

Desempenho e características de carcaça de suínos em terminação alimentados com rações contendo subprodutos de arroz¹

Víctor Libardo Hurtado Nery^{2*}, Rita da Trindade Ribeiro Nobre Soares³ e Julien Chiquier⁴

¹ Parte da tese de doutorado do primeiro autor, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF, Campos, Rio de Janeiro, Brasil.

² Universidad de los Llanos, Km 12 Vía Apiay, Villavicencio, Colômbia. Correo eletrônico: victorli@uenf.br

³ Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, UENF.

⁴ Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, UENF. Zootecnista, Doutor em Ciência Animal.

RESUMO

Com o objetivo avaliar o efeito da substituição do milho pela quirera e pelo farelo de arroz integral sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos em fase de terminação foi conduzido este experimento. Foram utilizados 40 suínos de 18 semanas de idade e $67,07 \pm 4,49$ kg de peso distribuídos em um delineamento de blocos casualizados. Os tratamentos foram 1.- Testemunha (ração basal), 2.- Ração com 100% de substituição de milho pela quirera de arroz, 3.- Ração com 50% de substituição de milho pela quirera de arroz, 4.- Ração contendo 100% de substituição de milho pelo farelo de arroz integral e 5.- Ração contendo 50% de substituição de milho pelo farelo de arroz integral. Ração e água foram fornecidas a vontade, os animais foram pesados ao início e final do experimento, a fase experimental teve uma duração de 21 dias. A substituição em 100% de milho pelo farelo de arroz integral afetou o ganho diário de peso e o peso da carcaça. A substituição 100% de milho pela quirera de arroz melhorou a conversão alimentar em relação às rações contendo farelo de arroz integral. Os subprodutos de arroz não influenciaram o consumo diário de ração, o rendimento e o comprimento de carcaça, a área do olho de lombo, o rendimento de pernil nem a espessura de toucinho. O milho pode ser substituído 100% em rações para suínos em fase de terminação pela quirera de arroz e até 50% por farelo de arroz integral.

Palavras-chave: Alimentos alternativos, farelo de arroz, quirera de arroz, suínos.

Performance and carcass characteristics of finishing swine fed diets with rice by-products

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of replacing corn for broken rice and whole bran rice on the performance and carcass characteristics in the finishing swine phase. 40 swine of 18 weeks age and $67,07 \pm 4,49$ kg of weight were used allotted in a randomized block design. Treatments were 1. Control (Basal diet), 2. Diet with 100% broken rice, 3. Diet with 50% of broken rice, 4. Diet with 100% rice bran, 5. Diet with 50% of rice bran. Food and water were ad libitum. Swine were weighted at the beginning and end of this study, and the experimental phase had 21 days of duration. To replace 100% of corn by bran rice affected weight gain and weight carcass. To replace 100% of corn by broken rice optimal the feed conversion when in comparison with bran rice diets. The rice byproducts had no effect on feed intake, carcass yield, carcass length, loin eye area, ham yield or backfat thickness. In conclusion corn can be replaced 100% by broken rice and 50% by bran rice in diets for swine in the finishing phase.

Keywords: Alternative food, bran rice, broken rice, swine.

Rendimiento y características de la canal de cerdos en fase de terminación alimentados con raciones conteniendo subproductos de arroz

RESUMEN

Este experimento fue realizado con el objetivo de evaluar el efecto de la sustitución de maíz por arroz partido y harina de arroz integral sobre el rendimiento y las características de la canal de cerdos en fase de terminación. Para ello, fueron utilizados 40 cerdos de 16 semanas de edad y $67,07 \pm 4,49$ kg de peso, distribuidos en un diseño experimental de bloques al azar. Los tratamientos fueron: 1. Ración testigo (Ración base); 2. Ración con 100% de sustitución de maíz por arroz partido; 3. Ración con 50% de sustitución de maíz por arroz partido; 4. Ración con 100% de sustitución de maíz por harina de arroz integral y 5. Ración con 50% de sustitución de maíz por harina de arroz integral. La ración y agua fueron suministradas a voluntad, los animales se pesaron al inicio y final del experimento, la fase experimental tuvo 21 días de duración. La sustitución del 100% de maíz por harina de arroz integral afectó la ganancia diaria de peso y el peso de la canal. La sustitución de 100% de maíz por arroz partido mejoró la conversión alimenticia en relación con las raciones contenidas por la harina de arroz integral. Los subproductos de arroz no influenciaron el consumo diario de ración, rendimiento y longitud de la canal. De igual forma el área del ojo del lomo, rendimiento de perril y el espesor de tocino tampoco fueron afectados. En conclusión el maíz puede ser sustituido 100% por arroz partido y 50% por harina de arroz integral en raciones para cerdos en fase de terminación.

