

**Efeito da substituição da energia digestível do milho pela da raiz de mandioca sobre as características de carcaça em coelhos<sup>1</sup>**

**Ivan Graça Araujo<sup>2</sup>, Luis Marino Mora<sup>3</sup>, Thais Freitas Marques Bozicovich<sup>4</sup>, Claudio Scapinello<sup>5</sup>, Ana Sílvia Alves Meira Tavares Moura<sup>6</sup>, Silvio José Bicudo<sup>7</sup>, Felipe Curcelli<sup>8</sup>**

<sup>1</sup>Projeto desenvolvido com o suporte financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), projeto número 107/10 CAPES/MES-Cuba

<sup>2</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UEM, Paraná, Brasil, Bolsista do CNPq. E-mail: ivanaraujo258@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Pesquisador da Universidad Agraria de La Habana, Instituto de Ciencia Animal (ICA), Cuba

<sup>4</sup>Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UNESP, Botucatu, Brasil, Bolsista Fapesp.

<sup>5</sup>Professor Titular do Departamento de Zootecnia da UEM, Paraná, Brasil, bolsista de produtividade do CNPq.

<sup>6</sup>Professora Adjunta do Departamento de Produção Animal, FMVZ, UNESP, Botucatu, Brasil, bolsista de produtividade do CNPq.

<sup>7</sup>Professor Doutor Centro de Raízes e Amidos Tropicais, UNESP, Botucatu, Brasil

<sup>8</sup>Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Energia na Agricultura, FCA, UNESP, bolsista Capes

**Resumo:** Um experimento foi realizado para avaliar a substituição total da energia digestível do milho pela da raspa integral da raiz de mandioca (891 g MS/ kg e 3.764 kcal EB/ kg) em rações para coelhos de corte. Para isto, foi avaliado o peso ao abate e as características de carcaça de 90 coelhos do grupo genético Botucatu alimentados com cinco dietas experimentais a partir do desmame (35 dias) até 71 dias de idade. As dietas foram formuladas para conter 160 g PB/ kg, 2.600 kcal ED/ kg e 184 g ADF/ kg e níveis crescentes (0, 7, 14, 21 e 28%) de raspa de mandioca. Os animais foram abatidos aos 72 dias de idade, após jejum de 12 horas. Não houve efeito da substituição do milho pela raspa integral de mandioca sobre o peso ao abate e as características de carcaça, exceto o rendimento da carcaça referência. O nível de inclusão de raspa de mandioca apresentou efeito quadrático ( $P = 0,0004$ ) sobre esta característica. As médias gerais e coeficientes de variação dos pesos vivo ao abate e da carcaça referência e do rendimento da carcaça referência foram: 2.383 g e 7,5%, 1.238 g e 8,2%, e 52,0% e 3,9%, respectivamente. Os machos foram mais pesados que as fêmeas ao abate (2.424 vs. 2.342 g,  $P = 0,036$ ) e produziram carcaças referência também mais pesadas (1.262 vs. 1.214,  $P = 0,036$ ). A raspa integral da raiz de mandioca pode ser usada para substituir totalmente o milho em rações para coelhos na fase de crescimento sem alterar o peso ao abate e as características de carcaça.

**Palavras-chave:** cortes comerciais, gordura dissecável, *Manihot esculenta*, vísceras

**Abstract:** An experiment was carried out to evaluate the complete substitution of the digestible energy from corn, with that from the unpeeled cassava root meal (891 g DM/ kg and 3.764 kcal GE/ kg) in diets for meat rabbits. For that, slaughter weight and carcass traits were evaluated in 90 rabbits from the Botucatu genetic group fed five experimental diets from weaning (35 days) up to 71 days of age. The diets were formulated to contain 160 g CP/ kg, 2.600 kcal DE/ kg and 184 g ADF/ kg, and increasing levels (0, 7, 14, 21 and 28%) of cassava root meal. The animals were slaughtered at 72 days of age after a 12-hour fasting period. No effect of the substitution of corn for cassava root meal was detected on slaughter weight and carcass traits, except for the percentage of reference carcass, on which the level of inclusion of cassava root meal had a quadratic effect ( $P=0.0004$ ). Overall, means and coefficients of variation for slaughter and reference carcass weights, and reference carcass percentage were: 2,383 g and 7.5%, 1,238 g and 8.2%, and 52.0% and 3.9%, respectively. Males were heavier than females at slaughter (2,424 vs. 2,342 g,  $P = 0.036$ ) and produced heavier reference carcasses (1,262 vs. 1,214,  $P = 0.036$ ). Unpeeled cassava root meal may be used to completely replace corn in the diet of growing rabbits without affecting slaughter weight and carcass traits.

