada	78,89 b	79,22 b	82,17 b	82,85 b
Farelo de soja	57,93 c	54,65 d	60,62 e	56,91 d
Soja micronizada	73,48 b	70,19 c	75,57 c	71,93 c
CV (%)	6,86	6,51	6,39	6,27

Valores em uma mesma coluna, seguidos de letras distintas, diferem pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Do mesmo modo, os valores de  $CMA_E$  da aveia, da gema de ovo, do ovo integral, do milho moído, do mamão, da banana e da soja micronizada (78,93, 84,54, 80,93, 80,86, 79,66, 78,89 e 73,48%, respectivamente) não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ), mostrando-se inferiores apenas aos valores de  $CMA_E$  da semente de girassol e do milho gelatinizado. O mesmo ocorreu para  $CMA_{nE}$ ,  $CMV_E$  e  $CMV_{nE}$ , com exceção ao valor encontrado para a gema de ovo (88,45%), que apresentou valores superiores aos encontrados nos alimentos aveia, ovo integral, milho moído, mamão, banana e soja micronizada.

Os  $CMA_{nE}$ ,  $CMV_E$  e  $CMV_{nE}$  para a semente de girassol e para o milho gelatinizado foram semelhantes ( $P > 0,05$ ). Já a soja micronizada apresentou os menores valores ( $P > 0,05$ ) dentre os alimentos testados.

Valores intermediários e estatisticamente semelhantes ( $P > 0,05$ ) de  $CMA_E$  foram encontrados para a clara de ovo, o germe de trigo, a levedura de cerveja e o farelo de soja, sendo que estes alimentos apresentaram valores estatisticamente maiores (67,56; 61,83; 61,72 e 57,93%, respectivamente) que aqueles dos farelos de trigo e girassol (42,27 e 40,06%, respectivamente). Estes dois últimos alimentos apresentaram baixos valores significativamente semelhantes de  $CMA_E$ ,  $CMA_{nE}$ ,  $CMV_E$  e  $CMV_{nE}$ .

Finalmente, a polpa cítrica apresentou o menor valor de  $CMA_E$ ,  $CMA_{nE}$ ,  $CMV_E$  e  $CMV_{nE}$  (23,36, 24,36, 24,14 e 25,93%, respectivamente), diferindo estatisticamente de todos os outros alimentos.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo permitem as seguintes conclusões:

O valor de energia metabolizável aparente da semente de girassol foi bastante alto e não deve ser utilizado como única fonte de alimentação.

Os valores energéticos de alimentos como o milho moído, o farelo de trigo, o germe de trigo, o farelo de soja e a soja micronizada para papagaios foram semelhantes numericamente àqueles encontrados na literatura para galiformes domésticos, principalmente frango de corte.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTROL OFFICIALS INCORPORATED. Nutrition expert panel review: new rules for feeding pet birds. **Feed Management**, Atlanta, v. 49, n. 2, 1998.

- BORGES, F. M. O.; ROSTAGNO, H. S.; RODRIGUEZ, N. M.; SAAD, C. E. P.; TEIXEIRA, E. A.; ARAUJO, V. L. Valores energéticos do grão de trigo e seus subprodutos para frangos de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 6, p. 710-721, 2003.
- CUNNIFF, P. (Ed.). **Official methods of analysis of AOAC International**. 16. ed. Arlington: AOAC International, 1995. v. 1.
- DIERENFELD, E. S.; WENDY, S. G. **Manual de nutrición y dietas para animales silvestres en cautiverio**: ejemplos para animales de america latina. Bronx: Wildlife Conservation Society, 1996. 110 p.
- MARK HAGEN, M. **The metabolizable energy of sunflower seed kernel in Goffin's Cockatoo (*Cacatua goffini*) and a review of the amino acid and fatty acid composition of oil seeds eaten by parrot**. Guelph: University of Guelph, 2001. 13 p.
- MATTERSON, L. D.; POTTER, L. M.; STUTZ, M. W.; SINGSEN, E. P. **The metabolizable energy of feed ingredients for chickens**. Storrs: The University of Connecticut, 1965. 11 p. (Research report, 7).
- McNAB, J. M.; BLAIR, J. C. Modified assay for true and apparent metabolisable energy based on tube feeding. **British Poultry Science**, London, v. 29, n. 4, p. 697-707, 1988.
- RODRIGUES, P. B.; ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T. Valores energéticos da soja e subprodutos da soja, determinados com frangos de corte e galos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1771-1782, 2002.
- WOLF, P. Nutrición de loros. In: CONGRESSO MUNDIAL SOBRE PAPAGAYOS, 5., 2002, Loro Parque. **Anais...** Loro Parque: Tenerife, 2002. p. 197-205.