

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E VALORES ENERGÉTICOS DE ALGUNS ALIMENTOS PARA FRANGOS DE CORTE¹

LUIZ FERNANDO TEIXEIRA ALBINO², ELIAS TADEU FIALHO³ e PAULO SÉRGIO ROSA⁴

RESUMO - Foi determinada a composição química proximal, bem como a energia metabolizável corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMn), a matéria seca aparentemente metabolizável (MSAM) e o coeficiente de triptofano aparentemente metabolizável (CTAM) de 16 ingredientes através de um ensaio biológico. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições, e os tratamentos organizados em um esquema fatorial 17 x 2 (16 alimentos + uma ração referência) e duas idades - 21 e 42 dias. Os alimentos analisados apresentaram variações na composição química e nos valores energéticos em relação aos citados nas tabelas estrangeiras. Não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) nos valores de EMn, MSAM e CTAM dos alimentos nas idades estudadas. Os valores médios de EMn (kcal/g), em base de matéria seca, e de MSAM (%) foram, respectivamente, para feno de alfafa: 2,67 e 56,64; farelo de amendoim: 2,38 e 49,84; caupi 3,36 e 64; caupi torrado: 2,93 e 57,07; caupi cozido: 3,52 e 70,07; guandu: 2,43 e 51,56; guandu torrado: 2,49 e 46,66; guandu cozido: 2,83 e 61,41; farelo de soja: 3,14 e 61,20; farelo de carne e ossos suínos 3,23 e 57,25; farinha de sangue: 3,08 e 64,37; farelo de arroz desengordurado: 2,59 e 52,89; milho cozido: 4,10 e 82,92; milho moído 1: 3,78 e 85,56; milho moído 2: 3,89 e 88,81; e farelo de trigo: 3,10 e 62,11.

Termos para indexação: energia metabolizável, matéria seca aparentemente metabolizável, triptofano, aves.

CHEMICAL COMPOSITION AND ENERGETIC VALUES OF SOME FEEDSTUFFS FOR POULTRY

ABSTRACT - Proximal chemical composition, minerals, aminoacid and crude energy analysis and metabolizable energy (ME), corrected metabolizable energy (MEN), apparent metabolizable dry matter (AMDM) and apparently metabolizable tryptophane coefficient (ATMC) of 16 feedstuffs utilized for poultry diets in Brazil were determined in a biological experiment. The experimental design was completely randomized with a 17 x 2 factorial arrangement (16 feedstuffs, and basal diets and two ages), three replications and ten birds in each experimental unit. Variations were found between chemical composition and energetic values in the feedstuffs analyzed and those found in the tables of foreign authors. There were no statistical differences ($P > 0,05$) in the values of MEN, AMDM and ATMC for the feedstuffs utilized in broiler ration at the tested ages. The average values expressed on a dry matter basis for CME (kcal/g) and AMDM (%) obtained with broilers of two ages were 21 and 42 days, respectively: alfalfa hay: 2.67 and 56.64; peanut meal: 2.38 and 49.84; cowpea: 3.36 and 64; toasted cowpea: 2.93 and 57.07; cooked cowpea: 3.52 and 70.07; pigeon pea: 2.43 and 51.56; toasted pigeon pea: 2.49 and 46.66; cooked pigeon pea: 2.83 and 61.41; soybean meal: 3.14 and 61.20; swine meat and bone meal: 3.23 and 57.25; blood meal: 3.08 and 64.37; unfatted rice bran: 2.59 and 52.89; ground corn: 4.10 and 82.92; ground corn 1: 3.78 and 85.56; ground corn 2: 3.89 and 88.81; and wheat bran: 3.10 and 62.11.

Index terms: metabolizable energy, apparent metabolizable dry matter, tryptophane, broilers.

INTRODUÇÃO

A formulação de dietas para aves pode tornar-se mais econômica quando se tem um maior número de alimentos disponíveis para serem utilizados. Contudo, é necessário que se conheçam suas potencialidades através da análise das composições químicas e energética.

Vários subprodutos industriais que apresentaram baixa qualidade para o consumo humano podem ser aproveitados na alimentação animal, tornando-se mais uma fonte alternativa de proteína e energia para a formulação de rações e propiciando, desta forma, uma redução na utilização do milho e do farelo de soja, que são os alimentos tradicionalmente utilizados. Deste modo evitar-se-iam possíveis importações de milho, pois, às vezes, ocorre escassez no mercado, elevando o custo final do produto, bem como possibilitaria a liberação, tanto do milho como do farelo de soja, para o consumo humano e/ou exportação.

