

Avaliação da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) sobre o desempenho de leitões na fase de creche em clima tropical úmido

Evaluation of cassava flour (Manihot esculenta Crantz) on performance of piglets in nursery phase in humid tropical climate

FREITAS, Brenna Kelen Mello de^{1,*}, MENDONÇA, Marco Antônio de Freitas², FEIJÓ,

Julmar da Costa³

¹UFAM, Faculdade de Ciências Agrárias, Setor de Suinocultura, Manaus, Amazonas, Brasil.

²UFAM, Faculdade de Ciências Agrárias, Setor de Suinocultura, Manaus, Amazonas, Brasil.

³UFAM, Faculdade de Ciências Agrárias, Setor de Avicultura, Manaus, Amazonas, Brasil.

*E-mail para correspondência: brennakelen@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a inclusão de níveis crescentes de farinha de mandioca em rações de leitões na fase de creche sobre o desempenho produtivo em clima tropical úmido. Foram utilizados 20 leitões mestiços (Pietrain x Large White) desmamados aos 21 dias. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas constituído de quatro níveis de inclusão de farinha de mandioca (0; 10; 20 e 30%) nas rações e cinco repetições cada, sendo cada animal considerado uma repetição. O experimento teve duração de 35 dias, sendo sete dias de adaptação e 28 dias de experimento. Os animais e as rações foram pesados semanalmente para mensuração do consumo de ração, ganho diário de peso, conversão alimentar e o peso vivo ao final do experimento. Os dados coletados foram analisados utilizando regressão polinomial. Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os níveis de inclusão de farinha de mandioca nas rações sobre as variáveis de desempenho (ganho de peso médio diário, conversão alimentar e peso vivo final), onde à medida que se aumentou significativamente a inclusão de farinha de mandioca nas rações, obteve-se redução no desempenho dos leitões. A farinha de mandioca pode ser utilizada como alimento alternativo em rações para leitões mestiços na fase de creche em clima tropical úmido, porém, com restrições quanto ao seu uso em níveis elevados devido à fisiologia digestiva dos leitões ainda pouco desenvolvida pós-desmame.

Palavras-chave: alimento alternativo, conversão alimentar, fisiologia digestiva, ganho de peso

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the inclusion of different increasing levels of cassava flour in diets for piglets in nursery phase on performance in humid tropical climate. 20 piglets weaned at 21 days composite race (Pietrain x Large White) and mixed lot were used. The experimental method was completely randomized in split plots consisting of four levels of inclusion of cassava flour (0; 10; 20 e 30%) in diets and five replications, being each animal considered a repeat. The study lasted 35 days, being seven days of adaptation and 28 days of experiment. The animals and diets were weekly weighed for measuring feed intake, weight gain, feed conversion and live weight at the end of the experiment. The collected data were analysed using polynomial regression. Significant differences were observed ($P < 0.05$) between the levels of inclusion of cassava flour in diets on the performance variables (average daily weight gain, feed conversion and final live weight), where with significantly increasing of cassava flour inclusion in diets, there was obtained a reduction in piglets performance. The cassava flour can be used as alternative food in diets for piglets of composed breed in nursery phase in humid tropical climate, but, with restrictions on its use at high levels due to digestive physiology of piglets after weaning poorly developed.

Keywords: alternative food, feed conversion, digestive physiology, weight gain

INTRODUÇÃO

Na suinocultura, assim como em outros segmentos da produção animal, a nutrição é considerada de grande impacto, pois, é um dos fatores fundamentais de produção e representa cerca de 70% dos custos totais da atividade (SILVEIRA & TALAMINI, 2007).

Os ingredientes mais utilizados nas rações de suínos, o farelo de soja e o milho, constituem em torno de 80 a 90% das rações e são as principais fontes protéicas e energéticas das dietas, respectivamente. Tais ingredientes são importantes produtos do agronegócio brasileiro, de maneira que suas ofertas e preços no mercado são influenciados pelas políticas econômicas e cambiais do país, pelos preços internacionais do milho, da soja e de outras culturas que possam ser cultivadas no mesmo período agrícola e pelos aspectos climáticos. Assim, tais pontos estão fora do controle do produtor de suínos e podem influenciar de maneira significativa os custos de alimentação e de produção (RUIZ, 2006).

