

AValiação DA ENERGIA DIGESTÍVEL E DEGRADABILIDADE CECAL IN VITRO DO FENO DO TERÇO SUPERIOR DE DIFERENTES CULTIVARES DE MANDIOCA PARA COELHOS

Mauro FERREIRA¹; Rafael Maciel DUTRA⁶; Luiz Carlos MACHADO²; Walter Mota FERREIRA³; Jaeverson SILVA⁴; Guilherme Rocha MOREIRA⁵; Rogério Martins MAURICIO⁷; Rafael Simão de MELO⁶

¹ Bolsista de Iniciação Científica PIBIC e aluno do curso de graduação em Zootecnia do CEFET- Bambuí.

² Professor do curso de Zootecnia do Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí

³ Professor associado do Departamento de Zootecnia da EV – UFMG

⁴ Pesquisador da EMBRAPA, Mandioca e Fruticultura Tropical

⁵ Doutorando em Zootecnia da EV - UFMG

⁶ Alunos do curso técnico em Agricultura e Zootecnia do CEFET-Bambuí

⁷ Pesquisador da FUNED e EV-UFMG

RESUMO

A mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) é uma planta que se mostra estratégica para barateamento dos custos das dietas. Grande parte de sua rama é deixada nos campos enquanto poderia ser melhor aproveitada na alimentação dos animais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a energia digestível (ED) e a degradabilidade cecal *in vitro* do terço superior de diferentes cultivares de mandioca. As manivas foram plantadas e seu terço superior de sua rama foi colhido aos 10 meses quando foram fenados e triturados. Avaliou-se o conteúdo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), fibra em detergente ácido (FDA) e energia bruta (EB) para determinação da ED por predição. Foram avaliadas também a degradabilidade cecal *in vitro* da MS e MO durante 24 hs. Para a ED se destacaram a cultivares GRAVETINHO e KIRIRIS sendo os valores estimados de 2196,04 e 1849,14 kcal/kgMS respectivamente. Quanto à degradabilidade cecal *in vitro*, destacando-se as cultivares CIGANA E AIPIM PARAGUAI sendo os valores encontrados superiores ao feno de tifton 85 e inferiores ao feno de alfafa. Esses dados serão importantes para seleção de novas cultivares de mandioca para utilização na alimentação desses animais.

Palavras-chave: Nutrição coelhos, Mandioca, cultivares, digestibilidade *in vitro*, cunicultura

1. INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) é uma das mais importantes fontes de carboidratos para os consumidores de baixa renda. Além da destacada importância na alimentação humana e animal que são elementos significativos na composição da renda nessas unidades de produção (ALMEIDA e FERREIRA FILHO, 2005).

Fukuda e Otsubo, (2003) destacam o Brasil como sendo o maior produtor de mandioca do continente sulamericano. Dados recentes do IBGE (2008) demonstram que a produção atingiu quase 27 milhões de toneladas em 2007. Carvalho (1998) destaca que grande parcela de sua parte aérea é deixada no campo e se perde, quando poderia ser utilizada na alimentação animal. Varias pesquisas vem sendo desenvolvidas, objetivando-se a utilização da mandioca na alimentação animal.

Herrera (2003) Trabalhando com dietas simplificadas com base no terço superior da rama de mandioca para coelhos, concluiu que este ingrediente pode ser uma excelente alternativa para produzir rações balanceadas, a baixo custo. Vários outros pesquisadores (Scapino et al., 1999; Michelan, 2004; Machado, 2006) vêm trabalhando com esse ingrediente, porém os resultados são muito contraditórios. Machado (2006) enfatiza que há grande variação entre a composição química das diferentes variedades de mandioca. Essa variação, leva a necessidade de pesquisas nutricionais, de valores químico-bromatológicos e digestibilidade.

A digestibilidade *in vitro* é um método que simula a digestão enzimática ou fermentativa interna do animal. São métodos simples, rápidos e de baixo custo utilizados na predição e seleção de cultivares de vegetais. Para coelhos essa técnica foi utilizada por Souza et al. (1998), Ferreira et al. (2001) e Coelho et al. (2008).

Esta pesquisa objetivou avaliar o teor de energia digestível e a degradabilidade cecal *in vitro* de nove cultivares de mandioca no município de Bambuí.

2. DESENVOLVIMENTO

Este estudo foi conduzido nas instalações do CEFET Bambuí e nos laboratórios de Nutrição Animal e de Produção de Gases do Departamento

de Zootecnia da EV-UFMG, no período de julho de 2007 a setembro de 2008.