**Keywords:** dissectible fat, *Manihot esculenta*, viscera, retail cuts

### Introdução

O milho e o farelo de trigo são as principais fontes de energia em dietas para coelhos no Sul e Sudeste do Brasil. Mas a disponibilidade e o preço destes ingredientes variam consideravelmente de ano para ano, dependendo da demanda para a alimentação humana, de aves e suínos e, mais recentemente, no caso do milho, para produção de energia. Estas circunstâncias requerem que fontes alternativas para dietas sejam asseguradas. Vários subprodutos da mandioca podem ser utilizados em dietas para coelhos, incluindo o feno da rama da mandioca, a farinha de folhas e as farinhas da raiz e da casca da mandioca (Machado et al, 2012). O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da substituição gradual do milho pela raspa integral da mandioca, com base na energia digestível, na dieta de coelhos de corte sobre o peso ao abate e as características de carcaça.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado na Área de Produção de Coelhos da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Botucatu, e envolveu 90 coelhos do grupo genético Botucatu, 45 machos e 45 fêmeas. Eles foram desmamados aos 35 dias, alojados em pares (um macho e uma fêmea) em gaiolas de arame (33 x 60 x 45 cm) e avaliados até 71 dias de idade. Os cinco tratamentos consistiram na substituição gradual do milho, a partir de uma dieta controle, com farinha da raspa integral de mandioca, com base na energia digestível. Cinco dietas experimentais foram formuladas para conter 160 g PB/ kg, 2.600 kcal ED/ kg, 184 g FDA/ kg (De Blas & Mateos, 1998) e níveis crescentes (0, 7, 14, 21 e 28%) de raspa de mandioca. Os animais foram submetidos a de um período de jejum de 12 h e abatidos aos 72 dias de idade. As vísceras torácicas (coração, pulmões, traquéia, esôfago e timo), fígado, gordura dissecável (depósitos escapular e perirenal) e carcaça referência (sem cabeça e vísceras) foram coletados e pesados (Blasco & Ouhayoun, 1996). As porcentagens de vísceras torácicas, gordura dissecável, fígado e carcaça referência foram calculadas em relação ao peso ao abate. Rendimentos de cortes comerciais (membros anteriores mais caixa torácica, lombo e pernis) foram estimados em relação ao peso da carcaça referência. As análises de variância foram implementadas usando o procedimento GLM do SAS (2003). Os modelos incluíram os efeitos fixos de tratamento, sexo, da interação sexo x tratamento, e do erro aleatório. Quando o efeito de tratamento foi detectado ( $P < 0,05$ ) o teste de Dunnett foi usado para comparar cada um dos níveis de inclusão de farinha de mandioca com a dieta controle. Análises de regressão polinomial das características de carcaça sobre os níveis de raspa de mandioca na dieta foram realizados. A dieta controle foi excluída dessas análises.

### Resultados e Discussão

Não houve efeito da interação sexo x nível de raspa de mandioca na dieta sobre o peso ao abate e características de carcaça, portanto, os efeitos principais foram considerados separadamente. Os machos foram mais pesados e apresentaram maior rendimento de carcaça do que as fêmeas, mas não foram observadas outras diferenças nas características de carcaça entre machos e fêmeas (Tabela 1). O nível de raspa de mandioca na dieta não influenciou o peso ao abate ou as características de carcaça, com exceção de um efeito quadrático ( $P = 0,004$ ) sobre o rendimento de carcaça referência (Tabela 2). A análise de regressão ( $y = 54,740 - 0,462X + 0,014X^2$ ) revelou que a porcentagem mínima de carcaça referência estimada ocorreria quando nível de inclusão da mandioca estivesse entre 140 e 210 g/ kg da dieta. Estes resultados evidenciaram que alto desempenho pode ser alcançado com raspa integral de mandioca substituindo totalmente o milho em rações de coelhos de corte. Scapinello et al. (2006) relataram que o rendimento de carcaça aumentou linearmente em coelhos Nova Zelândia Branco, quando farinha da raspa de mandioca foi incluída em substituição ao milho, com base na energia digestível, em níveis de 53 até 264 g/ kg da dieta. A maior digestibilidade das dietas contendo farinha de mandioca (Araújo et al., 2012) poderia, pelo menos parcialmente, explicar os maiores rendimentos de carcaça.

