

Inclusão da quirera de arroz em rações de suínos na fase de creche¹

Inclusion of broken rice in diets of pigs in the nursery phase

NEPOMUCENO, Rafael Carlos^{2*}, CARVALHO, Luiz Euquerio de², FREITAS, Ednardo Rodrigues², GOMES, Thalles Ribeiro², AQUINO, Tércia Maia Furtado², ELLERY, Everardo Ayres Correia², MOREIRA, Rennan Herculano Rufino², VIEIRA, Jamilton José Feitosa²

¹Parte integrante da dissertação de mestrado do primeiro autor.

²Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Fortaleza, Ceará, Brasil.

*Endereço para correspondência: rafael@zootecnista.com.br

RESUMO

Utilizaram-se 30 leitões, machos castrados e fêmeas, desmamados, com idade média de 21 dias e peso vivo médio de 6,65kg, com o objetivo de avaliar o efeito de níveis de inclusão de quirera de arroz sobre o desempenho zootécnico, frequência de diarreia e viabilidade econômica em leitões de 21 a 63 dias de idade. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos (níveis de inclusão de quirera de arroz: 0,0; 14,0; 28,0; 42,0 e 56,0%), seis repetições por tratamento, e a unidade experimental constituída por um animal. De acordo com a análise de regressão não foram observados efeitos significativos entre os níveis de inclusão da quirera de arroz nas variáveis de desempenho, assim como, não houve diferença significativa entre o tratamento controle e os tratamentos que receberam a inclusão da quirera de arroz. Os resultados de frequência de diarreia indicaram que a inclusão da quirera de arroz não proporcionou alterações na incidência de diarreia nos animais. No estudo econômico observou-se ser viável incluir até 56,0% de quirera de arroz nas dietas dos leitões. A utilização da quirera de arroz em rações de suínos em creche foi tecnicamente e economicamente viável até o nível de 56,0% de inclusão.

Palavras-chave: alimento alternativo, análise econômica, desempenho zootécnico

SUMMARY

We used 30 piglets, castrated male and female, weaned at average age of 21 days and average weight of 6.65kg, with the objective to evaluate the effect of the inclusion levels of broken rice on live performance, frequency of diarrhea and economic viability of piglets with 21-63 days old. The experimental design was randomized blocks with five treatments (levels of broken rice: 0.0, 14.0, 28.0, 42.0 and 56.0%) and six replicates per treatment, and the experimental unit consisted of one animal. In the performance results, according to regression analysis, no significant effects were observed among the levels of inclusion of broken rice in the variables, as well as no significant difference among the control treatment and treatments with the inclusion of broken rice. The results of frequency of diarrhea indicated that the inclusion of broken rice provided no changes in the incidence of diarrhea in the animals. The economic study proved viable up to the level of 56.0% of broken rice inclusion. It was concluded that the use of broken rice in diets for nursery pigs was technically and economically viable up to the level of 56.0% of inclusion.

Keywords: alternative feed, economic analysis, zootechnical performance

INTRODUÇÃO

Na produção de suínos a alimentação e a nutrição são fatores limitantes para o desenvolvimento da atividade, sendo fundamental no desenvolvimento animal e na relação custo/benefício da produção, uma vez que os custos com rações participam com 65 a 70% do custo total de produção.

A dependência pelo milho e pela soja, produtos nobres da alimentação humana, cujo consumo é maior que a produção no nordeste do Brasil, eleva ainda mais os custos de produção de suínos nessa região.

Nesse contexto, há a valorização do aproveitamento dos subprodutos da agroindústria na alimentação animal. Assim, pesquisas têm sido realizadas com o intuito de melhorar a produtividade e reduzir os gastos com alimentação por meio da produção de rações mais eficientes, que resultem em um produto final de boa qualidade e com menor custo.

O arroz é um dos cereais mais produzidos no mundo, usado principalmente na alimentação humana. Devido ao seu custo ser, em geral, maior que o do milho, apenas os subprodutos de seu beneficiamento (farelo e quirera) são utilizados na alimentação animal e constitui-se em excelentes substitutos do milho, visto que esses ingredientes apresentam na sua composição um alto valor energético (ROSTAGNO, et al., 2005) e são produzidos em todo território nacional.