As diferentes cultivares de mandioca foram coletadas na estação experimental Fazenda Novo Horizonte, pertencente à Casa Familiar Rural, município de Presidente Tancredo Neves – BA e foram denominadas GRAVETINHO, JACARÉ, CACAU, CIGANA, KIRIRIS, MANÉ MIÚDO, CACAU, SÃO PAULO 01, AIPIM COLOMBO, AIPIM PARAGUAI, AIPIM PRATO CHEIRO E AIMPIM BRASIL. Foram plantadas em julho de 2007 e colhidas em Maio de 2008 quando fizeram 10 meses de idade. Para fertilização do solo, foi utilizado NPK na proporção de 60/90/60 kg/ha. As cultivares: JACARÉ, MANÉ MIÚDO E AIPIM BRASIL foram descartadas por não apresentarem crescimento satisfatório na região. O material foi então colhido e fenado durante quatro dias em terreiro de concreto aberto e logo triturados para acondicionamento. Foram realizadas as análises de MS, MO, FDA e EB conforme o Compêndio Brasileiro da Alimentação Animal (2005) e Silva e Queiroz (2002). Para predição do valor de ED, foi utilizada a equação:

$$ED(\text{kcal/kgMS}) = EB(\text{kcal/kg MS}) \times (84,77 - 1,16 \times \text{FDA}\% \text{MS}) / 100$$

Proposta por De Blas (1998), a qual apresenta excelente predição na avaliação da ED de alimentos fibrosos.

Para determinação da degradabilidade *in vitro* foi utilizado inoculo cecal, obtido a partir do abate de animais que recebiam dietas convencionais. O inóculo foi misturado à solução de Theodorou na proporção de 1:1. A degradação foi realizada durante 24 horas permanecendo o material a uma temperatura de 40°C. Após, foram quantificados as quantidades remanescentes de MS e MO para quantificação da degradabilidade cecal, a qual foi fornecida pela fórmula:

$$DCMS = \{[MSI - (MSF-MSB)]/MSI\} \times 100$$

Onde:

DCMS = Degradabilidade cecal da matéria seca

MSI = quantidade de matéria seca inicial

MSF = quantidade de matéria seca final

MSB = quantidade de matéria seca do branco

Para a determinação da degradabilidade da matéria orgânica uma fórmula semelhante foi utilizada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises químico-bromatológicas e da ED do feno do terço superior das nove variedades de mandioca se encontram na Tabela 01. Pode-se perceber que devido ao menor

conteúdo de FDA, as variedades GRAVETINHO e KIRIRIS apresentam valores numéricos superiores de ED. O valor encontrado para a variedade GRAVETINHO é comparável ao encontrado por Herrera (2003) e superior aos valores encontrados por Scapinello (1999) e

Machado (2006). Deve-se enfatizar que a composição químico-bromatológica do feno do terço superior da rama de mandioca sofre influência de diversas fontes de variação, dentre elas a cultivar, proporção folha/caule, nível de adubação, dentre outros.

Tabela 1 – Composição de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), fibra detergente ácido (FDA), Energia Bruta (EB) e Energia Digestível (ED) na base de matéria natural do feno do terço superior das nove cultivares de mandioca.

Material	MS (%)	MO (%)	FDA (%)	EB ¹	ED ² Coelho
GRAVETINHO	87,06	78,91	28,56	4093,04	2196,04
KIRIRIS	84,73	76,60	35,17	4278,67	1849,14
A.COLOMBO	86,18	77,67	39,22	4025,68	1493,78
A.MANTEIGA	85,76	77,00	45,40	3849,96	1048,14
CACAU	87,63	78,67	35,64	3956,59	1696,83
A.PARAGUAI	86,60	78,59	36,25	4068,81	1701,40
CIGANA	86,52	77,64	34,09	3905,04	1762,70
S. PAULO 01	88,30	79,59	39,09	4123,58	1560,55
A.P.CHEIO	86,21	78,58	36,55	4171,50	1721,92

¹EB: Energia bruta, kcal/kg; ²ED (kcal/kgMS)= EB(kcal/kg MS) x (84,77 – 1,16 X FDA% MS)/100.

Na Tabela 02, encontram-se os valores de degradabilidade cecal obtidos após 24 horas. Pode-se verificar que as cultivares CIGANA e AIPIM PARAGUAI apresentaram valores superiores aos obtidos para as cultivares GRAVETINHO, KIRIRIS e AIPIM PRATO CHEIO que apresentaram valores consideráveis.