### Conclusões

A raspa integral da raiz de mandioca pode ser usada para substituir totalmente o milho em rações para coelhos na fase de crescimento sem alterar o peso ao abate e as características de carcaça.

Tabela 1. Efeito do sexo sobre o peso ao abate e as características de carcaça

Característica	Sexo		EPM <sup>a</sup>	Valor de P
	Machos	Fêmeas		
Peso ao abate, g	2424	2342	27	0,036
Peso da carcaça referência, g	1262	1214	15	0,034
Carcaça referência, %	52,03	51,90	0,30	0,763
Vísceras torácicas, %	1,147	1,121	0,031	0,548
Fígado, %	2,337	2,404	0,041	0,254
Gordura dissecável, %	1,295	1,377	0,058	0,323
Dianteiro, %	26,98	27,06	0,17	0,723
Lombo, %	31,29	30,99	0,20	0,288
Traseiro, %	39,07	39,17	0,18	0,680

<sup>a</sup> EPM: erro-padrão da média

Tabela 2. Efeito do nível de raspa da raiz de mandioca na dieta sobre o peso ao abate e as características de carcaça

Característica	Controle	Nível de raspa de mandioca na dieta (%)				EPM <sup>a</sup>	Valor de P
		7	14	21	28		
Peso ao abate, g	2400	2375	2399	2384	2355	42	0,942
Peso da carcaça referência, g	1258	1239	1228	1220	1245	24	0,829
Carcaça referência, % <sup>b</sup>	52,41	52,16	51,15	51,18	52,93	0,47	0,035
Vísceras torácicas, %	1,117	1,123	1,171	1,173	1,086	0,048	0,665
Fígado, %	2,316	2,322	2,372	2,443	2,398	0,064	0,605
Gordura dissecável, %	1,450	1,247	1,286	1,341	1,357	0,092	0,608
Dianteiro, %	26,72	27,21	26,88	26,99	27,30	0,26	0,540
Lombo, %	30,75	31,25	31,41	31,28	31,00	0,31	0,586
Traseiro, %	39,47	39,17	39,00	38,98	38,97	0,28	0,684

<sup>a</sup> EPM: erro-padrão da média

<sup>b</sup> Efeito quadrático do nível de raspa de mandioca sobre o rendimento de carcaça referência foi detectado (P = 0,004)

#### Literatura citada

ARAÚJO, I.G.; JARUCHE, Y.G.; NETO, B.P.; SILVA, M.U.; SCAPINELLO, C.; MORA, L.M.; BICUDO, S.J.; CURCELLI, F. Valor nutricional da raspa integral de mandioca para coelhos. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM CUNICULTURA, 4, 2012, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Associação Científica Brasileira de Cunicultura, 2012. CD-ROM.

BLASCO, A.; OUHAYOUN, J. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. **World Rabbit Science**, v. 4, p. 93-99, 1996.

DE BLAS, C.; MATEOS, G.G. Feed Formulation. In: DE BLAS, C.; WISEMAN, J. (Ed.) *The Nutrition of the rabbit*. Cambridge: CABI publishing, 1998. p.241-253.

MACHADO, L.C.; FERREIRA, W.M.; SCAPINELLO, C. Apparent digestibility of simplified and semi-simplified diets, with and without addition of enzymes, and nutritional value of fibrous sources for rabbits. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 7, p. 1662-167, 2012.

SAS. **User's Guide** (Release 9.1.3 Service Pack 2). SAS Institute Incorporation, Cary, NC, USA, 2003.

SCAPINELLO, C.; MICHELAN, A.C.; FURLAN, A.C.; MARTINS, E.N.; FARIA, H.G.; ANDREAZZI, M.A. Utilização da farinha de varredura de mandioca na alimentação de coelhos. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v. 28, n.1, p. 39-45. 2006.