A quirera de arroz é obtida no processo de beneficiamento na peneiragem em peneira de furos circulares de 1,6mm de diâmetro, após a retirada da casca do grão (CONCI et al., 1996). A quirera pode ser encontrada em vários graus de limpeza e apresenta como contaminantes a casca do arroz, sementes

de capim-arroz (*Equinocloa* spp) e angiquinho (*Aeschynomene* spp), que podem corresponder a 6,3% do volume total colhido no campo (FIALHO et al. 2005).

De acordo com Rostagno et al. (2005) a quirera de arroz é caracterizada como alimento energético, contém 8,47% de proteína bruta e 3.491kcal/kg de energia metabolizável para suínos. Segundo Apolônio et al. (2003), a quirera de arroz apresenta valores de digestibilidade aparente da proteína bruta acima de 80%, com coeficiente médio de digestibilidade aparente dos aminoácidos essenciais de 81%. Tais características podem viabilizar a sua utilização em rações de suínos, substituindo parcialmente o milho, que é o alimento empregado em maior quantidade nas rações de monogástricos.

Neste trabalho objetivou-se avaliar o efeito inclusão de níveis da quirera de arroz em rações de leitões na fase de creche sobre o desempenho zootécnico, a incidência de diarreia e a viabilidade econômica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, situado no *Campus* do Pici, em Fortaleza – CE.

Foram utilizados 30 leitões, machos castrados e fêmeas, da linhagem AgrocerePic, oriundos do Setor de Suinocultura da mesma instituição, desmamados com média de 21 dias de idade e peso vivo médio de 6,65kg. O experimento foi realizado durante o período de creche dos leitões, dos 21 aos 63 dias de idade.

Os leitões foram alojados em um galpão de alvenaria, coberto com telhas de barro, com piso compacto de cimento (rugosidade média) e 3% de declividade. O galpão continha 30 baias, distribuídas ao longo de um corredor central, medindo 3,00 x 1,50m e equipadas com um comedouro de cimento e um bebedouro automático do tipo *nipple* instalados em extremidades opostas.

A temperatura do galpão foi monitorada diariamente, às 08h e 17h, por meio de dois termômetros de máxima e mínima, instalados no interior do galpão, na altura aproximada dos animais (60cm). Os dados de umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica foram obtidos junto ao Setor de Meteorologia Agrícola do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, situado a 300m do galpão experimental. A temperatura ambiental média durante o período experimental foi de 29,1°C, sendo 31,0°C e 27,1°C a média das máximas e mínimas, respectivamente. A média da umidade relativa do ar foi 70,3%. Também foram registrados, durante o período, quinze dias de precipitação pluviométrica, totalizando 96,60mm.

Os animais foram distribuídos seguindo um delineamento em blocos casualizados, constituído de cinco tratamentos (0,0%; 14,0%; 28,0%; 42,0%; 56,0% de inclusão de quirera de arroz) com seis repetições por tratamento, e a unidade experimental constituída por um animal. Os pesos iniciais dos animais foram utilizados como critério para a formação dos blocos. As análises químicas dos alimentos foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, onde foram determinados os valores de matéria seca e proteína bruta da quirera de arroz, do milho e do farelo de soja. Os valores da energia metabolizável, extrato etéreo, cálcio, fósforo, sódio, lisina, metionina e

amido foram obtidos das tabelas Rostagno et al. (2005) e corrigidos de acordo com o teor matéria seca encontrados.

As rações experimentais utilizadas (Tabelas 1) foram formuladas para serem isocalóricas e isonutritivas para proteína bruta, lisina total, cálcio, fósforo disponível e sódio, considerando-se as exigências nutricionais para leitões de 7 a 15kg e de 15 a 30kg, de acordo com Rostagno et al. (2005). As rações e a água foram fornecidas aos animais à vontade.

