

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DA CASQUINHA DE MILHO EM DIETAS PARA COELHOS EM CRESCIMENTO

Bruna Pontara Vilas Boas Ribeiro¹, Luiz Carlos Machado¹, Adriano Geraldo¹, Alex Thaironi de Medeiros¹, Marcelo Gasparly Martins², Tiago Antônio dos Santos³

¹ IFMG - Bambuí

² UFVJM

³ UNESP - Botucatu

Correspondência: Bruna Ribeiro: brunapontara07@gmail.com

RESUMO: Para equilíbrio eficiente dos alimentos completos para coelhos é fundamental que se pesquise o valor nutricional dos ingredientes alternativos bem como a capacidade de substituição dos ingredientes tradicionais. Esse trabalho objetivou avaliar o efeito da substituição do feno de alfafa pela casquinha de milho (pericarpo), bem como determinar o valor nutricional deste subproduto agroindustrial para coelhos em crescimento. Para avaliação do desempenho produtivo, foram utilizados 30 animais da raça Nova Zelândia Branca, no período de 35 a 72 dias de idade, distribuídos em cinco tratamentos, sendo uma dieta referência, e quatro dietas com níveis crescentes de substituição do feno de alfafa pela casquinha (25, 50, 75 e 100%). Para determinação do valor nutricional realizou-se ensaio de digestibilidade, utilizando-se 18 coelhos da raça nova Zelândia branca, na qual receberam uma dieta referência e outra dieta teste, onde a casquinha substituiu 20% da ração referência, sendo determinados os valores de energia digestível (ED) e proteína digestível (PD). Não foram observadas diferenças significativas para o peso final, ganho de peso diário e consumo de ração. A conversão alimentar foi melhorada a partir da inclusão da casquinha, havendo efeito linear decrescente ($P < 0,01$). O melhor valor para conversão alimentar foi observado no nível de 100% de inclusão de casquinha de milho. Verificou-se que a casquinha apresenta 1832,9 kcal de ED/Kg e 2,32% de PD, sendo esses valores expressos em base de matéria seca. A casquinha de milho pode substituir o feno de alfafa nas rações para coelhos em crescimento.

Palavras-chave: alimento alternativo; cunicultura; feno de alfafa; pericarpo de milho

USE OF THE CONE CORN FOR GROWING RABBITS

ABSTRACT: For efficient balance of complete feeds for rabbits is essential to research the nutritional value of alternative ingredients as well as the substitution capacity of the traditional ingredients. This study aimed to evaluate the effect of replacing alfalfa hay by corn hulls (pericarp) and to determine the nutritional value of this ingredient for growing rabbits. For the performance evaluation, we used 30 new zealand white animals. The considered period was of 35 to 72 days of age. The treatments consisted of five diets, being one reference and four with increasing levels of substitution of alfalfa hay by the corn hulls (25, 50, 75 and 100%). To determine the nutritional value a digestibility assay was carried using 18 new zealand white rabbits distributed in a reference diet and other test diet, where the corn hulls replaced 20% of the reference diet being determined the values of digestible energy (DE) and digestible protein (DP). No significant differences were observed for final weight, average daily gain and feed intake. Feed conversion was improved by the inclusion of the corn hulls, with a decreasing linear effect ($P < 0.01$). The best value for feed conversion was observed at 100% inclusion of corn hulls. It was found that this alternative ingredient presents 1832.9 kcal DE / kg and 2.32% of PD, being these values were expressed on a dry basis. The cone hulls can replace alfalfa hay in diets for growing rabbits.

Key Words: alternative feed; alfalfa hay; rabbit nutrition; nutritional value and corn hulls

INTRODUÇÃO

A cunicultura é uma atividade estratégica, principalmente do ponto de vista da sustentabilidade ambiental. Atualmente essa atividade se encontra em franca expansão, principalmente no estado de São Paulo (Machado, 2012).