¹ Aceito para publicação em 23 de maio de 1984

² Zoot^oM.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA), Caixa Postal D-3, CEP 89700 Concórdia, SC.

³ Eng^o- Agr^o, M.Sc., EMBRAPA/CNPISA.

⁴ Bolsista. Convênio CNPq/EMBRAPA/CNPISA.

Por outro lado, as poucas informações existentes sobre a composição química e os valores energéticos dos alimentos nacionais fazem com que os nutricionistas utilizem informações estabelecidas em tabelas estrangeiras, como as do National Research Council (1977), Allen (1982) e Feed... (1982). Estas tabelas, por serem desenvolvidas em países com características diversas das aqui existentes, deixam a desejar quanto à sua perfeita aplicabilidade nas nossas condições.

Trabalhos desenvolvidos por Albino et al. (1982 a,b), Fialho et al. (1982) e Rostagno et al. (1983) demonstraram existir diferenças na composição química e nos valores energéticos dos alimentos nacionais quando comparados com os das tabelas estrangeiras, anteriormente citadas.

Segundo Charalambous & Dagher (1976) e Rostagno & Queiroz (1978), o valor de energia metabolizável também é influenciado pela idade da ave, uma vez que as aves adultas utilizam melhor a energia dos alimentos do que as aves jovens.

O objetivo deste trabalho foi determinar a composição química de 16 alimentos utilizados em rações de aves e seus valores de energia metabolizável, mediante ensaio biológico com frangos de corte em duas diferentes idades.

MATERIAL E MÉTODOS

A composição química e o valor de energia bruta de 16 alimentos foram determinados pelos métodos descritos pela Association of Official Analytical Chemists (1980), no laboratório de nutrição do Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, em Concórdia - SC.

Para determinar os valores de energia metabolizável (EM), matéria seca aparentemente metabolizável (MSAM) e coeficiente de triptofano aparentemente metabolizável (CTAM), foi desenvolvido um ensaio biológico, no período de março a junho de 1983, utilizando frangos de corte de ambos os sexos, da linhagem Pilch, nas idades de 21 a 42 dias, alojadas em baterias metálicas sem aquecimento, em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições e dez aves por unidade experimental. Os tratamentos consistiram num fatorial de 17 x 2, sendo 16 alimentos, uma ração referência, a duas idades (21 e 42 dias).

A ração referência utilizada em ambas as faces era à base de milho e soja, com 21% de proteína bruta e

3.100 kcal/kg de energia metabolizável. As metodologias utilizadas para determinar os valores de EM, MSAM e CTAM foram as descritas por Albino et al. (1982 a, b).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de composição química e de minerais dos alimentos (Tabela 1) são discutidos na base da matéria seca.

De maneira geral os alimentos analisados apresentaram teores de umidade mais altos do que os citados no National Research Council (1977), Allen (1982) e Rostagno et al. (1983).

A composição química de caupi e guandu variou em função do tipo de processamento a que foram submetidos. O teor de proteína bruta (30,45%) do caupi *in natura* foi maior do que quando submetido ao cozimento (26,27%) ou à tostagem (25,78%); porém, semelhante ao citado por Rações FRI-RIBE S/A (1982), que foi de 29,64%. O guandu *in natura* apresentou composição química semelhante à descrita por Ariki et al. (1979).

Os alimentos protéicos de origem animal foram os que apresentaram maiores variações na composição química. Isto realmente ocorre em função do ineficiente controle de qualidade destes produtos, não uniformização de matéria-prima e possíveis variações nos métodos de processamento, os quais propiciam a produção de subprodutos com diferentes valores nutricionais.

Com exceção do milho cozido, que não teve sua composição química citada nas literaturas consultadas, os demais alimentos energéticos apresentaram composição semelhante à citada nas tabelas referenciadas (National Research Council 1977, Allen 1982 e Feed... 1982).

A composição em aminoácidos dos alimentos (Tabela 2) foi similar à citada por Allen (1982) e Feed... (1982).

Os valores de energia metabolizável (EM) e energia metabolizável corrigida para balanço de nitrogênio (EMn) dos alimentos (Tabela 3) não apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as idades de 21 a 42 dias.