Os dados referentes ao ganho de peso médio diário e consumo de ração médio diário foram obtidos por pesagens semanais individuais dos animais e de suas respectivas rações, menos os resíduos presentes nos comedouros. A partir destes dados, calculou-se a conversão alimentar.

A avaliação da frequência de diarreia foi realizada durante os primeiros 21 dias do período experimental, quando os leitões e suas fezes foram avaliados sempre pelo mesmo observador uma vez ao dia, às 8h. Mediante análise visual, as fezes foram classificadas a partir de suas características físicas, por meio dos seguintes critérios: escore 1 – fezes com consistência normal; escore 2 – fezes pastosas e escore 3 – fezes moles ou aquosas, sendo o escore 3 considerado como presença de diarreia. As observações foram tabuladas e calculou-se a porcentagem de ocorrência de diarreia para cada tratamento (HUAYNATE et al., 2006). Para verificar a viabilidade econômica dos diferentes níveis de inclusão da quirera de arroz nas rações, determinou-se inicialmente o custo com ração por quilograma de peso vivo ganho, segundo a equação proposta

por Bellaver et al. (1985),
$$Y_i = \frac{Q_i \times P_i}{G_i}$$
, em que: Y_i = custo médio com ração por quilograma ganho no i-ésimo tratamento; Q_i = quantidade média de ração consumida no i-ésimo tratamento;

Pi = preço médio por quilograma da ração utilizada no i-ésimo tratamento; Gi = ganho médio de peso do i-ésimo tratamento. Em seguida, foram calculados o Índice de Eficiência Econômica (IEE) e o Índice de Custo Médio (IC), proposto por Fialho et al. (1992):

$$IEE = \left(\frac{Mce}{Ctei} \right) \times 100 ; IC = \left(\frac{Ctei}{Mce} \right) \times 100 ,$$

sendo: IEE = Índice de eficiência econômica; IC = Índice de Custo Médio; Mce = menor custo médio em ração por quilograma de peso vivo, observado entre os tratamentos; e Ctei = custo médio em ração por quilograma de ganho de peso no tratamento i considerado.

Tabela 1. Composição percentual, nutricional e custos das rações experimentais

Ingredientes	21 aos 42 dias de idade					43 aos 63 dias de idade				
	Níveis de inclusão da quirera de arroz (%)									
	0,0	14,0	28,0	42,0	56,0	0,0	14,0	28,0	42,0	56,0
Milho grão	53,41	40,17	26,92	13,68	0,44	63,27	50,02	35,96	21,41	6,86
Soja farelo	30,97	30,63	30,29	29,94	29,60	26,01	25,68	25,50	25,41	25,31
Arroz quirera	0,00	14,00	28,00	42,00	56,00	0,00	14,00	28,00	42,00	56,00
Leite desnatado pó	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Açúcar	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Óleo de soja	2,74	2,30	1,87	1,43	1,00	0,60	0,16	0,00	0,00	0,00
Fosfato mono-bicálcico	1,55	1,58	1,60	1,62	1,64	1,40	1,42	1,44	1,47	1,49
Trigo farelo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Calcário	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89	0,84	0,82	0,81	0,79	0,78
Sal comum	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45	0,38	0,39	0,39	0,39	0,40
L-lisina HCL	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
DL-metionina	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Supl. V.M.*	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Areia lavada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	1,01	1,64
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Custo do kg de ração (R\$)	1,37	1,35	1,34	1,32	1,30	1,04	1,02	1,00	0,98	0,97
Composição Calculada ¹										
EM (kcal/kg)	3.325	3.325	3.325	3.325	3.325	3.230	3.230	3.230	3.230	3.230
PB (%)	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50
Lis. Total (%)	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Met. total (%)	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43
Met.+cis. Total (%)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,61	0,60	0,59	0,58	0,58
Ca (%)	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
P disponível (%)	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Na (%)	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Amido (%)	37,68	39,59	41,54	43,45	45,39	43,20	45,04	46,63	47,68	48,80

