

Inclusão da farinha das folhas de mandioca em dietas suplementadas com enzimas para poedeiras semi-pesadas: desempenho e desenvolvimento do TGI.

**Tiago Antônio dos SANTOS¹; Luiz Carlos MACHADO²; Diego Henrique MIRANDA³;
Adriano GERALDO⁴; José Nivaldo MOREIRA⁵; Elvis Rodrigues CURVELO⁶; Javer Alves
Vieira FILHO⁷; Alisson Hélio Sampaio CLEMENTE⁸.**

¹ Aluno do curso superior de Zootecnia e bolsista PIBIC pela FAPEMIG no IFMG-Bambuí

² Professor orientador do IFMG-Bambuí

³ Aluno do curso técnico Agricultura e Zootecnia e bolsista PIBIC Junior pela FAPEMIG no IFMG-Bambuí

⁴ Professor do IFMG-Bambuí

⁵ Zootecnista responsável pelo setor de avicultura do IFMG-Bambuí

⁶ Aluno do curso técnico de Agricultura e Zootecnia do IFMG-Bambuí

⁷ Aluno do curso superior de Zootecnia do IFMG-Bambuí

⁸ Aluno do curso superior de Zootecnia da UFLA

Bambuí – MG – Brasil

RESUMO

A produção de ovos é uma importante atividade no expressivo agronegócio Brasileiro, sendo a busca por ingredientes alternativos essencial para a redução de custos nesta atividade. O experimento foi realizado no setor de avicultura do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí, com objetivo de avaliar os efeitos da inclusão de farinha das folhas de mandioca sobre o desempenho produtivo e desenvolvimento do trato gastrointestinal das aves. Foram utilizadas 300 poedeiras Isa Brown (32 a 44 semanas de idade), distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 6 repetições de parcelas subdivididas, com 10 aves por unidade experimental, dividido em 4 períodos de 21/dia. Os tratamentos experimentais utilizados consistiram de cinco níveis (0- 1,5- 3,0- 4,5- 6,0%) de inclusão de farinha das folhas de mandioca (FFM), formulada de acordo com as exigências nutricionais apresentadas no manual da linhagem, havendo a inclusão de 0,02% de complexo enzimático composto por carboidrases em todos os tratamentos onde ocorreu a inclusão de FFM. Foram avaliados os parâmetros de desempenho e de desenvolvimento do trato gastrointestinal. Não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) para a produção de ovos, peso do ovo e conversão alimentar, sendo observada tendência de aumento do consumo de ração a partir da inclusão da FFM na dieta. Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) para os parâmetros peso do intestino, tamanho do intestino e peso do ceco. A utilização de FFM em dietas para poedeiras, pode ser uma alternativa viável.

PALAVRAS CHAVE: farinha das folhas de mandioca, galinha poedeira, nutrição animal .

INTRODUÇÃO

A alimentação engloba aproximadamente 60 a 70% do custo da produção avícola, atualmente as matérias primas tradicionais alcançaram preços exorbitantes no mercado sendo essencial a busca por ingredientes alternativos estratégicos a fim de baratear o custo das rações.

A planta da mandioca (*Manihot esculenta*) é uma boa fonte de nutrientes, tendo alto potencial de utilização na alimentação animal, sendo pouco aproveitada, principalmente sua parte aérea. As folhas são ricas em minerais, aminoácidos e pigmentos, os quais são essenciais para a tonificação da cor da gema dos ovos (FLORES, 1998). Grande parte do conteúdo desta planta é

composta por carboidratos fibrosos que além de serem pouco aproveitados pelas aves, dificultam a absorção dos demais nutrientes, reduzindo sua digestibilidade. A utilização de enzimas exógenas na alimentação de poedeiras proporciona melhora na digestibilidade dos alimentos e no desempenho das aves além de redução da quantidade de resíduos nas excretas (DARI, 2004).

A farinha das folhas de mandioca é constituída por folhas, talos primários e secundários, ricos em proteína (17,8 a 34,8%), vitaminas (A, B1, B2, ácido ascórbico) e minerais (Fe, Mg, K, Na, Cu, Zn) (MONTALDO et al., 1994). Ferreira et al. (2009) observaram a excelente qualidade nutricional desse alimento. A presente pesquisa objetivou avaliar o desempenho e desenvolvimento do trato gastrointestinal de galinhas poedeiras recebendo dietas com a inclusão de níveis crescentes de FFM suplementadas com enzimas carboidrases.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG - Campus Bambuí), no período de março a julho de 2009. Com duração de 84 dias (4 períodos de 21 dias cada). Foram utilizadas 300 aves da linhagem comercial Isa Brown com 32 a 44 semanas de idade, distribuídas em 30 parcelas experimentais, sendo cada parcela constituída por 5 gaiolas de postura medindo 25 x 45 x 35 cm alojadas com 2 aves/cada, perfazendo um total de 10 aves por unidade experimental. O programa de luz adotado foi de 16 horas luz/dia, com anotações diárias de temperatura máxima e mínima do galpão. A ração e a água das aves foram fornecidos a vontade durante o período experimental, sendo o arraçamento realizado duas vezes ao dia em comedouros tipo calha e a água fornecida em bebedouros do tipo nipple.

Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 5 tratamentos e 6 repetições. Os tratamentos foram: 1 - dieta referência sem inclusão da farinha das folhas de mandioca FFM e complexo enzimático carboidrase CE, 2 - inclusão 1,5% de FFM e 0,02% de CE, 3 - inclusão 3,0% de FFM e 0,02% de CE, 4 - inclusão 4,5% de FFM e 0,02% de CE, 5 - inclusão 6,0% de FFM e 0,02% de CE. As dietas foram formuladas de acordo com as necessidades propostas no manual da linhagem sendo as dietas, isoenergéticas, isoprotéicas, isocálcica, isofosfóricas. Os níveis nutricionais utilizados foram retirados do manual da linhagem Isa Brown sendo: energia metabolizável: 2750 kcal/kg; proteína bruta: 17,7%; lisina total 0,82%; met+cis total: 0,71%; treonina: 0,60%, fósforo disponível: 0,38% e cálcio: 3,7-4,0% para um consumo diário estimado em 120g. Os aminoácidos foram balanceados na forma total, em função da falta de informações sobre a digestibilidade dos aminoácidos da farinha das folhas de mandioca para poedeiras. As rações experimentais se encontram na tabela 1.

As características de desempenho avaliadas foram: produção de ovos (% ave/dia), consumo de ração (g/ave/dia), conversão alimentar (kg de ração/kg de ovos), peso médio dos ovos (g/nº ovos). Para o cálculo do percentual de postura, os ovos foram coletados duas vezes ao dia e anotados o número de ovos íntegros, quebrados, trincados, com casca fina, sem casca e deformados, foi considerado também a mortalidade das aves. Para estudo dos órgãos internos, foi abatida uma ave por parcela experimental após 84 dias de tratamento, com peso variando entre 1,9 a 2,1 kg/ave, sendo avaliado o peso do ceco, peso e comprimento do intestino delgado, para estudo do efeito dos níveis de fibra sobre o desenvolvimento do trato gastrointestinal.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, considerando-se parcelas subdivididas no tempo.

Tabela 1- Composição percentual e nutricional das dietas experimentais.

Ingredientes	REF.	TRAT. 02	TRAT. 03	TRAT. 04	TRAT. 05
Milho	60,24	58,88	57,52	56,16	54,8
farelo de soja	27,89	27,48	27,06	26,65	26,23
FFM*	-	1,5	3	4,5	6
Calcário	8,43	8,36	8,3	8,23	8,17
Fosfato bicálcico	1,52	1,52	1,52	1,53	1,53
Óleo	0,86	1,2	1,54	1,88	2,22
DL-metionina	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
^{1.1} Premix mineral	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
^{1.2} Premix vitamínico	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sal	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Complexo enzimático	-	0,02	0,02	0,02	0,02
Composição calculada**					
Nutriente (%)					
Proteína bruta	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7
Cálcio	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Fósforo disponível	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Lisina total	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93
Met + cis total	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
Treonina total	0,69	0,69	0,69	0,7	0,7
Energia metabolizável***	2750	2750	2750	2750	2750

^{1.1} Composição Premix mineral: manganês 75000 mg, ferro 50000 mg, iodo 1500 mg, zinco 70000mg, cobre 8500mg, cobalto 200 mg, sendo 1 kg por tonelada.

^{1.2} Composição Premix vitamínico: vitaminas: A 800000 µ, B12 1000 mg, D3 2000000 µ, E 15000mg, K3 2000 mg, B2 4000 mg, B6 1000 mg, niacina 19900 mg, ácido pantotênico 5350 mg, ácido tolcico 200 mg, selênio 2500 mg, antioxidante 100000 mg, sendo 1 kg por tonelada.

- *Farinha das folhas de mandioca, composição e percentual se encontram na (tabela 2).
- ** Valores conforme Rostagno et al. (2005); Ferreira et al. (2009), Flores et al. (1998) e Eggum (1970).
- *** kcal/kg.

Tabela 2 - Composição percentual nutricional da farinha das folhas de mandioca.

Composição	Percentual
Proteína Bruta ¹	19,98
Cálcio ¹	1,78
Fósforo ¹	0,10
Energia Metabolizável* ²	1697
Lisina ³	1,27
Metionina e Citeína ³	0,96

¹ Valores conforme Ferreira et al (2009), considerando 1/3 sua disponibilidade de fósforo.

² Valores conforme Silva et al (2000), *Kcal/kg

³ Valores conforme Flores (1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos efeitos dos tratamentos sobre o consumo de ração (CR), produção de ovos (PO), peso médio dos ovos (PMO) e conversão alimentar (CA), são apresentados na tabela 3.

Tabela 3 – Efeito dos níveis de FFM sobre as variáveis CR, PO, PMO e CA de poedeira Isa Brown, alimentadas no período de 32 a 44 semanas de idade.