Dentre os alimentos protéicos de origem vegetal, o feno de alfafa e o farelo de soja foram os que tiveram os valores de EM e EMn, em média, 17% mais elevados do que os citados no National Research Council (1977).

O feijão-caupi e o feijão-guandu cozidos propiciaram valores energéticos maiores do que os *in natura* e os torrados, sendo estes valores superiores aos citados por Rações FRI-RIBE S/A (1982). Constatou-se que o feijão-caupi e o guandu apresentaram valores energéticos, em

TABELA 1. Valores de composição química e de minerais dos alimentos, expressos na matéria natural.

Processamento*	MS %	PB %	FB %	EE %	MM %	Cálcio %	Fósforo %	Cobre ppm	Ferro ppm	Manganês ppm	Zinco ppm
Protéicos de origem vegetal											
Alfafa, feno	88,28	20,72	25,49	0,59	9,03	0,24	0,31	10,04	834,67	61,57	23,43
Amendoim, farelo											
	90,66	45,95	10,61	1,37	6,24	0,13	0,67	6,93	1.234,00	66,75	53,40
Feijão-caupi in natura	90,05	27,42	6,91	1,41	4,54	0,08	0,38	8,20	969,00	19,00	25,80
Feijão-caupi torrado	90,04	23,21	6,41	1,28	3,65	0,07	0,34	6,80	414,20	18,30	26,90
Feijão-caupi cozido	89,32	23,46	5,28	1,29	3,31	0,08	0,31	4,50	128,60	22,20	22,50
Feijão-guandu in natura	89,57	21,39	9,56	1,28	3,84	0,11	0,33	10,50	276,10	30,50	26,00
Feijão-guandu torrado	90,49	20,32	9,55	0,82	3,55	0,09	0,31	10,90	462,00	42,90	22,40
Feijão-guandu cozido	89,38	20,58	9,18	0,94	3,04	0,08	0,31	8,10	284,10	38,30	19,40
Soja, farelo	89,15	44,65	5,40	1,54	5,84	0,22	0,62	17,90	290,96	44,36	47,97
Carne e ossos suína, farinha	91,35	54,12	1,20	9,77	28,15	11,06	4,81	5,84	136,56	14,89	92,86

TABELA 1. Continuação.

	Processamento*	MS %	PB %	FB %	EE %	MM %	Cálcio %	Fósforo %	Cobre ppm	Ferro ppm	Manganês ppm	Zinco ppm
Sangue, farinha	Subproduto de abatedouro de suínos e aves desidratado e moído, composto de sangue de aves e/ou suínos, isento de contaminação.	87,60	75,51	0,13	0,66	1,96	0,13	0,31	5,11	13,43	0,97	24,69
Energéticos												
Arroz desengordurado, farelo.	Subproduto da extração de óleo contido no farelo de arroz integral, por meio de solvente.	89,63	16,67	9,62	2,96	11,54	0,07	2,31	4,26	209,27	256,44	55,10
Milho, canjica	Subproduto do milho (<i>Zea mays</i>), sem endosperma e triturado medianamente.	89,75	10,48	4,15	3,80	4,18	0,02	0,82	3,40	64,40	9,80	51,08
Milho moído ¹	Grãos de milho amarelo (<i>Zea mays</i>), integral moído e triturado medianamente.	86,88	8,28	2,01	3,98	1,47	0,06	0,25	1,73	89,84	8,20	29,06
Milho moído ²	Grãos de milho amarelo (<i>Zea mays</i>) integral moído e triturado medianamente.	87,14	8,92	2,39	3,69	1,58	0,07	0,32	2,76	93,35	9,66	40,34
Trigo, farelo	Subproduto resultante da moagem do trigo (<i>Triticum</i> sp.), composto de pellicula dos grãos e outros resíduos.	89,17	17,16	8,22	2,70	4,89	0,17	1,03	14,25	137,94	170,00	113,20

* O termo medianamente, utilizado nesta Tabela, refere-se à moagem de matéria-prima através de uma peneira 3 mm de diâmetro.

TABELA 2. Composição percentual de aminoácidos dos alimentos, expressa na matéria natural.

