

## DIGESTIBILIDADE DE RAÇÕES COM FENOS DE FORRAGEIRAS PARA GALOS ISA LABEL

*[Digestibility of Rations with Forage Hays for Isa Label Cocks]*

Ligiane Nadja Souza Silva<sup>1\*</sup>, Raimunda Thyciana Vasconcelos Fernandes<sup>1</sup>, Alex Martins Varela de Arruda<sup>2</sup>, Mônica Cristina de Paiva Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFERSA, Mossoró-RN.

<sup>2</sup> Departamento de Ciências Animais – UFERSA, Mossoró-RN.

<sup>3</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal – UFERSA, Mossoró-RN.

**RESUMO** – A valorização do milho e da soja eleva o custo de produção avícola industrial de tal maneira a motivar intensamente alternativas alimentares viáveis ao sistema de produção. Objetivou-se avaliar a digestibilidade aparente dos nutrientes e valor energético de rações contendo feno de forrageiras para galos Isa Label. Foram utilizados 60 galos distribuídos inteiramente ao acaso em gaiolas adaptadas para coleta total de excretas. Os tratamentos foram elaborados a partir de uma ração controle (RCO) e outras quatro rações testes contendo um nível de substituição de 20% (kg/kg) para cada feno de forrageira: flor de seda (RFS), folhas de mandioca (RFM), mata pasto (RMP) ou leucena (RLE). Os maiores coeficientes de digestibilidade foram obtidos com a ração RCO. Entre os fenos de forrageiras, a digestibilidade da proteína bruta foi superior para ração RLE (77,94%) e inferior para ração RFS (59,95%). Entre as forrageiras, a digestibilidade da fração fibrosa (FDN e FDA) foi melhor para ração RLE (36,70 e 26,27%) e menor para ração RFS (22,45 e 12,36%), enquanto para digestibilidade da energia bruta o melhor resultado foi verificado com ração RLE (69,26%) e menor valor com a ração RFS (58,02%). Os valores de energia metabolizável aparente (kcal/kg) dos fenos foram de 733,19 para RFS; de 1592,17 para RMP; de 1650,92 para RFM; e de 1868,60 para RLE. Os fenos das forrageiras leucena e folhas de mandioca podem ser recomendados para aves caipiras, devendo o uso do mata pasto ser restrito e inapropriado para a flor de seda.

**Palavras-Chave:** alimentos fibrosos; avicultura caipira; nutrição de monogástricos.

**ABSTRACT** - The mercantilist appreciation of corn and soybean has increased the cost of poultry production so intensely motivating food alternatives that will be viable to the poultry system. Thus, the objective was to evaluate the apparent digestibility of nutrients and energy value of rations containing forage hays for Isa Label cocks. A total of 60 cocks were used in completely randomized design in cages suitable for collection of excreta. The treatments were prepared from a control ration (RCO) which allowed the formulation of other four test rations containing a replacement level of 20% (kg / kg) for each forage hay: leucaena (RLE), kills pasture (RMP), silk flower (RFS) or cassava leaves (RFM). The highest digestibility of nutrients was obtained with RCO ration. Among the forages hays, digestibility of crude protein was higher to RLE ration (77.94%) and lower for RFS ration (59.95%). Among the forages hays, the digestibility of neutral and acid detergent fiber (NDF and ADF) was higher for RLE ration (36.70 and 26.27%) and lowest for RFS ration (22.45 and 12.36%), while the digestibility of gross energy the best result was observed with RLE ration (69.26%) and lowest with the RFS ration (58.02%). The apparent metabolizable energy (kcal / kg) of forages hays were 733.19 for silk flower, 1592.17 for kills pasture; 1650.92 for cassava leaves, and 1868.60 for leucaena. The forages of leucaena and cassava leaves can be recommended for free range poultry system, careful use for the kills pasture and inappropriate for the silk flower.

**Keywords:** fibrous foods; free range poultry; monogastric nutrition.

---

\* Autor para correspondência: E-mail: ligianenadja@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

Atualmente, a safra nacional dos cereais e oleaginosas situa-se em torno de 160,70 milhões de toneladas (IBGE, 2012), mas esta oferta não cobre a demanda, levando a uma valorização mercantilista ou preços internacionais (*commodities*) no que se refere ao milho e a soja, principais matérias-primas alimentares para avicultura industrial, e assim, ao elevar o custo de produção avícola (Antunes, 2011), tem fomentado a ação investigativa por alternativas alimentares que viabilizem rendimento produtivo e retorno econômico de sistemas de produção semi-intensivo ou tipo caipira.