Na região amazônica as condições edafoclimáticas dificultam a aplicação economicamente viável de tecnologias, o que repercute no incremento do preço das matérias primas importadas a serem utilizadas na elaboração de rações, aumentando o custo da produção e minimizando a competitividade dos produtores regionais.

Neste contexto, uma das alternativas em evidência com potencial para ser incluso nas rações para suínos é a farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), devido a crescente produção desta cultura nas regiões amazônicas e em todo território brasileiro. A mandioca é cultivada em praticamente todo o território brasileiro e possui excelente qualidade nutritiva para a alimentação animal, sendo uma cultura de grande expressão socioeconômica tanto em nível nacional como mundial (MAZZUCO & BERTOL, 2000).

A raiz da mandioca é rica em energia, pobre em proteína, possui baixa quantidade de fibras e elevado coeficiente de digestibilidade da energia. A mandioca apresenta-se como potencial ingrediente alternativo para a substituição parcial ou total do milho nas dietas de suínos. Esta é, ainda, uma excelente fonte de energia para os suínos, nas diferentes fases do ciclo de vida, principalmente nas fases de crescimento e terminação (BUTOLO, 2002).

A partir destas informações, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a inclusão de níveis crescentes de farinha de mandioca em rações de leitões na fase de creche sobre o desempenho produtivo em clima tropical úmido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas instalações do Setor de Suinocultura da

Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas, localizado no Km 38 da BR-174, Manaus/AM.

O experimento teve duração de 28 dias com quatro períodos de avaliação de sete dias cada. No início do período experimental, os animais foram submetidos a um período de adaptação de sete dias as rações experimentais e as instalações.

A pocilga experimental possuía dimensões de 15,0 m comprimento e 4,0 m de largura, contendo baias de concreto com dimensões de 12 m², contendo comedouros tubulares e bebedouros tipo *nipple*, sendo água e ração fornecidos *ad libitum* durante todo o experimento. Foram utilizados 20 leitões desmamados aos 21 dias, mestiços (Pietrain x Large White) em lote misto e com peso médio de 13,5kg±0,82. Os animais foram pesados no início do experimento a fim de realizar uniformização das parcelas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em parcelas subdivididas constituído de quatro tratamentos correspondentes aos níveis de inclusão de farinha de mandioca (0, 10, 20 e 30%) nas rações e cinco repetições, sendo cada animal considerado uma repetição.

Toda a mandioca utilizada no experimento foi adquirida na forma *in natura* junto às feiras e mercados existentes na cidade de Manaus-AM. Após a coleta, foi

selecionado o material de melhor aspecto, rejeitando-se o material em decomposição. A seguir, o material foi lavado para retirada de terra, submetido à secagem ao ar durante quatro dias e, posteriormente, triturado. Os valores de composição centesimal da farinha de mandioca utilizados para formulação das rações foram descritos por Cruz et al. (2006) e Rostagno et al. (2011) e encontram-se dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Composição centesimal da farinha de mandioca.

Componentes	Composição
Matéria Seca, % ¹	87,77
Proteína Bruta, % ¹	2,43
Fibra Bruta, % ¹	4,91
Fibra Detergente Neutro, % ²	11,75
Fibra Detergente Ácido, % ²	4,27
Extrato Etéreo, % ¹	0,35
Matéria Mineral, % ¹	2,03
Extrato Não Nitrogenado, % ¹	90,28
Energia Bruta, Kcal/kg ²	3.621,00
Energia Metabolizável, Kcal/kg ³	2.974,31

¹ Valores fornecidos por Cruz et al. (2006).

² Valores fornecidos por Rostagno et al. (2011).

³ Foi determinada através do método de cálculo para energia metabolizável aparente conforme descrito por Rostagno et al. (2011), onde obteve-se o valor em kcal/kg⁻¹

As rações isonutritivas (Tabela 2) foram formuladas utilizando o software computacional Supercrac (2004) em atendimento as exigências nutricionais dos suínos e conforme os valores dos ingredientes fornecidos pelas Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (ROSTAGNO et al., 2011), com exceção da composição da farinha de mandioca. No desempenho dos leitões, foram

Tabela 2. Composição das rações contendo farinha de mandioca.