	Arginina	Cistina	Fenilalanina	Isoleucina	Leucina	Lisina	Metionina	Treonina	Triptofano	Valina
Protéicos de origem vegetal										
Alfafa, feno	0,73	0,21	0,82	0,70	1,33	0,93	0,27	0,70	0,22	0,94
Amendoim, farelo	4,66	0,59	2,38	1,78	3,25	1,56	0,50	1,27	0,64	2,18
Feijão-caupi <i>in natura</i>	1,34	0,22	1,05	0,82	1,57	1,38	0,33	0,77	0,16	0,96
Feijão-caupi torrado	1,44	0,21	1,11	0,83	1,63	1,40	0,33	0,78	0,16	1,03
Feijão-caupi cozido	1,42	0,22	1,25	0,83	1,82	1,44	0,35	0,87	0,17	1,05
Feijão-guandu <i>in natura</i>	1,13	0,23	1,64	0,69	1,44	1,27	0,27	0,73	0,10	0,83
Feijão-guandu torrado	1,02	0,23	1,68	0,65	1,40	1,18	0,26	0,58	0,11	0,75
Feijão-guandu cozido	1,19	0,23	1,62	0,70	1,51	1,31	0,27	0,78	0,12	0,84
Soja, farelo	3,22	0,67	2,15	1,89	3,40	2,70	0,62	1,68	1,00	2,04
Protéicos de origem animal										
Carne e ossos suínos, farinha	3,80	0,25	1,93	1,29	2,50	2,42	0,75	1,37	0,39	1,77
Sangue, farinha	3,78	0,86	5,17	1,42	10,15	6,77	0,87	3,30	1,66	6,21
Energéticos										
Arroz desengordurado, farelo	1,21	0,33	0,70	0,57	1,24	0,67	0,28	0,55	0,19	0,95
Milho, canjica	0,74	0,24	0,41	0,32	0,83	0,52	0,24	0,39	0,11	0,56
Milho moído 1	0,33	0,19	0,34	0,25	0,95	0,23	0,19	0,29	0,06	0,38
Milho moído 2	0,41	0,20	0,36	0,30	1,21	0,23	0,19	0,35	0,06	0,41
Trigo, farelo	0,94	0,35	0,54	0,42	0,91	0,56	0,27	0,49	0,26	0,65

TABELA 3. Valores médios de energia bruta (EB), energia metabolizável (EM) e energia metabolizável corrigida (EMn), com seus respectivos erros padrão, expressos em kcal/g de matéria seca.

	EB	EM		EMn	
		21 dias	42 dias	21 dias	42 dias
Protéicos de origem vegetal					
Alfafa, feno	4,43	2,97 ± 0,02	2,75 ± 0,04	2,78 ± 0,04	2,56 ± 0,02
Amendoim, farelo	4,73	2,69 ± 0,11	2,34 ± 0,13	2,51 ± 0,05	2,26 ± 0,12
Feijão-caupi <i>in natura</i>	4,47	3,42 ± 0,12	3,51 ± 0,08	3,31 ± 0,10	3,42 ± 0,01
Feijão-caupi torrado	4,49	3,06 ± 0,14	3,05 ± 0,08	2,94 ± 0,11	2,91 ± 0,08
Feijão-caupi cozido	4,51	3,58 ± 0,04	3,68 ± 0,14	3,47 ± 0,04	3,58 ± 0,11
Feijão-guandu <i>in natura</i>	4,41	2,40 ± 0,45	2,66 ± 0,13	2,27 ± 0,13	2,59 ± 0,11
Feijão-guandu torrado	4,42	2,50 ± 0,11	2,62 ± 0,03	2,43 ± 0,08	2,55 ± 0,05
Feijão-guandu cozido	4,45	2,70 ± 0,13	3,13 ± 0,08	2,62 ± 0,10	3,05 ± 0,08
Soja, farelo	4,63	3,20 ± 0,08	3,22 ± 0,06	3,29 ± 0,29	2,99 ± 0,02
Protéicos de origem animal					
Carne e ossos suínos, farinha	4,04	3,26 ± 0,08	3,46 ± 0,14	3,19 ± 0,09	3,28 ± 0,14
Sangue, farinha	6,27	3,49 ± 0,17	3,37 ± 0,16	3,13 ± 0,14	3,03 ± 0,11
Energéticos					
Arroz desengordurado, farelo	5,01	3,06 ± 0,28	2,69 ± 0,04	2,60 ± 0,06	2,58 ± 0,01
Milho, canjica	4,92	4,35 ± 0,04	4,03 ± 0,03	4,23 ± 0,04	3,97 ± 0,02
Milho moído 1	4,51	3,85 ± 0,04 ^a	3,87 ± 0,06 ^a	3,76 ± 0,04	3,79 ± 0,05
Milho moído 2	4,59	3,95 ± 0,06	4,00 ± 0,10	3,86 ± 0,05	3,93 ± 0,01
Trigo, farelo	4,51	3,17 ± 0,14	3,21 ± 0,03	3,06 ± 0,13	3,14 ± 0,05

média, similares aos citados com o farelo de soja.

