Comunicado Técnico 401
ISSN 0100-8862
Dezembro/2005
Concórdia-SC

Composição Química e Energia Metabolizável de Óleos, Arroz Vermelho e Subprodutos do Arroz Visando a Alimentação de Aves

Paulo A.R. de Brum[1],
Dirceu Luis Zanotto[2]
Valdir Silveira de Avila[3],
Arlei Coldebella[1],
Gustavo J.M.M. de Lima[4]

Introdução

A alimentação animal baseia-se na definição dos padrões de exigências nutricionais, do conhecimento da composição química e dos valores energéticos dos ingredientes, com o objetivo de se formularem dietas que atendam as exigências em cada fase de desenvolvimento dos animais, e assim evitando desperdícios de nutrientes e energia.

A avaliação contínua dos ingredientes para rações é importante para manter um banco de dados atualizado e melhorar as estimativas de valores médios de energia metabolizável e de nutrientes. A variabilidade nesses valores é evidenciada em muitos estudos e normalmente é devida ao constante melhoramento genético das plantas, fertilidade do solo, clima, cultivar, amostragem, princípios antinutricionais, tipos de armazenamento e processamentos. No caso dos óleos, o tipo de processamento e as matérias-primas que lhes dão origem são os principais fatores responsáveis pela variabilidade de sua composição.

Nesse sentido, o presente estudo foi realizado na Embrapa Suínos e Aves com o objetivo de disponibilizar informações adicionais sobre os ingredientes convencionais ou não convencionais porém, com potencial de utilização na alimentação de aves.

Material e Métodos

Foi determinada a composição química e estimada a energia metabolizável aparente corrigida para nitrogênio (EMAc) de amostras de arroz vermelho, farelo de arroz integral e três amostras de quirera de arroz, considerando três distintas granulometrias (fina, média e grossa). Além destas, foram estudadas duas partidas de óleo degomado de soja, duas de ácidos graxos de soja e duas de óleo de vísceras de frangos.

Com relação à composição química, conforme a categoria do ingrediente, foram determinados: matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), cinzas (CZ), cálcio (Ca), fósforo total (Ptot) e energia bruta (EB). Também, foi determinado o diâmetro geométrico médio (DGM) das partículas das quireras de arroz fina, média e grossa.

O arroz vermelho (Oryza sativa) é uma planta daninha que causa elevados prejuízos ao arroz irrigado em várias regiões produtoras, onde compete com o arroz comercial, reduzindo a produtividade das lavouras.

[1] Méd. Vet., DSc. Pesquisador Embrapa Suínos e Aves.
[2] Biólogo, MSc. Pesquisador Embrapa Suínos e Aves.
[3] Eng. Agr., DSc. Pesquisador Embrapa Suínos e Aves.
[4] Eng. Agr., Ph.D. Pesquisador Embrapa Suínos e Aves.

As definições dos demais ingredientes estudados, baseadas no Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2005), são descritas a seguir:

1) Farelo de arroz integral é o produto originário do polimento realizado no beneficiamento do grão sem casca do arroz branco (Oryza sativa). Consiste do pericarpo e/ou película que cobre o grão, estando presentes gérmen, fragmentos de arroz (quirera fina) e pequenas quantidades de casca que têm granulometria similar ao do farelo.

2) Quirera de arroz é constituída de grãos de arroz quebrados originados do processo de seleção de arroz (Oryza sativa) para o consumo humano.

3) Óleo degomado de soja é o produto obtido a partir do óleo bruto ou crú após o processamento de degomagem que consiste em centrifugar o óleo bruto de soja separando-se a fração insaponificável (constituídos de fosfolipídeos, contendo lectinas, cefalinas, lipositóis, tocoferóis etc.) do óleo degomado.

4) Ácido graxo de soja consiste no resíduo do processamento do óleo de soja obtido após a cisão, reação de hidrólise a determinadas condições de temperatura, pressão e teor de água. Posteriormente, ocorre a destilação para separação e purificação do glicerol, que durante o processo deixa um resíduo de matéria graxa, rejeitado por sua coloração escura, denominado de ácido graxo de soja.

5) Óleo de vísceras de frango é o produto obtido em abatedouros a partir do processamento das partes não comestíveis de aves.

Nos experimentos para estimar a energia metabolizável foram utilizados frangos de corte, alojados em baterias no período de 15 a 23 dias de idade, sendo quatro dias de adaptação às dietas experimentais e cinco dias de coleta de excretas, seguindo a metodologia de Hill e Anderson (1958). No período de um a 14 dias de idade os frangos receberam uma dieta única (referência) composta por milho e farelo de soja, suplementada com minerais e vitaminas, contendo 22% de proteína bruta e 3100 kcal de EMAc.

No período experimental as rações testes foram compostas por 60% da dieta referência e 40% de cada um dos ingredientes estudados (arroz vermelho, quirera de arroz fina, média e grossa, e farelo de arroz integral). Para os ingredientes ácidos graxos de soja, óleo degomado de soja e óleo de vísceras de frangos a substituição na dieta referência foi de 15%. As rações e água foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 12 tratamentos (11 rações testes e uma ração referência), 6 repetições de 10 pintos de corte (5 machos e 5 fêmeas) cada.