Ingredientes	Níveis de farinha de mandioca (%)			
	0	10	20	30
Milho (7,88%)	58,391	44,514	36,838	21,880
Farinha de mandioca	-	10,000	20,000	30,000
F. soja (46%)	34,422	37,616	34,684	39,579
Calcário calcítico	0,852	0,763	0,652	0,565
Fosfato bicálcico	1,952	1,994	2,102	2,143
Premix Vit. Min. ¹	0,500 ¹	0,500 ¹	0,500 ¹	0,500 ¹
Óleo de soja	3,536	4,269	4,882	4,993
L-Lisina	0,006	0,006	0,006	0,006
Sal	0,331	0,328	0,326	0,324
BTH ²	0,010 ²	0,010 ²	0,010 ²	0,010 ²
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Nutriente	Níveis nutricionais			
E.M, kcal ⁻¹ /kg	3.282,00	3.330,00	3.329,00	3.300,00
Proteína bruta, %	20,176	20,770	19,885	20,369
Lisina, %	1,100	1,161	1,125	1,182
Metionina + Cistina, %	0,633	0,635	0,600	0,600
Metionina, %	0,300	0,300	0,282	0,281
Triptofano, %	0,251	0,265	0,256	0,268
Treonina, %	0,799	0,819	0,780	0,795
Cálcio, %	0,900	0,900	0,900	0,900
Fósforo Disponível, %	0,472	0,481	0,496	0,505
Fósforo Total, %	0,700	0,700	0,700	0,700
Sódio, %	0,150	0,150	0,150	0,150
Ácido Linoleico, %	3,282	3,438	3,574	3,420
Fibra bruta, %	2,834	3,306	3,636	4,103

¹ Suplemento vit./mineral – inicial – conteúdo em 1 kg = Ac. fólico 800 mg, Ac. pantotênico 12.500 mg, Antioxidante 0,5 g, Biotina 40 mg, Niacina 33.600 mg, Selênio 300 mg, Vit. A 6.700.000 UI, Vit. B1 1.750 mg, Vit. B12 9.600 mcg, Vit. B2 4.800 mg, Vit. B6 2.500 mg, Vit. D3 1.600.000UI, Vit. E 14.000 mg, Vit. K3 1.440 mg. Suplemento mineral – conteúdo em 0,5 kg = Manganês 150.000 mg, Zinco 100.000 mg, Ferro 100.000 mg, Cobre 16.000 mg, Iodo 1.500 mg.

² Butil-hidroxi-tolueno, antioxidante.

avaliados o consumo de ração (kg de ração consumida durante o período), ganho de peso (kg por animal), conversão alimentar (kg de ração consumida por kg de peso vivo produzido) e peso vivo final (kg por animal).

A análise estatística foi realizada pelo programa computacional Statistical Analysis System - SAS (2008) e as estimativas dos tratamentos foram submetidas à análise de variância e as médias submetidas à análise de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios obtidos para o desempenho dos leitões estão dispostos na Tabela 3. Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as médias de ganho de peso médio diário (kg/suíno/dia), conversão alimentar (kg/kg) e peso vivo final (kg/suíno) a partir da inclusão de farinha de mandioca nas rações. O ganho de peso médio diário apresentou efeito quadrático ($Y = 0,0095x^2 - 0,08x + 0,86$ $R^2 = 0,88$), onde a partir da derivação da função foi possível estimar o nível ótimo de ganho de peso médio

Tabela 3. Consumo diário de ração (CDR), ganho de peso diário médio (GPDM), conversão alimentar (CA) e peso vivo final (PVF) de leitões alimentadas com rações contendo diferentes níveis de farinha de mandioca.

Variáveis	Níveis de inclusão de farinha de mandioca (%)				P Valor	R ²	CV, %
	0	10	20	30			
CDR, kg/suíno/dia	1,250	1,320	1,401	1,432	0,09	-	4,09
GPDM, kg/suíno/dia*	0,795 ^a	0,711 ^{ab}	0,716 ^{ab}	0,670 ^b	0,04	0,88	7,42
CA, kg/kg*	1,572 ^a	1,855 ^{ab}	1,954 ^{ab}	2,132 ^b	0,04	0,93	6,64
PVF, kg/suíno*	35,760 ^a	33,420 ^{ab}	33,560 ^{ab}	32,280 ^b	0,01	0,86	5,64

CV – Coeficiente de variação. * Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas, diferem entre significativamente em efeito quadrático. P Valor – Coeficiente de Probabilidade. R² – Coeficiente de determinação.

diário (0,691 kg/suíno/dia) ao nível de 4,21% em relação aos níveis de inclusão de farinha de mandioca. Observou-se o melhor ganho de peso diário dos leitões alimentados com rações e sem a inclusão de farinha de mandioca durante a fase de creche. Estes resultados corroboram com os encontrados por Shimada et al. (1971); Alvarez e Alvarado (1973) e Curtarelli et al. (1986), que obtiveram com suínos na fase de crescimento um ganho de peso linear depressivo com níveis crescentes de substituição de mandioca na ração.