A farinha de sangue proporcionou valores energéticos similares aos citados por Allen (1982) e inferiores àqueles por Rostagno et al. (1983).

Os alimentos energéticos estudados no presente trabalho apresentaram valores de energia metabolizável superiores àqueles citados nas literaturas consultadas. Embora não apareça nas tabelas, constatou-se que a canjica de milho foi a que apresentou o maior valor médio de EM (4,14 kcal/g de matéria seca).

Os valores energéticos relativamente mais elevados, constatados nos alimentos nacionais, quando comparados com os citados nas tabelas estrangeiras, possivelmente estejam associados aos teores mais elevados de extrato etéreo, presente nos alimentos nacionais.

Os valores de matéria seca aparentemente metabolizável (MSAM) e o coeficiente de triptofano aparentemente metabolizável (CTAM) dos alimentos (Tabela 4) não diferiram estatisticamente ($P < 0,05$) entre si, nas idades estudadas.

O farelo de amendoim e o farelo de soja proporcionaram valores de MSAM inferiores aos citados por Franqueira et al. (1979), porém semelhantes aos encontrados por Albino et al. (1982a). Os valores de MSAM determinados para a farinha de carne e ossos de suínos foram superiores aos citados por Rezende et al. (1980). Os demais ingredientes não foram referenciados nas literaturas consultadas.

Os valores de CTAM dos farelos de amendoim de soja e arroz desengordurado foram semelhantes aos citados por Albino et al. (1982b). A escassez de informações sobre o CTAM dos demais alimentos analisados tornou a sua discussão prejudicada. Entretanto, constatou-se que os alimentos com teores mais elevados em triptofano foram os que apresentaram maiores valores de CTAM.

CONCLUSÕES.

1. Os alimentos nacionais apresentaram diferenças na composição química e nos valores

TABELA 4. Valores médios (%) de matéria seca aparentemente metabolizável (MSAM) e de coeficiente de triptofano aparentemente metabolizável (CTAM) dos alimentos e seus respectivos erros padrão.

	MSAM		CTAM	
	21 dias	42 dias	21 dias	42 dias
Protéicos de origem vegetal				
Alfafa, feno	59,51 ± 1,95	53,76 ± 0,78	62,33 ± 2,26	65,52 ± 1,20
Amendoim, farelo	50,86 ± 3,62	48,82 ± 1,61	81,46 ± 0,81	83,39 ± 1,14
Feijão-caupi <i>in natura</i>	63,31 ± 2,96	64,69 ± 1,80	55,85 ± 2,94	53,40 ± 0,90
Feijão-caupi torrado	57,55 ± 3,79	56,59 ± 5,34	52,17 ± 2,69	60,83 ± 0,79
Feijão-caupi cozido	69,48 ± 0,60	70,66 ± 3,83	65,06 ± 1,26	70,01 ± 3,38
Feijão-guandu <i>in natura</i>	50,29 ± 3,25	52,83 ± 4,37	68,55 ± 0,32	71,77 ± 1,74
Feijão-guandu torrado	47,13 ± 3,98	46,19 ± 0,40	58,73 ± 2,60	61,34 ± 0,21
Feijão-guandu cozido	63,06 ± 0,94	59,76 ± 2,03	64,06 ± 2,38	79,31 ± 1,20
Soja, farelo	59,05 ± 2,38	63,35 ± 1,71	90,32 ± 0,82	92,85 ± 0,07
Protéicos de origem animal				
Carne e ossos suínos, farinha	58,52 ± 1,48	55,97 ± 0,48	84,99 ± 1,05	79,28 ± 0,63
Sangue, farinha	67,59 ± 2,30	61,15 ± 2,10	86,09 ± 1,85	85,26 ± 1,37
Energéticos				
Arroz desengordurado, farelo	51,67 ± 1,82	54,10 ± 0,61	57,34 ± 1,57	60,41 ± 0,36
Milho, canjica	83,39 ± 1,16	82,45 ± 0,99	77,68 ± 1,65	70,82 ± 2,15
Milho moído 1	85,99 ± 1,45	85,13 ± 1,37	91,33 ± 0,87	89,74 ± 1,53
Milho moído 2	87,15 ± 2,40	90,46 ± 2,88	70,81 ± 2,70	75,94 ± 6,24
Trigo, farelo	60,71 ± 2,52	63,51 ± 0,57	63,57 ± 4,51	74,20 ± 1,80