Todas essas cultivares foram superiores ao feno de tifton 85 e inferiores ao feno de alfafa. A cultivar AIPIM MANTEIGA apresentou degradabilidade muito baixa, em função do alto nível de fibra indigestível apresentado sendo esse valor próximo ao encontrado para o feno de tifton 85.

Tabela 2 – Valores de degradabilidade cecal da matéria seca (MS) e matéria orgânica (MO) do feno do terço superior das nove cultivares de mandioca.

Material	DMS (%)	DMO (%)
GRAVETINHO	28,45	30,64
KIRIRIS	28,49	27,10
A.COLOMBO	19,13	20,93
A.MANTEIGA	9,93	9,64
CACAU	25,00	25,52
A.PARAGUAI	35,83	33,44
CIGANA	40,45	44,45
S. PAULO 01	19,12	21,35
A.P.CHEIO	29,19	27,29

4. CONCLUSÕES

O feno do terço superior das cultivares GRAVETINHO e KIRIRIS apresentam bom conteúdo de ED. As cultivares CIGANA E AIPIM PARAGUAI se destacaram quanto à degradabilidade cecal.

Porém são necessários novos estudos que associem também a produção de raiz e parte aérea das diversas cultivares de mandioca.

5. AGRADECIMENTOS:

Agradecemos a COOPATAN e a EMBRAPA MANIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL e também ao departamento de Zootecnia da EV-UFMG.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA J.; FERREIRA FILHO J. R. Mandioca: Uma boa alternativa para alimentação animal. Bahia Agric. v. 7, n. 1, p. 50-56, 2005.

CARVALHO J. L. H. A mandioca: raiz e parte aérea na alimentação animal. 1 ed. Cruz das Almas: EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 1998. 11 p.

COELHO C. C. G. M.; EULER A. C. C.; FERREIRA W. M.; TEIXEIRA E.; OLIVEIRA C. E. A. Comparação da digestibilidade da matéria seca *in vivo* com a estimativa da digestibilidade *in vitro* em coelhos. In: ZOOTEC'2008, 2008, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ABZ/UFPB, 2008. CD-ROM.

Compendio Brasileiro de alimentação Animal. Publicação realizada pelo Sindirações, com apoio da ANFAR, CBNA e Ministério da Agricultura. Publicado em 2005.

DE BLAS, J. C.; MATEOS, G. G. Feed formulation. In: DE BLAS, J. C.; WISEMAN, J. The nutrition of the rabbit. Cambridge: CAB International, 1998. p. 241-253.

FERREIRA V. P. A.; MAURÍCIO R. M.; FERREIRA W. M.; OLIVEIRA C. E. A.; PEREIRA L. G. R. Comparação entre a digestibilidade *in vivo* e digestibilidade obtida através da técnica *in vitro* semi-automática de produção de gás de coelhos em crescimento

alimentados com dietas contendo diferentes tipos e níveis de gordura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001. CD-ROM.

HERRERA A.P.N. Eficiência produtiva e avaliação nutricional de dietas simplificadas a base de forragens para coelhos em crescimento. 104 f. Tese (Doutorado em ciência animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas gerais, Belo Horizonte, 2003.

IBGE: Levantamento Sistemático Da Produção Agrícola
<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.a.sp?c=1618&z=t&0=23>>. acesso em 15/09/2008.

MACHADO L. C. Avaliação de dietas simplificadas com base em forragem para coelhas reprodutivas e coelhos em crescimento. 2006. 60 p. Dissertação (mestrado em nutrição animal) – Programa de pós graduação. Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

MICHELAN A. C. Utilização de subprodutos da mandioca na alimentação de coelhos. 119 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.

OTSUBO A. A.; LORENZI J. O. Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil: 1 ed. Dourados: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE, Cruz das Almas: EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 2004. 116 p.

SCAPINELLO C.; FALCO, J. E.; FURLAN, A. C.; De FARIA, H. G. Valor nutritivo do feno de rama da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) para coelhos em crescimento. Rev. Bras. Zoot., v. 28, n. 5, p. 1063-1067, 1999.

SILVA D. J.; QUEIROZ A. C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.

SOUZA A. V. C.; LOPES D. C.; MALAFAIA P. A. M.; OLIVEIRA V. A. C. Avaliação da qualidade da fibra do rami em duas idades diferentes, para coelhos, pelo método da digestibilidade *in vitro*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1997, Botucatu. *Anais...* Botucatu, 1998. v. 4, p. 240-242.