A pesquisa por ingredientes alternativos é de fundamental importância para qualquer atividade produtiva, pois a alimentação normalmente é responsável por cerca de 70% dos custos totais de produção. O feno de alfafa é a principal fonte de fibras para confecção das rações para coelhos. No Brasil, esse material alcança preços exorbitantes no mercado, contribuindo para elevação dos custos da ração e inviabilização da atividade. O milho é o ingrediente mais utilizado para confecção das rações no Brasil, sendo consumido mais de 36 milhões de toneladas anuais desse ingrediente para tal fim (Sindirações, 2012). Após pesagem e recepção, este cereal recebe uma primeira limpeza, havendo separação de um resíduo fibroso, denominado de pericarpo ou casquinha de milho, o qual normalmente não é utilizado nas fábricas de ração. Para humanos, Castro *et al.* (2011) perceberam que a fração pericarpo de milho com germe apresentou características interessantes para uso na fabricação de biscoito, possibilitando o aumento no teor de fibra dietética. Já considerando a pesquisa em nutrição de animais de produção, não foram identificados trabalhos.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de coelhos em crescimento que receberam dietas formuladas com casquinha de milho em substituição ao feno de alfafa, como também avaliar o valor nutritivo da casquinha de milho para coelhos em crescimento, verificando seus valores de energia digestível e proteína digestível.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos no setor de cunicultura do IFMG Campus Bambuí, no período de outubro a novembro de 2011.

Experimento de desempenho

No experimento para avaliação do desempenho produtivo foram utilizados 30 animais da raça Nova Zelândia Branco sendo avaliados dos 35 aos 72 dias de idade, alojados individualmente em gaiolas de aço galvanizado, 60 x 60 cm, providas de bebedouro automático e comedouro semiautomático. Durante o período experimental, as temperaturas médias, máxima e mínima foram de: 24,5° C e 20,4°C, respectivamente.

Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e seis repetições. Os tratamentos consistiram de uma dieta referência (REF), formulada com base nas exigências nutricionais propostas por De Blas & Mateos (2010) e mais quatro dietas, onde a casquinha de milho substituiu o feno de alfafa em níveis crescentes de 25,0; 50,0; 75,0 e 100%. As rações, peletizadas a seco, foram feitas na fazenda experimental professor Hélio Barbosa da Escola de Veterinária da UFMG. As composições percentual e nutricional das rações se encontram na tabela 1. Durante todo o experimento, o fornecimento de água e ração foi à vontade.

Foram avaliados os parâmetros de conversão alimentar, peso final, ganho de peso diário (GPD) e consumo de ração. Os dados de desempenho foram comparados pela análise de regressão sobre os níveis quantitativos de casquinha de milho. Para o ensaio de digestibilidade as médias foram comparadas pelo teste SNK, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando para isso o programa sistema de análise de variância SISVAR (Ferreira, 2000).

Tabela 01 - Composição percentual e nutricional das dietas experimentais

Ingredientes (%)	REF (T1)	25% (T2)	50% (T3)	75% (T4)	100% (T5)
Feno de alfafa	36,755	27,560	18,380	9,190	--
Milho	5,831	4,916	4,212	1,726	--
Farelo de Soja	6,241	8,796	11,355	14,078	16,005
Farelo de Trigo	25,000	23,888	22,340	21,390	24,280
Calcário	0,816	1,167	0,854	0,881	1,249
Fosfato bicálcico	0,690	0,679	0,668	0,670	0,662
Premix*	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Sal	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Bentonita	1,887	1,000	1,000	1,000	1,000
Melaço de cana	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Óleo de soja	1,000	1,000	1,000	1,474	2,097
Lisina HCL	--	--	--	0,016	0,042
DL metionina	0,001	0,006	0,010	0,017	0,022
Casquinha de milho	--	9,190	18,380	27,560	36,750
MDPS**	20,000	20,000	20,000	20,000	15,913