O bioma semiárido equatorial na região nordeste brasileira possui diferenciada disponibilidade vegetativa para a alimentação animal, entretanto, certas limitações intrínsecas às plantas forrageiras, como a presença de alguns fatores antinutricionais, podem prejudicar a digestibilidade de proteínas e aminoácidos, a disponibilidade de minerais e vitaminas, bem como, interferir na metabolização ou exigência energética das aves (Arruda et al., 2010; Costa et al., 2007). Plantas potencialmente forrageiras como a leucena (*Leucaena leucocephala*), matapasto (*Senna obtusifolia*), rama ou maniva de mandioca (*Manihot esculenta*) e a flor de seda (*Calotropis procera*), merecem destaque devido ao seu uso na alimentação animal mediante simples processo de fenação, que permite estocar estes alimentos e atenuar efeitos indesejáveis de certas substâncias fitoquímicas (Oliveira et al., 2005; Lima et al., 2004).

Desta maneira, a avaliação nutricional de alimentos alternativos com aves de linhagens destinadas ao sistema de produção semi-intensivo ou tipo caipira, representa ação investigativa de grande valia técnica e científica, considerando a escassez de informações diante da diversidade regional brasileira. Portanto, objetivou-se neste estudo, avaliar a digestibilidade aparente dos nutrientes das rações e a energia metabolizável dos fenos de leucena, mata pasto, maniva de mandioca e flor de seda, usando galos Isa Label (pescoço pelado).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no primeiro semestre de 2009, no setor de Avicultura da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN. Neste setor didático-experimental, os pintainhos da linhagem Isa Label (pescoço-pelado) foram recebidos com um dia de vida, vacinados contra marek, new castle e boubá aviária. O alojamento foi feito em galpões com cobertura de telha francesa, piso de concreto e muretas laterais em alvenaria, com tela de arame até altura da base do telhado, e providas de cortinas laterais. Na fase inicial,

utilizou-se ração convencional, comedouros e bebedouros tipo infantil, cama de maravalha, círculos de proteção e campânulas de aquecimento entre a primeira e segunda semana de vida. Nas semanas seguintes estas aves receberam água e ração comercial adequada à fase de crescimento, e após atingirem 20ª semana de idade, os machos foram selecionados com base no peso vivo para o ensaio de digestibilidade.

Para este estudo foram utilizados 60 galos em delineamento inteiramente casualizado, sendo cada unidade experimental composta por uma ave, alojadas em gaiolas de digestibilidade de arame galvanizado (40 x 40 x 22 cm), providas de comedouro tipo calha metálica, bebedouros tipo nipple, e acoplamento de bandejas adaptadas ao processo de coleta total de excretas. O período experimental foi de 14 dias, durante o período de adaptação equivalente a sete dias, foram oferecidas as rações experimentais e água à vontade para as aves, e durante sete dias subsequentes, foram coletadas todas as excretas duas vezes ao dia, sendo as amostras acondicionadas, identificadas e congeladas (-10°C). A temperatura e a umidade relativa do ar no interior dos galpões foram monitoradas durante o período experimental, obtendo-se médias de 28°C e 65%, respectivamente.

Os tratamentos dietéticos consistiram de cinco rações experimentais, sendo uma ração controle (RCO) formulada a partir de ingredientes convencionais, e as demais contendo a substituição de macro ingredientes em nível de 20% (kg/kg) por cada um dos fenos de forrageiras produzidos no semiárido equatorial, a saber, feno de leucena (RLE), feno de matapasto (RMP), feno de maniva ou folhas da mandioca (RFM) ou feno de flor de seda (RFS), cujas formulações são apresentadas na Tabela 1. A ração controle foi elaborada com base nas recomendações de Oliveira et al. (2005), e adaptadas às exigências nutricionais sugeridas por Rostagno et al. (2005) para aves semipesadas. Ao término do período de coleta de excretas, as amostras foram descongeladas a temperatura ambiente, homogêneas e destinadas às análises químicas, seguindo as técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002). Após estas análises, determinaram-se os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes e coeficientes de metabolização da energia das rações e das forrageiras em estudo conforme técnica convencional de Matterson para avaliação de alimentos (Sakomura & Rostagno 2007). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade, utilizando o sistema de análises estatísticas e genéticas (SAEG).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os valores de digestibilidade aparente dos nutrientes das rações experimentais, os quais apresentaram diferenças significativas em resposta aos tratamentos, sendo os melhores coeficientes de digestibilidade obtidos com a ração controle (RCO). Pode-se observar que as rações com fenos de forrageiras do semiárido também diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) para a