Palabras clave: alimentos alternativos, cerdos, arroz partido, harina de arroz integral.

INTRODUÇÃO

A menor disponibilidade e o alto custo de matérias-primas utilizadas na preparação de rações obrigam a procurar novas fontes para a alimentação dos animais. Entre essas matérias primas encontram-se os subprodutos de arroz originados do processo da seleção e industrialização do arroz para consumo humano, cujo custo, em algumas regiões e em épocas de safra é menor que do milho, e ainda pouco utilizados nas rações de animais não ruminantes.

Por outro lado os custos da ração constituem o maior valor dos custos totais de produção na suinocultura, assim, a busca por ingredientes alternativos para dietas de suínos em crescimento e terminação, sem afetar os parâmetros zootécnicos e a menor custo é uma tarefa permanente dos pesquisadores da área de nutrição animal.

No beneficiamento de arroz branco polido são produzidos 14% de grãos quebrados. Este subproduto é classificado como quirera, que segundo o Ministério de Estado da Agricultura, MAPA (1988), é o fragmento de grão que passa em peneira de furos circulares de 1,6 mm de diâmetro. Em termos gerais o

custo da quirera é equivalente a 20% do custo do grão inteiro (Limberg, 2005). A quirera de arroz possui 7,46% de proteína crua, com 88,1% de digestibilidade da proteína, 0,55% de fibra bruta, e 3.491 kcal de energia metabolizável para suínos (Rostagno *et al.*, 2005).

Entre tanto, o farelo de arroz integral esta constituído de pericarpo, gérmen, fragmentos de arroz e pequenas quantidades de casca. Estes subprodutos representam alto potencial para sua utilização em suínos, tanto o farelo de arroz integral (Nicolaiewsky *et al.*, 1986), como a quirera de arroz (Quadros *et al.*, 2000). Borin Jr. *et al.* (1988) constataram que a adição de farelo de arroz desengordurado em níveis altos na ração não altera a qualidade das carcaças.

Com base no exposto acima, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da utilização de subprodutos de arroz em substituição ao milho na ração sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos na fase de terminação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no setor de suinocultura da Unidade de Apoio à Pesquisa em Zootecnia,

do Laboratório de Zootecnia e Nutrição Animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense, localizada no Município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. Campos localiza-se a 21° 45' 14" de latitude sul, 41° 19' 26" ao oeste do GMT e 14 metros de altitude.

Foram utilizados 40 suínos mestiços Landrace x Large White x Pietrain, machos castrados e, fêmeas de 18 semanas de idade e $67,07 \pm 4,49$ kg de peso, distribuídos em um delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos, quatro repetições e dos leitões por repetição, sendo um macho e uma fêmea.

Os tratamentos foram os seguintes:

- 1.- Ração basal, RB
- 2.- Ração com quirera de arroz, QA
- 3.- Ração com substituição de 50% de milho pela quirera de arroz, QA50
- 4.- Ração com Farelo de arroz integral, FAI
- 5: Ração com 50% de substituição de milho pelo farelo de arroz integral, FAI50.

As rações experimentais foram isonutritivas e formuladas para atender no mínimo as exigências nutricionais dos suínos em terminação (Tabela 1), segundo Rostagno (2005), baseadas em milho, farelo de soja, vitaminas, minerais, quirera de arroz e farelo arroz integral.

Os animais foram alojados em galpão coberto com telhado de amianto, em baias de alvenaria de 1,8 x 2,0 metros, pisos de cimento; providas de bebedouros tipo chupeta e comedouros convencionais. As temperaturas máxima e mínima durante a fase experimental foram de $26,9 \pm 2,4$ e $18,7 \pm 2,2^\circ\text{C}$

Os suínos foram pesados ao início e final da fase experimental. Ração e água foram fornecidas à vontade. A duração do experimento de desempenho foi fixada em 21 dias, no qual foi avaliado consumo diário de ração, ganho de peso diário e conversão alimentar. Durante toda a fase experimental, as rações e as sobras foram pesadas periodicamente para determinar o consumo diário de ração e as outras variáveis em estudo.