Composição nutricional calculada com base na matéria natural						
Nutriente	digestível	2550,000	2550,000	2550,000	2550,000	2520,000
Energia (kcal/kg)						
Proteína bruta (%)	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Cálcio (%)	1,200	1,192	0,852	0,800	0,800	0,800
Fósforo (%)	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Lisina (%)	0,803	0,779	0,755	0,750	0,750	0,750
Metionina + Cistina (%)	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540
FDA (%)	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000

* Rábido: composição por kg do produto: Ferro 11,250mg; Vitamina A 1.500.000UI; Vitamina E 10.000mg; Cobre 2.000 mg; Vitamina D3 274,670 UI; Vitamina B2 900mg; Ácido Pantotênico 2.500mg; Iodo 105mg; Etocloquin 6,0mg; B.H.A. 2,0mg; Niacina 8.700mg; Cobalto 25,4mg; B.H.T. 6,0mg; Ácido Fólico 247,0mg; Vitamina B1 400mg; Manganês 3.750mg; Zinco 17.500mg

**MDPS: Milho desintegrado com palha e sabugo.

Ensaio de digestibilidade para determinação do valor nutricional

No ensaio de digestibilidade, foram utilizados 18 coelhos da raça Nova Zelândia Branca, com 59 dias de idade, alojados individualmente em gaiolas, providas de bebedouro automático, comedouro semiautomático e redes adaptadas para a coleta das fezes. O delineamento foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos e nove repetições.

A ração referência, formulada com base nas exigências propostas por De Blás e Mateos (2010), foi confeccionada na fazenda experimental professor Hélio Barbosa da Escola de Veterinária da UFMG, sendo a mesma utilizada como referência no experimento de desempenho. Foi elaborada também uma ração teste, na qual a casquinha de milho substituiu em 20% a ração referência.

O experimento teve a duração de 11 dias, sendo sete para adaptação às rações experimentais e gaiolas e quatro dias para coleta de fezes. As fezes de

cada animal foram coletadas na totalidade, sendo identificadas e armazenadas a -18°C. Posteriormente, as fezes foram colocadas em estufa com ventilação forçada, a 55°C, durante 72 h, sendo posteriormente moídas em moinho analítico, utilizando-se peneira de 1mm, para posterior análise. Foram realizadas as análises de proteína bruta (PB), matéria seca (MS) e energia bruta (EB), sendo esta última realizada no laboratório de nutrição animal da UNESP Jaboticabal.

Os coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta e energia bruta das rações foram obtidos utilizando-se a fórmula:

$$\text{Digestibilidade nutriente (\%)} = \frac{\text{Nutriente ingerido (g)} - \text{Nutriente nas fezes (g)}}{\text{Nutriente ingerido (g)}} \times 100$$

Para cálculo da energia digestível (ED) e proteína digestível (PD), da casquinha de milho, foi utilizada a equação proposta por Matterson *et al.* (1965). Foi determinado também o consumo de ração e excreção de fezes, sendo realizada análise de variância e comparação das médias pelo teste SNK ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensaio de desempenho

Através da análise de regressão, observou-se efeito linear decrescente ($P < 0,01$) sobre os níveis quantitativos de casquinha de milho (tabela 02). Nota-se que a conversão alimentar melhorou a partir dos níveis crescentes de casquinha de milho. O melhor valor para conversão alimentar foi observado no nível de 100% de inclusão de casquinha de milho ($y = -0,0033x + 3,5499$, $R^2 = 0,9132$). Já os parâmetros de peso final, ganho de peso diário e consumo de ração não foram influenciados pela substituição do feno de alfafa pela casquinha de milho através da análise de regressão.

Tabela 02 – Peso final, ganho de peso diário, consumo de ração e conversão alimentar de coelhos Nova Zelândia Brancos, submetidos a níveis crescentes de inclusão da casquinha de milho em substituição ao feno de alfafa.