Os resultados de conversão alimentar apresentaram efeito quadrático ($Y = -0,0263x^2 - 0,30x + 1,30$ $R^2 = 0,93$), onde a partir da derivação da função foi possível estimar o nível ótimo de conversão alimentar (1,38 kg/kg) no nível de inclusão de 0,57% de farinha de mandioca nas rações. Vários estudos foram realizados objetivando buscar alternativas de alimentos que possam substituir o milho nas rações, utilizando principalmente a mandioca e seus subprodutos como fonte energética em rações

de suínos (SANTANA, 1976; CONCI, 1978; CURTARELU et al., 1986; MESQUITA, 1997). Todavia, estes estudos foram conduzidos em fases de manejo avançadas (crescimento e terminação), sendo ainda escassos relatos da utilização desta em rações destinadas a leitões. Os suínos, durante esta fase, naturalmente, possuem especificações fisiológicas que os diferem de fases avançadas do manejo, principalmente nos mecanismos bioquímicos de digestão e absorção de nutrientes (BERTECHINI, 2013), o que pode ocasionar rejeição dos leitões a inclusão de níveis elevados de alimentos alternativos nas rações, tendo em vista da fisiologia digestiva ainda pouco desenvolvida.

O peso vivo final apresentou efeito quadrático ($Y = 0,265x^2 - 2,355x + 37,655$ $R^2 = 0,86$), onde a partir da derivação da função foi possível estimar o nível ótimo de peso vivo final dos leitões (32,422 kg/suíno) no nível de 4,44% em relação aos níveis de inclusão de farinha de mandioca. Estes resultados discordam dos observados por SILVA et al. (2008) que estudando leitões na

fase inicial alimentados com silagem da raiz de mandioca observaram melhora nos índices de crescimento. Entretanto, Bertechini (2013) afirmam que fatores relacionados ao excesso de carboidratos, e consequente incremento calórico, na dieta associado a fatores de termorregulação de suínos em clima tropical podem refletir em decréscimos nos índices de desempenho, e consequentemente, no peso final dos animais, independente da fase de manejo.

CONCLUSÕES

A farinha de mandioca pode ser utilizada como alimento alternativo em rações para leitões de raça composta na fase de creche em clima tropical úmido. Todavia, à medida que se aumentou significativamente a inclusão de farinha de mandioca nas rações, obteve-se redução nos índices de ganho de peso médio diário, conversão alimentar e peso vivo final.

REFERÊNCIAS

BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: Editora UFLA, 2012. 373p.

FREITAS, B.K.M.; MENDONÇA, M.A.F.; FEIJÓ, J.C. Avaliação da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) sobre o desempenho de leitões na fase de creche em

clima tropical úmido. **Revista Científica de Avicultura e Suinocultura**, v. 1, n. 1, p. 014-020, 2015.

GAUTHIER, R. Avanços atuais em suinocultura. *Pork Word*. Ano 3, nº 15, p.98-102.2003.

HAYASHI, R. Acidificantes ganham espaço na alimentação animal. *A lavoura*, 689, 2012.

PARRA, A. R. P.; MOREIRA, I.; FURLAN, A. C.; PAINAO, D.; SCHERER, C.; CARVALHO, P. L. O. Utilização da casca de café na alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.3, p.433-442, 2008.

ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252p.

SUPERCAC. Ração de custo mínimo. Versão 1.02 para Windows. [S.I]: TD Software, 2004.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. SAS/STAT Software Version 9.2. Cary: SAS Institute Inc., 2008.

SILVEIRA, P. R. S.; TALAMINI, D. J. D. A cadeia produtiva de suínos no Brasil. **Revista CFMV**, Brasília, v. 13, n. 42, p. 11-20, 2007.