digestibilidade da MS, EE e EB. Tais resultados podem ser atribuídos às diferenças na composição nutricional intrínsecas aos alimentos alternativos. Embora o processo digestivo nas aves adultas seja pleno fisiologicamente (Macari et al. 2002), a presença de elevados teores de fibra nas rações experimentais podem ter intensificado estímulos na motilidade intestinal e elevado a taxa de passagem, de maneira tal a reduzir a eficiência absorviva do trato digestório.

Tabela 1. Fórmula Percentual em Ingredientes e Composição Nutricional das Rações.

Ingredientes (kg)	RCO	RFS	RFM	RMP	RLE
Feno de Flor de Seda	-	20	-	-	-
Feno Folhas de Mandioca	-	-	20	-	-
Feno de Matapasto	-	-	-	20	-
Feno de Leucena	-	-	-	-	20
PMC <sup>1</sup>	30	25	25	25	25
Milho	70	55	55	55	55
Nutrientes (%)					
Matéria Seca (MS)	87,4	87,8	87,5	87,7	87,8
Matéria Mineral (MM)	2,50	5,40	3,80	3,20	3,50
Extrato Etéreo (EE)	3,70	4,10	3,60	3,50	3,70
Fibra Detergente Neutro (FDN)	12,7	18,6	21,9	21,0	20,0
Fibra Detergente Ácido (FDA)	4,10	9,80	11,6	9,80	8,60
Proteína Bruta (PB)	18,8	17,6	17,5	17,8	18,9
Energia Bruta (EB) kcal/kg	3955	4433	4388	4495	4454

<sup>1</sup> Pré-Mistura Concentrada (kg/100kg): Farelo de Soja (86,5 kg), Fosfato Bicálcico (6,7 kg), Calcário Calcítico (3,3 kg), Cloreto de Sódio (1,75 kg), Suplemento mineral e vitamínico (1,75 kg).

Na Tabela 2 também se pode notar que a disponibilidade da matéria mineral e a digestibilidade da proteína das rações RFS, RFM e RMP, propiciaram menores valores quando comparados à ração RLE e RCO. Torna-se evidente a resposta significativa das aves à qualidade e quantidade de fibra, pois ao alterar a viscosidade da digesta, alteram-se as perdas endógenas, especialmente nitrogênio (Yaghoobfar & Boldaji 2002; Dilger et al., 2004). Além disso, houve possível efeito de fatores antinutricionais não

atenuados pela fenação, ou seja, fitatos que agem de forma quelatante com minerais e taninos que agem de forma adstringente sobre as enzimas (Oliveira et al., 2000; Ramos et al., 2007; Araújo Filho et al., 2009). Entretanto, sugere-se que a fenação tenha minimizado efeitos da mimosina (leucena) e da linamarina (mandioca), porém, parece não ter sido suficiente para reduzir os efeitos deletérios de glicosídeos fitotóxicos da flor de seda (Melo et al., 2001; Arruda et al., 2010), em especial, para digestibilidade da proteína.

Tabela 2. Coeficientes de Digestibilidade Aparente (CDA) das rações controle (RCO) e Fenos de Mata Pasto (RMP), Leucena (RLE), Flor de Seda (RFS) e Terço Aéreo Superior de Mandioca (RSM), para galos Isa Label.