Após a determinação da matéria seca, energia bruta e nitrogênio das rações e das excretas, e da matéria seca dos ingredientes, os valores de EMAc foram calculados utilizando as fórmulas descritas por Matterson (1965). Para efeito de comparações da composição química entre os ingredientes de mesma origem, considerou-se uma variação de 10%. Para a EMAc foram calculados os intervalos de confiança (IC) para média, sendo que as EMAc foram considerados significativamente diferentes quando estavam fora do IC (95%).

Resultados e Discussão

Os valores da composição química e da EMAc dos óleos encontram-se na Tabela 1 e do arroz vermelho e subprodutos do arroz branco na Tabela 2.

Os valores das composições químicas entre as partidas das gorduras (óleo degomado de soja, óleo de vísceras de frangos e ácidos graxos de soja) foram similares, bem como, as EMAc do óleo degomado de soja e óleo de vísceras de frangos. Porém a EMAc do ácido graxo de soja 1 (Tabela 1) foi 3,58% inferior ao ácido graxo de soja 2.

Com relação à MS, EB e EE, os óleos degomados de soja e os óleos de vísceras de frangos apresentaram valores semelhantes aos citados em Embrapa (1991) e Rostagno *et al*. (2005), assim como os teores desses nutrientes dos ácidos graxos de soja quando comparados aos referenciados por Zumbado *et al.* (1999) e Gaiotto (2004).

Os valores de EMAc dos óleos degomados de soja e óleos de vísceras de frangos foram diferentes dos de Rostagno *et al*. (2005), bem como os teores de EMAc dos óleos degomados de soja com relação ao da Embrapa (1991). Da mesma forma os níveis de EMAc dos ácidos graxos de soja quando comparados ao de Zumbado *et al*. (1999) e de Gaiotto (2004).

Para o farelo de arroz integral verificou-se valores de MS, PB, EE, FB, CZ e EB similares aos que constam nas tabelas da Embrapa (1991) e Rostagno *et al*. (2005). Contudo os teores de Ptot, Ca e EMAc foram diferentes aos da Embrapa (1991) e Rostagno *et al*. (2005).

Comparando-se a composição química entre as três quireras de arroz observou-se que foram semelhantes em MS, PB, Ca e EB, porém, diferentes quanto à FB, CZ e Ptot. A quirera fina apresentou o maior teor de EE e a quirera grossa a menor EMAc. Há que se destacar que no caso da quirera de arroz grossa o valor do DGM foi de 2911 μm, sendo bem superior às demais quireras, (Tabela 2), sugerindo inclusive a existência de grãos inteiros, o que poderia explicar o seu menor valor energético. As quireras de arroz fina e média tiveram EMAc similares.

O fato do farelo de arroz integral apresentar um valor de EMAc menor que as quireras de arroz pode ser explicado pelo maior teor de FB e CZ, embora tenha apresentado um maior nível de EE.

Nas tabelas de composição em nutrientes de alimentos consultadas é apresentado somente um tipo de quirera e não constando o DGM das partículas. Embora tenham sido estudados três tipos de quireras, as comparações entre os nutrientes foram feitas com os valores referenciados nas publicações citadas.

Os valores de MS e EB foram semelhantes aos de Rostagno *et al.* (2005) e Embrapa (1991), bem como a PB das quireras fina e média com relação ao valor de Rostagno *et al.* (2005), mas diferentes ao teor citado por Embrapa (1991). Já a PB da quirera grossa foi diferente aos valores de ambas as tabelas.

Considerando os níveis de EE, FB, CZ, Ca e Ptot, verificou-se que foram diferentes dos citados por Rostagno *et al.* (2005) e Embrapa (1991).

Com relação a EMAC, foram verificados valores similares aos citados por Rostagno *et al*. (2005), 3315 kcal/kg, quanto as quireras fina e média e diferente quando comparado à quirera grossa.

O óleo degomado de soja e o óleo de vísceras de frangos são normalmente utilizados nas formulações de rações para aves, já o ácido graxo de soja é menos utilizado, porém representa uma boa alternativa, embora com menor valor energético que o óleo degomado de soja e o óleo de vísceras de frangos.

Embora não tenha sido encontrada literatura sobre a composição química e a energia metabolizável do arroz vermelho, cuja presença reduz o valor comercial do arroz para consumo humano, verifica-se que a EMAc e a proteína bruta são semelhantes ao milho. Considerando a composição química e energética do arroz vermelho, trata-se de um alimento com potencial para uso na alimentação de aves.

Os resultados deste estudo indicam que existem diferenças entre partidas de um mesmo ingrediente e entre dados da literatura. Além disso, a comparação com a literatura é dificultada uma vez que nem todas referenciam os ingredientes similares aos estudados. O fato de existirem essas diferenças, tornam os valores determinados, referências importantes para a ampliação de bancos de dados sobre alimentos para a utilização em rações para aves.

As diferenças entre os ingredientes avaliados e os citados nas tabelas, possivelmente são devidas aos cultivares, estágios de maturação, fertilidade do solo, clima, formas de armazenamento, tipo de matéria prima utilizada e de processamento.