Variável	Níveis de substituição					CV (%)	Efeito	R ²
	0%	25%	50%	75%	100%			
Peso Final (kg)	1,97	1,95	1,93	1,93	1,98	8,75	NS	-
Ganho de Peso Diário (g)	34,0	33,6	33,5	33,6	34,4	8,09	NS	-
Consumo de ração (g)	120,6	117,6	111,8	107,0	109,0	10,04	NS	-
Con. Alimentar (g/g)	3,54 b	3,50 b	3,33 ab	3,35 ab	3,16 a	5,33	L**	0,9132

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK ao nível de 5% de probabilidade.
CV = coeficiente de variação. NS = não significativo. L** - Efeito linear ($P < 0,01$), $y = -0,0033x + 3,5499$. R² = coeficiente de determinação entre as médias.

Não foram encontrados trabalhos na literatura utilizando a casquinha de milho para coelhos ou outros animais de produção, sendo as comparações aqui realizadas com trabalhos na qual utilizaram outros produtos fibrosos, alternativos ao feno de alfafa. Trabalhando com sementinha de arroz em substituição ao feno de alfafa, Marcato *et al.* (2003), perceberam também melhorias na CA, sem alterações nas características de desempenho. Também Retore *et al.* (2010) perceberam que a CA foi melhorada pela substituição do feno de alfafa pela casquinha de soja, mas que foi piorada quando esta substituição foi feita utilizando a poupa cítrica. Por outro lado, Michelan *et al.* (2006) perceberam piora linear na conversão alimentar quando foram adotados níveis crescentes de casca de mandioca.

Considerando os demais parâmetros de desempenho, os resultados do presente trabalho concordam com Michelan *et al.* (2006) que não verificaram diferenças no GPD, peso vivo e consumo de ração, quando fora incluída a casca de mandioca em níveis crescentes. Também Machado *et al.* (2010) não perceberam alterações no desempenho produtivo quando o feno de tifton 85 foi utilizado como principal fonte de fibras. Embora tenham percebido diferenças no consumo, onde rações contendo casca de soja como fonte de fibras foram fornecidas a coelhos, Retore *et al.* (2010) não verificaram diferenças significativas no GPD e peso final dos animais, sendo o mesmo observado também por Marcato

et al. (2003), considerando também o consumo dos animais, que foi semelhante entre os tratamentos. Nota-se que o coelho é um animal que recebe dietas equilibradas com adição de ingredientes fibrosos alternativos, sem haver queda no desempenho, o que demonstra a alta capacidade da espécie para aproveitamento de subprodutos agroindustriais.

Ensaio de digestibilidade

A análise da casquinha de milho revelou 90,36% de MS, 7,39% de PB, 25,61% de FDA e 3261,31 kcal de Energia Bruta/kg.

A inclusão deste ingrediente, na dieta-teste, proporcionou elevação na quantidade de fezes excretadas (Tabela 3), principalmente devido à elevação do conteúdo de fibra na dieta teste, proporcionada pela inclusão de casquinha. Em relação ao consumo de ração, não houve efeito da substituição do feno de alfafa pela casquinha sobre esse parâmetro ($P < 0,05$), mesmo com a dieta teste apresentando maior conteúdo de fibras, o que sugere que a casquinha de milho apresenta palatabilidade aceitável pelos animais.

Tabela 03 - Consumo e excreção fecal de coelhos conforme a dieta utilizada no experimento de digestibilidade.

	Referência	Teste	CV (%)
Consumo Diário	135,94	138,29	9,91
Excreção de fezes	90,33 a	111,50 b	15,84

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK ($p < 0,05$).

Após aplicação da equação de Matterson *et al.* (1965), verificou-se que a casquinha de milho apresentou 1832,9 kcal de ED/Kg e 2,32% de PD, sendo esses valores expressos em base seca.