Para a avaliação das características de carcaça foram abatidos 20 suínos machos, prévio jejum alimentar de 24 horas e hídrico de 12 horas. As

carcaças foram divididas, pesadas, identificadas e resfriadas em câmara fria a 4°C durante 24 horas. Foram analisadas: rendimento e comprimento de carcaça, rendimento de pernil, espessura de toucinho, e área de olho de lombo.

As características de carcaça foram avaliadas segundo o Método Brasileiro de Classificação de Carcaças (ABCS, 1973). A espessura de toucinho foi medida com paquímetro em três pontos, o primeiro à altura da primeira costela, o segundo na última costela, e o terceiro na última vértebra lombar. A área de olho de lombo foi obtida pelo desenho sobre papel de acetato e medição, usando-se a média de três leituras para cada desenho no Planímetro Model 3100.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade no programa computacional SAEG, segundo o seguinte modelo estatístico.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \text{ Onde}$$

Y_{ij} = Observação Y no tratamento i, e no bloco j.

μ = Média geral.

τ_i = Efeito do tratamento i, sendo i 1, 2, 3, 4 e 5.

β_j = Efeito do bloco j, sendo j 1, 2, 3 e 4.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho e as características de carcaça de suínos na fase de terminação alimentados com rações contendo subprodutos de arroz são apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Os subprodutos de arroz não influenciaram ($P>0,05$) o consumo diário de ração de suínos em fase de terminação (Tabela 2). Estes valores discordam dos reportados por Nikolaiewsky *et al.* (1986), que constataram redução significativa no consumo de ração quando o milho foi substituído em 100% pelo farelo de arroz integral, atribuído esta redução a aspectos físicos da dieta tais como consistência, densidade e palatabilidade. Entre tanto, Bertol *et al.* (1990) encontraram redução linear do consumo de ração com os aumentos dos níveis de farelo de arroz na ração para suínos em fase de terminação.

Segundo Quadros *et al.* (2000) substituição total do milho pela quirera de arroz diminuiu o consumo de ração, sem afetar o peso final, o ganho de peso e a conversão alimentar de suínos machos castrados

Tabela 1. Composição centesimal da ração para suínos em terminação.

	Tratamentos				
	Ração basal	Quirera de arroz	Quirera de arroz 50%	Farelo de arroz integral	Farelo de arroz integral 50%
Milho, %	82,252	0,000	41,126	0,000	41,126
Farelo de soja, %	15,570	15,100	15,300	4,010	9,700
Quirera de arroz, %	0,000	82,694	41,396	0,000	0,000
Farelo de arroz integral, %	0,000	0,000	0,000	90,72	45,592
Fosfato bicálcico, %	0,632	0,978	0,902	0,000	0,277
Calcário calcítico, %	0,568	0,460	0,515	1,000	0,873
Óleo de soja, %	0,000	0,000	0,000	3,386	1,600
Suplemento vitaminas ¹ .	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Suplemento minerais ¹ .	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Sal, %	0,354	0,354	0,354	0,309	0,331
L - Lisina HCl (98,5%), %	0,164	0,115	0,140	0,204	0,186
Metionina, %	0,000	0,000	0,000	0,015	0,006
Treonina, %	0,000	0,039	0,007	0,096	0,049
BHT, %	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Composição calculada					
Proteína bruta, %	13,83	13,83	13,83	13,83	13,83
EM kcal / kg	3.239	3.363	3.301	3.230	3.230
Fósforo disponível, %	0,248	0,249	0,248	0,484	0,484
Cálcio, %	0,484	0,486	0,484	0,298	0,248
Lisina digestível	0,679	0,679	0,679	0,679	0,679
Metionina digestível	0,215	0,221	0,218	0,211	0,211
Treonina	0,455	0,455	0,455	0,455	0,455
Sódio	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160
Fibra bruta	2,265	1,272	1,767	7,366	4,830

Níveis de garantia por kg do produto: Biotina 16,56 mg; Vit. E 10.500 mg; Piridoxina 700 mg; Vit. K3 2.800 mg; Colina 126 g; Niacina 13.650 mg; Acido Pantotênico 7.350 mg; Vit. A 2.800 UI; Tiamina 700 mg; Vit. B12 11.550 mcg; Vitamina D3 1.050 UI; Acido Fólico 420 mg; Riboflavina 2.100 mg; Antioxidante 1.500 mg; Selênio 136 mg;

² Níveis de garantia por kg do produto: Cálcio 98.800 mg; Cobalto 185 mg; Cobre 15.750 mg; Ferro 26.250 mg; Iodo 1.470 mg; Manganês 41.850 mg; Zinco 77.000 mg.