Tabela 1. Composição química e energia metabolizável aparente corrigida para nitrogênio, com seus respectivos erros padrão da média e intervalo de confiança (IC) para EMAc de diferentes partidas de óleos, com base na matéria natural.

Ingredientes	MS (%)	EB (kcal/kg)	EE (%)	EMAc (kcal/kg)	IC (95%) para EMAC
Ácido Graxo de Soja1	97,59	9108	96,32	6811 ± 35	(6721 - 6901)
Ácido Graxo de Soja2	98,93	9210	98,62	7055 ± 33	(6969 - 7140)
Óleo Degomado de Soja1	99,95	9374	94,76	8079 ± 39	(7979 - 8180)
Óleo Degomado de Soja2	99,65	9392	97,85	8074 ± 24	(8011 - 8137)
Óleo de Vísceras de Frangos1	98,77	9293	98,01	8133 ± 35	(8043 - 8224)
Óleo de Vísceras de Frangos2	99,67	9208	98,11	8113 ± 12	(8083 - 8142)

Tabela 2. Composição química e energia metabolizável aparente corrigida para nitrogênio, com seus respectivos erros padrão da média e intervalo de confiança (IC), do arroz vermelho e de alguns subprodutos do arroz branco, com base na matéria natural.

Nutrientes e Energia	Arroz Vermelho	Farelo de Arroz Integral	Quirera de Arroz Fina (DGM 1059 μm)	Quirera de Arroz Média (DGM 1550 μm)	Quirera de Arroz Grossa (DGM 2911 μm)
Matéria Seca (%)	85,80	87,56	87,42	86,60	86,25
Proteína Bruta (%)	8,21	12,28	7,87	7,83	7,31
Extrato Etéreo (%)	0,70	15,31	1,22	0,91	0,89
Fibra Bruta (%)	1,21	8,20	0,35	0,21	0,52
Cinzas (%)	0,68	8,43	0,38	0,69	0,52
Cálcio (%)	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01
Fósforo Total (%)	0,13	2,06	0,22	0,17	0,12
Energia Bruta (kcal/kg)	3558	4256	3661	3618	3623
EMAc (kcal/kg)	3496 ± 28	2308 ± 42	3290 ± 29	3323 ± 26	2782 ± 81
IC (95%)	3423 - 3568	2174 - 2442	3214 - 3365	3256 – 3390	2559 – 3006

Conclusões

O arroz vermelho, pelos valores encontrados da composição química e EMAc, apresenta potencial como alimento alternativo energético para aves, contudo são necessários estudos de desempenho para determinar o nível mais indicado para a sua utilização.

Os demais ingredientes estudados são comumente utilizados na formulação de rações e os resultados gerados neste estudo são úteis para enriquecer o conhecimento sobre eles.

Referências Bibliográficas

COMPÊNDIO brasileiro de alimentação animal. São Paulo: Sindirações/Anfal; Campinas CBNA/SDR/MA, 2005. 308p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**. 3. ed. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1991. 97p.

GAIOTTO, J.B. **Determinação da energia metabolizável de gorduras e sua aplicação na formulação de dietas para frangos de corte**. 2004. 82p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

HILL, F.W.; ANDERSON, D.L. Comparation of metabolizable energy and productive energy determination with growing chicks. **Journal of Nutrition**, v.64, p.587-608. 1958.

MATTERSON, L.D.; POTTER, L.M.; STUTZ, N.W.; SINGSEN, E.P. **The metabolizable energy feeds ingredients for chickens**. Storrs: University of Connecticut, 1965. 11p.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F. de; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; TOLEDO BARRETO, S.C. de. **Tabelas brasileiras para aves e suínos:** composição de alimentos e exigências nutricionais. 2.ed. Viçosa: UFV-DZO, 2005. 186p.

ZUMBADO, E.M.; SCHEELE, C.R.; KWAKERNAAK, C. Chemical Composition, Digestibility And Metabolizable Energy Content Of Different Fat And Oil By-Products**. Journal Applied Poultry Research,** v.8, p.263-271, 1999.

Comunicado Técnico, 401

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Suínos e Aves
Endereço: Br 153, Km 110, Vila Tamanduá, Caixa postal 21, 89700-000, Concórdia, SC
Fone: 49 3441 0400
Fax: 49 3442 8559
E-mail: sac@cnpsa.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2005): tiragem: 100

Comitê de Publicações

Presidente: *Jerônimo Antônio Fávero*
Membros: *Claudio Bellaver, Cícero Juliano Monticelli, Gerson Neudi Scheuermann, Airton Kunz, Valéria Maria Nascimento Abreu.*
Suplente: *Arlei Coldebella*

Revisores Técnicos

Cícero J. Monticelli, Helenice Mazzuco, Gerson N. Scheuermann

Expediente

Supervisão editorial: *Tânia Maria Biavatti Celant.*
Editoração eletrônica: *Simone Colombo.*
Normalização bibliográfica: *Irene Z. P. Camera.*
Foto Capa: *Valdir S. de Ávila*