CDA (%)	RCO	RFS	RFM	RMP	RLE	CV(%)
MS	77,19 <sup>a</sup>	54,68 <sup>d</sup>	66,12 <sup>c</sup>	67,41 <sup>c</sup>	69,12 <sup>b</sup>	1,95
MM	30,26 <sup>a</sup>	10,58 <sup>d</sup>	19,29 <sup>c</sup>	20,87 <sup>c</sup>	25,79 <sup>b</sup>	9,71
EE	79,72 <sup>a</sup>	52,37 <sup>d</sup>	60,04 <sup>c</sup>	61,07 <sup>c</sup>	67,62 <sup>b</sup>	2,41
FDN	38,54 <sup>a</sup>	22,45 <sup>c</sup>	34,55 <sup>b</sup>	33,89 <sup>b</sup>	36,70 <sup>ab</sup>	7,34
FDA	29,72 <sup>a</sup>	12,36 <sup>c</sup>	24,97 <sup>b</sup>	23,58 <sup>b</sup>	26,27 <sup>ab</sup>	8,60
PB	86,62 <sup>a</sup>	59,95 <sup>d</sup>	73,84 <sup>c</sup>	74,78 <sup>c</sup>	77,94 <sup>b</sup>	1,29
EB	77,49 <sup>a</sup>	58,02 <sup>c</sup>	68,90 <sup>b</sup>	67,29 <sup>c</sup>	69,26 <sup>b</sup>	1,93
EM <sup>1</sup> kcal/kg	2815,30 <sup>a</sup>	2161,16 <sup>c</sup>	2569,4 <sup>b</sup>	2476,31 <sup>c</sup>	2571,96 <sup>b</sup>	1,96

a,b,c,d \_ médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ );

<sup>1</sup> Energia Metabolizável Aparente das Rações Experimentais

Para digestibilidade da fração fibrosa das rações foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ), sendo que a redução nos coeficientes pode ser atribuída ao acúmulo de efeitos negativos promovidos pela maior concentração de componentes como celulose, hemicelulose e lignina, mas sem uma proporcional atividade microbiana degradativa no intestino grosso destas aves, bem como, dos fatores antinutricionais presentes nas forrageiras das rações experimentais, ausentes na ração RCO à base de milho e soja. Arruda et al. (2010) levando em consideração que as aves não são monogástricos de ceco funcional, relatam que a atividade fermentativa microbiana não é tão eficiente para a degradação da fração fibrosa. De acordo com Van Soest (1994), a geração de ácidos graxos voláteis, metabolização da

energia e outros produtos benéficos gerados pela biomassa microbiana, pode ser bastante limitada e variável dependendo da simbiose com o hospedeiro ou complexidade dos polissacarídeos fibrosos.

Na Tabela 3 são apresentados os valores de energia metabolizável aparente das forrageiras do semiárido e seus coeficientes de metabolização com galos da linhagem Isa Label, cujos valores diferiram entre si ( $P < 0,05$ ), refletindo interações nutricionais determinantes para digestibilidade dos nutrientes. Os fenos de forrageiras demonstraram a influência de sua composição química intrínseca sobre o coeficiente de metabolização da energia pelas aves, envolvendo adaptação fisiológica do trato digestório e simbiose microbiana intestinal (Leeson & Summers, 2001; Arruda et al., 2010).

Tabela 3. Coeficientes de metabolização da energia e valores de energia metabolizável aparente dos alimentos forrageiros com galos de pescoço pelado (Isa Label).

	Feno de Flor de	Feno de Folhas	Feno de	Feno de Leucena	CV (%)
EM*(kcal/kg)	733,19 <sup>c</sup>	1650,92 <sup>b</sup>	1592,17 <sup>b</sup>	1868,60 <sup>a</sup>	6,93
CMEAF**(%)	18,78 <sup>b</sup>	39,63 <sup>a</sup>	35,76 <sup>b</sup>	38,82 <sup>a</sup>	5,82

a,b,c \_ médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo Teste Tukey ( $P < 0,05$ );

\* Energia metabolizável aparente do alimento - forrageira;

\*\*Coeficiente de metabolização da energia do alimento - forrageira.

O baixo coeficiente de metabolização obtido com o feno de flor de seda comparado aos demais alimentos alternativos, sugere que os efeitos da alta quantidade de fibra e de compostos antinutricionais, reduziu a eficiência de digestão e absorção de nutrientes, sendo possível especular sobre um maior custo energético para a manutenção metabólica (fisiológica). Lima et al. (2004) e Melo et al. (2001), relataram que baixos níveis dietéticos de flor de seda não alteraram significativamente a digestibilidade, considerando a fenação de partes foliares da planta (relação caule:folha); porém, sugere-se aqui que aves sejam mais sensíveis aos efeitos antinutricionais de alcalóides, polifenóis e glicosídeos (antracênicos, flavônicos, cardiotônicos) da flor de seda.

Para determinação do melhor nível de inclusão destes fenos de forrageiras do semiárido equatorial em rações completas para aves de pescoço pelado em sistemas de produção semi-intensivo (tipo caipira), mais estudos investigativos devem ser feitos considerando aspectos econômicos, de produção e de sanidade.