A casquinha de milho caracteriza-se por apresentar em sua composição, alto teor de FDA (25,61%) o que levou à menor disponibilidade de energia. Mesmo assim, considerando-se que se trata de um ingrediente fibroso, apresentou valor considerável de energia digestível, sendo próximo ao

feno de alfafa, quando comparado ao valor proposto em Machado *et al.* (2011). Já o valor de proteína digestível encontrado foi baixo, resultante da baixa digestibilidade da proteína bruta neste alimento. Scapinello *et al.* (1999) trabalharam avaliando o feno da rama da mandioca e verificaram valores de 1639 kcal/kgMS e 7,69% de PD, sendo a energia mais baixa quando comparada à proporcionada pela casquinha. Já considerando a PD, a rama da mandioca apresenta maior conteúdo. Michelan *et al.* (2006) trabalharam com casca de mandioca e verificaram valores mais altos para a ED (2288 kcal/kg) e valor ligeiramente superior para a PD (3,28%). Já considerando o valor de ED encontrado por Machado *et al.* (2010) para o feno de tifton 85, que foi de 971 kcal/kgMS, o valor aqui observado é superior. É importante que fontes fibrosas apresentem pelo menos 1500 kcalED/kg, para facilitação do processo de formulação de rações, principalmente para coelhos reprodutores, que necessitam de mais energia por quilo de alimento completo.

CONCLUSÃO

A casquinha de milho substituiu o feno de alfafa com eficiência para coelhos em crescimento, havendo melhoria na conversão alimentar.

A casquinha de milho apresenta 1832,9 kcal de energia digestível por quilo e 2,32% de proteína digestível, sendo esses valores expressos em base seca.

REFERÊNCIAS

CASTRO, M. V. L.; MENDONÇA, A. L.; SANTOS, G. G. *et al.* Germem com pericarpo de milho na alimentação humana: qualidade nutricional e aplicação tecnológica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.41, n.2, p.213-219, 2011.

De BLAS, J.C; MATEOS, G.G. Feed formulation. In: De BLAS, C., WISEMAN, J. **The nutrition of the rabbit**. 2. Ed. Cambridge: CAB International, p. 222 – 232, 2010.

FERREIRA, D.F. SISVAR: sistema para análise de variância para dados balanceados: programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos: versão 4.3. Lavras: UFLA, 2000.

MARCATO, S. M.; STEFANI, R.C.; POTTER, L. *et al.* Efeito da utilização de resíduos de arroz no desempenho de coelhos na fase de crescimento. **Revista da FZVA Uruguiana**, v.10, n.1, p.203-211. 2003.

MACHADO, L. C.; FERREIRA, W. M.; OLIVEIRA, C. E. A. *et al.* Feno de tifton 85 (*Cynodon* spp.) para coelhos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Veterinária e Zootecnia**, v.17, n.1, p.113-122, 2010.

MACHADO, L. C.; FERREIRA, W. M., SCAPINELLO, C., *et al.* **Manual de formulação e suplementos para coelhos**. Bambuí: ACBC, 24 p. 2011.

MACHADO, L. Opinião: Panorama da Cunicultura Brasileira. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 2, n. 1, 2012. Disponível em: http://www.rbc.acbc.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=63&Itemid=71. Acesso em 03/09/2012.

MATTERSON, L. D. *et al.* The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. **Research Report**. v.7, n.39, p.3-11, 1965.

MICHELAN, A. C.; SCAPINELLO, C.; FURLAN, A. C. *et al.* Utilização da casca de mandioca desidratada na alimentação de coelhos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.28, n.1, p.31-37, 2006.

RETORE, M.; SILVA, L. P.; TOLEDO, G. S. P. *et al.* Efeito da fibra de coprodutos agroindustriais e sua avaliação nutricional para coelhos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n 5, p.1232-1240, 2010.

SCAPINELLO, C.; FALCO, J. E.; FURLAN, A. C. *et al.* Valor nutritivo do feno da rama da mandioca (*Manihot esculenta*) para coelhos em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.1063-1067, 1999.

SINDIRAÇÕES - **Setor de Alimentação Animal - Boletim informativo do Setor**, Maio de 2012.