energéticos, em relação aos citados nas tabelas e/ou trabalhos estrangeiros.

2. Os valores de energia metabolizável, energia metabolizável corrigida, matéria seca aparentemente metabolizável e coeficiente de triptofano aparentemente metabolizável dos alimentos não foram influenciados pelas idades de frangos de corte.

3. Os valores energéticos dos alimentos nacionais foram superiores aos referenciados em tabelas estrangeiras.

4. Os resultados obtidos neste ensaio indicam a necessidade de mais estudos que possibilitem conhecer melhor a composição e valores energéticos dos alimentos nacionais, utilizados em rações de aves.

REFERÊNCIAS

- ALBINO, L.F.T.; FERREIRA, A.S.; FIALHO, E.T. & CESAR, J.S. Determinação dos valores de energia metabolizável e matéria seca aparentemente metabolizável de alguns alimentos. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 11(2):207-21, 1982a.
- ALBINO, L.F.T.; FIALHO, E.T.; FERREIRA, A.S. & CESAR, J.S. Triptofano aparentemente metabolizável de ingredientes utilizados em rações para frangos de corte. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 11(2):331-40, 1982b.
- ALLEN, D.R. Feedstuffs ingredient analysis table. 1982 Edition. *Feedstuffs*, 54(30):25-30, 1982.
- ARIKI, J.; FAVORETTO, V. & SOUZA, W.R. Grão crus de soja e guandu moídos em rações de frangos. *Científica, Jaboticabal, SP.*, 7(2):311-3, 1979.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, Washington, EUA. Official methods of analysis. 11. ed. Washington, D.C., 1980. 1051p.
- CHARALAMBOUS, K. & DAGHIR, N.R. Factoris affecting the metabolizable values of four different poultry feedstuffs. *Poult. Sci.*, 55(2):1657-62, 1976.
- FIALHO, E.T.; FERREIRA, A.S.; GOMES, P.C. & ALBINO, L.F.T. Valores de composição química, balanço energético e protéico de alguns alimentos determinados com suínos de diferentes pesos. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 11(3):558-77, 1982.
- FEED Ingredient Analysis Table & Recommendation. Mundelein, International Minerals & Chemical Corporation, 1982. 1p.
- FRANQUEIRA, J.M.; ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; FONSECA, J.B. & SOARES, P.R. Tabela de composição de alimentos concentrados. III. Valores de composição química e de energia metabolizável determinados com poedeiras. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 8(4):697-708, 1979.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Poultry Nutrition. Washington, EUA. Nutrient requirements of poultry. 7. ed. Washington, D.C., National Academy of Sciences, 1977. 62p. (Nutrient Requirements of Domestic Animals, 1).
- RAÇÕES FRI-RIBE S.A., Pitangueiras, SP. Relatório de participação ANFAR na I Reunião Nacional de Pesquisa de Caupi. Pitangueiras, 1982. 8p.
- REZENDE, R.C.; SILVA, D.J.; FONSECA, J.B.; ROSTAGNO, H.S. & SILVA, M.A. Energia metabolizável de cinco alimentos para poedeiras leves. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 9(4):609-20, 1980.
- ROSTAGNO, H.S. & QUEIROZ, A.C. Milho, sorgo e novas fontes energéticas para aves. In: ENCONTRO NACIONAL DE TÉCNICOS EM NUTRIÇÃO AVÍCOLA, 1., Jaboticabal, SP. 1978. Anais... 83-103.
- ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.S.; COSTA, P.M.A.; FONSECA, J.B.; SOARES, P.R.; PEREIRA, P.A.A. & SILVA, M.A. Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos. (Tabelas brasileiras). Viçosa, Imprensa Universitária, 1983. 59p.