## CONCLUSÃO

A avaliação nutricional dos fenos de leucena e folhas de mandioca proporcionou melhores resultados de digestibilidade, revelando a viabilidade alimentar para as aves, enquanto para o

mata pasto sugere-se certa restrição ou evitar seu uso exclusivo, e por fim, não se recomenda o uso dietético do feno de flor de seda para aves, devido à redução significativa nos coeficientes de digestibilidade e de metabolização da energia.

## REFERÊNCIAS

Arruda A.M.V.; Fernandes R.T.V.; Oliveira J.F.; Filgueira T.M.B.; Fernandes D.R. & Galvão R.J.D. Valor energético de fenos de forrageiras do semi-árido para aves Isa Label. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.4, n.2, p.105-112, 2010.

Antunes, R. Um ano de novos recordes, mas também de dificuldades. *Anuário 2012 da Avicultura Industrial*, n.11, p.40-44, 2011.

Araújo Filho, J. M.; Costa, T. G. P.; Carneiro, M. S. S.; Silva, A. M. A.; Pinto, M. S. C.; Batista, J. A. Degradação in situ da Matéria Seca de Feno de Mata- Pasto (*Senna obtusifolia* L. Irwin) em Diferentes Fases Vegetativas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.4, n.2, p.771-774, 2009.

Costa F.G.P.; Oliveira C.F.S.; Barros L.R.; Silva E.L.; Neto, R.C.L. & Silva J.H.V. Valores energéticos e composição bromatológica dos fenos de jureminha, feijão bravo e maniçoba para aves. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.4, p.813-817, 2007.

Dilger R.N., Sands J.S., Ragland D. & Adeola O. Digestibility of nitrogen and amino acids in soybean meal with added soyhulls. *Journal of Animal Science*, n.82, p.715 -724, 2004.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2012. Indicadores IBGE – Estatística da Produção Agrícola. Disponível em <

[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr\\_201206.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_201206.pdf)>. Acesso em: 15 Jun. 2011.

Leeson S. & Summers J.D. 2001. Nutrition of the chicken. *University Books*, Guelph. 591p.

Lima G.F.C., Aguiar E.M. & Maciel F.C. 2004. *Flor de Seda: Fonte de Feno de Qualidade para os Sertões*. In: Armazenamento de Forragens para Agricultura Familiar. EMPARN, Natal. 40p.

Macari M.; Furlan R. L. & Gonzales, E. 2002. *Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte*. FUNEP/UNESP, Jaboticabal. 375p.

Melo M.M., Vaz F.A., Gonçalves L.C. & Saturnino H.M. Estudo fitoquímico da *Calotropis procera* Ait. sua utilização na alimentação de caprinos: efeitos clínicos e bioquímicos séricos. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.2, n.1, p.15-20, 2001.

Oliveira J.F., Holanda J.S. & Souza N.A. 2005. *Orientações técnicas sobre criação de aves caipiras*. 1ª ed. EMPARN, Natal. 15 p.

Oliveira, P.B.; Murakami, A.E.; Garcia, E.R.M. Influência de fatores antinutricionais da leucena (*Leucaena leucocephala*) e do feijão guandu (*Cajanus cajan*) sobre epitélio intestinal e

desempenho de frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.6, n.29, p.1759-1769, 2000.

Ramos L.S.N.; Lopes J.B.; Figueirêdo A.V.; Freitas A.C.; Farias L.A. & Santos L.S. Metabolizabilidade dos nutrientes em frangos de corte alimentados com rações com diferentes níveis da polpa de caju desidratada. *Revista Científica de Produção Animal*, v.9, n.2, p.137-145, 2007.

Rostagno, H.S. *Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais*. 2ª ed., Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2005. 186 p.

Sakomura, N.K.; Rostagno, H.S. *Métodos de Pesquisa em Nutrição de Monogástricos*. 1ª ed., Jaboticabal: Fundação de Apoio à Pesquisa, Ensino e Extensão – FUNEP, 2007. 283 p.

Silva D.J. & Queiroz A.C. 2002. *Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3ª ed. UFV Imprensa Universitária, Viçosa. 235p.

Van Soest, P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2a ed. *Cornell University Press*. Ithaca, 476p.

Yaghobfar A. & Boldaji F. Influence of level of feed input and procedure on metabolisable energy and endogenous energy loss with adult cockerels. *British Poultry Science*, n.43, p.696-704, 2002.