Tabela 2. Desempenho de suínos alimentados com rações contendo subprodutos de arroz na fase de terminação.

	Tratamentos					
	RB	QA	QA50	FAI	FAI50	CV
Peso Inicial, kg	69,558	69,451	71,199	60,208	64,909	7,7
Peso final, kg	90,972	92,448	92,496	77,882	85,893	5,8
Consumo diário de Ração	2,540	2,368	2,452	2,447	2,529	5,5
Ganho diário de peso, kg	1,020a	1,095a	1,014a	0,842b	0,999a	10,6
Conversão Alimentar	2,49ab	2,16b	2,42ab	2,91a	2,53ab	11,7

Letras distintas minúsculas na linha e maiúsculas na coluna indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Tabela 3. Características da carcaça de suínos alimentados com subprodutos de arroz.

	Tratamentos					
	RB	QA	Q50	FAI	FAI50	CV
Peso animal vivo, kg	89,90 a	97,25 a	90,85 a	77,45 b	90,70 a	4,83
Peso carcaça, kg	74,65 a	80,40 a	75,30 a	62,70 b	72,05 ab	5,94
Rendimento, %	83,00	82,50	82,80	81,00	79,50	2,82
Comprimento, cm	92,23 ab	94,40 ab	98,13 a	89,55 b	90,75 ab	11,63
Pernil, kg	10,80 ab	11,86 a	10,72 ab	9,31 b	10,53 ab	7,14
Rendimento pernil, %	30,90	29,60	29,60	30,80	30,40	3,50
Espessura Toucinho	20,18	26,13	20,70	18,60	22,30	19,40
Área de olho do lombo, cm ²	39,79	43,56	40,68	36,00	40,68	11,39

Letras distintas na mesma linha indicam diferença significativa ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

em fase de terminação. A redução no consumo diário de alimento de ração contendo quirera se explica pela granulometria muito fina. O consumo de ração obtido neste trabalho concorda com Silva (2006), que não encontrou efeitos sobre o consumo de ração pela substituição parcial do milho pela quirera de arroz com suínos em fase de terminação.

A substituição 100% do milho pelo farelo de arroz integral afetou ($P < 0,05\%$) o ganho diário de peso dos suínos em terminação. Estes resultados se explicam possivelmente pelo teor de fibra bruta nos tratamentos contendo farelo de arroz, que afetaram a digestibilidade da energia e dos outros nutrientes (Rostagno *et al.*, 2005), conforme com NRC (1988) a cada 1% de fibra na dieta acima da exigência,

se deprime a digestibilidade da energia bruta em 3,5%, reduzindo assim, a digestibilidade de todos os nutrientes contidos na ração. Por outro lado, os valores obtidos com as rações contendo quirera de arroz, que apresentaram valores próximos aos do tratamento com ração baseada em milho, se explica pela alta digestibilidade dos nutrientes (Apolônio *et al.*, 2003) e pelos valores nutricionais próximos ao milho (Rostagno *et al.*, 2000).

O farelo de arroz como único ingrediente em substituição do milho piora a conversão alimentar ($P < 0,05$) quando comparado com os níveis de substituição pela quirera de arroz. Não foram constatadas diferenças na conversão alimentar entre a testemunha e os tratamentos contendo subprodutos

de arroz ($P>0,05$). O tratamento contendo 100% de quirera de arroz em substituição ao milho apresentou a melhor conversão alimentar, entretanto as rações com substituição parcial y total do milho pela quirera não apresentaram diferenças significativas com o tratamento testemunha. Bertol *et al.*, 1990, também não encontraram diferenças significativas na conversão alimentar, porém os valores por eles reportados, em valores absolutos são bem mais altos de 3,9 e 4,0 para níveis de substituição de 0, 75 e 100% de milho pelo farelo de arroz integral, diferenças que se poderiam atribuir ao tipo de suíno utilizado em cada trabalho por serem épocas distantes.

O peso da carcaça foi afetado negativamente ($P<0,05$) pela substituição total do milho pelo farelo de arroz integral na ração para suínos em terminação (Tabela 3). A substituição parcial do milho pela quirera de arroz apresentou carcaças mais compridas ($P<0,05$) se comparada com a ração com 100% de substituição pelo farelo de arroz integral, este valor se explica pelo menor peso dos suínos alimentados com ração contendo farelo de arroz integral, que não atingiram um crescimento adequado.