Dieta	CR (g/ave/dia)¹	PO (%/ave/dia)	PMO(g/nºovos)	CA (kg ração/kg ovo)
Referência	115,125 b	90,583	62,166	2,083
1,50% FFM	117,833 ab	93,250	64,375	2,000
3,00% FFM	118,166 ab	94,375	63,375	2,000
4,50% FFM	120,375 ab	92,791	64,666	2,083
6,00% FFM	122,625 a	94,916	64,000	2,000
CVI (%)	5.72	7.44	4.70	8.03

¹ Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Não houve interação significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos sobre as variáveis analisadas. No consumo de ração observa-se que, houve um aumento no consumo com o nível de inclusão de FFM. A melhora no consumo se deve ao aumento na taxa de passagem proporcionado pelo incremento de fibra na dieta.

Os dados encontrados para o desempenho são semelhantes aos de Schmidt et al, (2000) que trabalharam com farinha de folhas de mandioca em dietas para poedeiras semi-pesadas com adição de protease, amilase e xilanase. A adição de enzimas a dietas com inclusão de FFM, para frangos de corte realizada por Silva et al, (2000) melhorou os valores de EMA, esses aditivos zootécnicos são essenciais para melhora do valor nutritivo dos alimentos alternativos, sendo que o valor encontrado para a FFM foi de 1697 kcal/kg. Os níveis de inclusão de FFM variando de 1,5 a 6,0% do alimento teste com adição de enzimas, não prejudicaram o desempenho dos animais. Nesta situação, os autores indicaram o nível de 5,17% de inclusão para frangos de corte.

Não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) para os parâmetros internos, conforme pode ser observado na tabela 04. Os baixos níveis de inclusão do alimento fibroso nas dietas não foram suficientes para proporcionar maior desenvolvimento dos parâmetros intestinais, avaliados.

Tabela 4 - Efeito dos níveis de FFM sobre as variáveis, peso do ceco (PC), peso do intestino delgado (PID) e comprimento do intestino delgado (CID), de poedeira Isa Brown, alimentadas no período de 32 a 44 semanas de idade.

Dietas	PC (g)	PID (g)	CID (cm)
Referência	11,666	93,166	144,166
1,5% FFM	11,333	97,000	139,166
3,0% FFM	11,000	89,166	130,333
4,5% FFM	10,833	103,166	146,000
6,0% FFM	12,166	97,833	143,333
CV (%)	17,40	12,03	8,83

CONCLUSÕES

Com base nos dados obtidos, a farinha das folhas de mandioca, se mostra como ingrediente alternativo para inclusão em dietas para poedeiras com níveis variando de 1,5 a 6,0%, sem prejudicar o desempenho dos animais, sendo uma opção interessante para regiões com beneficiamento da mandioca, ou ainda pequeno sistemas de produção.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPEMIG pela concessão de bolsa, e UNIUÍMICA pela doação do complexo enzimático e aminoácidos, para a execução do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DARI R. L. A utilização de fitase na alimentação de aves. In: CONFERÊNCIA APINCO 2004 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2004, Santos. *Anais...* Castelo - Campinas: FACTA, 2004. p. 128-143.

EGGUM B. O. The protein quality of cassava leaves. *Br. F. Nutr.*, v. 24, p. 761-768, 1970.

FERREIRA M.; MACHADO L. C.; FERREIRA W. M.; OLIVEIRA. Et al. Potencialidade da utilização das frações do processamento da rama de mandioca obtida a partir do plantio adensado para coelhos. In: ZOOTEC 2009. *Anais...* Águas de Lindóia, 2009. Mídia eletrônica.

FLORES C. I. O. Caracterização química e avaliação da biodisponibilidade de B-caroteno e da proteína da folha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) desidratada. 1998. 160p. Tese (Doutorado em Ciência dos alimento de concentração de Bromatologia) – Universidade de São Paulo – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo.

MELO R. S.; MACHADO L. C.; GERALDO A.; OLIVEIRA L. A.; FERREIRA M.; DUTRA R. M.; SILVA L. M.; Avaliação química bromatológica e do conteúdo de compostos cianogênicos residual de cinco frações obtidas a partir do processamento da rama de mandioca. In: I SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEFET BAMBUÍ, 2008, Bambuí. *Anais...* Bambuí: CEFET Bambuí, 2008. Mídia eletrônica.

MONTALDO A.; MOONTILLA J. J.; ESCOBAR J. 1994. El follage de yuca como fuente potencial de proteínas. *R. Bras.de Mand.*, 13(2):123-136.

ROSTAGNO.H.S, ALBINO.L.F.T, DONZELE.J.L. et al. Tabelas **Brasileiras para aves e suínos:** composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 141p.

SILVA H. O.; FONSECA R. A.; GUEDES FILHO R. S. Características produtivas e digestibilidade da farinha de folhas de mandioca em dietas de frangos de corte com e sem adição de enzimas. *Rev. bras. zootec.*, v. 29, n. 3, p. 823-829, 2000.