A espessura de toucinho, a área de olho de lombo, e o rendimento de carcaça e de pernil não foram influenciados pelos subprodutos de arroz em substituição ao milho na ração para suínos em fase de terminação. Estes valores concordam com os resultados obtidos por Nicolaiewsky *et al.* (1986) e Bertol *et al.* (1990), que não constataram diferenças nas características de carcaça espessura de toucinho e área de olho de lombo de suínos em terminação alimentados com rações contendo farelo de arroz em substituições crescentes ao milho em 0, 50 e 100% e 0, 75 e 100% respectivamente, estes autores explicam os resultados pelo baixo consumo de ração e pelo fato das dietas serem isonutritivas.

A utilização de subprodutos de arroz em substituição ao milho, até 100% pela quirera de arroz e até 50% pelo farelo de arroz pode melhorar os resultados econômicos da produção de suínos em zonas produtoras de arroz onde o custo dos subprodutos seja menor ao custo do milho e a disponibilidade destes ingredientes permita substituir total ou parcialmente ao milho nas rações para suínos em fase de terminação sem afetar os parâmetros zootécnicos e a qualidade do produto entregue ao mercado.

CONCLUSÕES

Rações contendo até 100% de quirera de arroz, e até 50% de farelo de arroz integral em substituição ao milho permitem obter desempenho zootécnico e características de carcaça similares ao obtido com rações baseadas em milho para suínos em fase de terminação.

LITERATURA CITADA

- Apolônio, L. R., J. L. Donzele, R. F. M. Oliveira, A. V. C. De Souza, F. C. O. Silva e S. Bünzen. 2003. Digestibilidade Ileal de Aminoácidos de alguns Alimentos, Determinada pela Técnica da Cânula T Simples com Suínos. R. Bras. Zootec., 32 (3): 605-614.
- Associação Brasileira de Criadores de Suínos, ABCS. 1973. Método brasileiro de classificação de carcaça. Rio Grande do Sul: Publicação Técnica, p. 2.
- Bertol, T. M., S. Nicolaiewsky, A. M. P. Junior e E. R. Prates. 1990. Farelo de arroz integral na alimentação de suínos em crescimento e terminação. I. Fonte energética. Rev. Bras. Zootec. 19 (2):90-97.
- Borin Jr, H. B., J. N. Gai e S. C. L. Silveira. 1988. Efeito da adição de níveis de farelo de arroz desengordurado em rações para suínos nas fases de crescimento e terminação. Rev. Bras. Zootec. 17 (6):552-562.
- Limberg, V. M. 2005. Modificação física e química do amido de quirera de arroz para aproveitamento na indústria de alimentos. UFSM, Santa Maria, Dissertação de mestrado. p.79.
- Ministério de Estado da Agricultura, MAPA. 1988. Arroz, Portaria 269 de 17 de novembro de 1988. p. 28.
- National Research Council – NRC. 1988 Nutrients requirements of swine. 9. ed. Washington, D. C.: National Academic of Science. p. 93.
- Nicolaiewsky, S., L. A. C. Sesti e L. P. P. Moura. 1986. Substituição parcial ou total do milho por farelo de arroz integral em rações para suínos em crescimento e terminação. Rev. Bras. Zootec. 15 (5):402-408.

- Quadros, A. R. B., J. H. S. Silva, C. Kiefer, G. Scariot e D. N. Moro. 2000. Diferentes níveis de quirera de arroz usada em substituição ao milho na dieta de Suínos machos castrados – fase de crescimento/ terminação. 37 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, SBZ, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
- Rostagno, H. S., L. F. T. Albino, J. L. Donzele, P. C. Gomes, R. F. Oliveira, D. C. Lopes e A. S. Ferreira. 2000. Tabelas Brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais. 2 ed., Viçosa, p. 141.
- Rostagno, H. S., L. F. T. Albino, J. L. Donzele, P. C. Gomes, R. F. Oliveira, D. C. Lopes, A. S. Ferreira, S. L. T. Barreto. 2005. Tabelas Brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais. 2 ed. Viçosa:UFV, p. 186.
- Silva, F. A. 2006. Utilização da quirera de arroz com fitase em substituição parcial em rações de suínos na fase de terminação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dissertação (Mestrado), Recife, p. 46.