*Vitamina A 1.500.000,00 UI, Vitamina D3 450.000,00 UI, Vitamina E 7.500,00 mg, Vitamina K3 1.500,00 Tiamina (Vitamina B1) 250,00 mg, Riboflavina (Vitamina B2) 1.300,00 mg, Piridoxina (Vitamina B6) 375,00 mg, Vitamina B12 5.000,00 mg, Niacina 7.500,00 mg, Pantotenato de Cálcio 4.500,00 mg, Ácido Fólico 150,00 mg, Biotina 22,50 mg, Colina 68.000,00 mg, Ferro 12.500,00 mg, Cobre 5.250,00 mg, Manganês 8.750,00 mg, Zinco 26.250,00 mg, Iodo 350,00 mg, Selênio 75,00 mg, Antioxidante 1.000,00 mg, veículo.

¹Composição calculada com base nas informações contidas em Rostagno et al. 2005.

Os valores (preços/kg) dos ingredientes utilizados na elaboração dos custos foram obtidos na região metropolitana de Fortaleza, no mês de dezembro de 2008, sendo: milho (R\$0,58), farelo de soja (R\$1,00), quirera de arroz (R\$0,50), leite em pó desnatado (R\$9,45), açúcar (R\$0,78), óleo de soja (R\$3,00), fosfato mono-bicálcico (R\$3,00), farelo de trigo (R\$0,38), calcário (R\$0,15), sal comum (R\$0,18), L-lisina HCl (R\$10,00), DL-metionina (R\$40,00), suplemento vitamínico-mineral (R\$8,38).

A análise estatística foi realizada mediante utilização do *software* estatístico *Statistical Analyses System* (SAS INSTITUTE, 2001). Os dados da frequência de diarreia em percentagem foram submetidos à transformação pela função

$y = \arcsen \sqrt{\left(\frac{p}{100}\right)}$, de acordo com Barbin (2003), e, posteriormente, submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Dunnett (5%).

Os dados de desempenho zootécnico e viabilidade econômica tiveram os graus de liberdade, referentes aos níveis de inclusão da quirera de arroz, excluindo-se a ração testemunha, desdobrados em polinômios, para estabelecer a curva que melhor descrevesse o comportamento dos dados. Para comparação dos resultados obtidos com cada um dos níveis de inclusão da quirera de arroz em relação à ração controle, foi utilizado o teste de Dunnett (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com dados adaptados por Hannas (1999) a temperatura média observada esteve acima da faixa ideal de conforto térmico de leitões desmamados, mantidos em condições

de umidade relativa do ar de 50 a 70%, entre 22 a 24°C, todavia abaixo da temperatura crítica superior (35°C). Deve-se considerar que a zona de termoneutralidade dos animais está relacionada com um ambiente térmico ideal, onde a diferença entre as temperaturas máximas e mínimas é estreita e, dentro da qual, os animais encontram condições adequadas para expressar suas melhores características produtivas.

A quirera de arroz utilizada na formulação das rações apresentou 8,93% de proteína bruta e 89,42% de matéria seca, valores semelhantes aos descrito por Rostagno et al. (2005), que indica 8,47% de proteína bruta e 88,04% de matéria seca para a quirera de arroz. Por se tratar de subproduto do beneficiamento de grãos, esta variação é aceitável, pois pequenas variações na composição são comuns, principalmente em relação ao teor de umidade, uma vez que esses valores dependem das características da matéria prima e do tipo de beneficiamento sofrido.

A análise de variância dos dados de consumo de ração médio diário, ganho de peso médio diário e conversão alimentar (Tabela 2) mostrou que não houve interações significativas ($P>0,05$) entre os níveis de inclusão da quirera de arroz nas rações e os pesos dos animais (bloco). Por outro lado, observou-se que os animais pesados apresentaram um maior consumo de ração médio diário. O maior consumo de ração observado nos leitões distribuídos no bloco dos animais pesados pode estar relacionado com a diferença de peso vivo médio inicial dos leitões entre os blocos (pesados 7,48kg; leves 5,83kg), considerando que o consumo de alimentos é proporcional ao peso metabólico dos animais. Associado a isso, Vicente et al. (2006) mostraram que o aumento do consumo de ração

pode ocorrer, em parte, devido ao consumo de arroz resultar em uma elevada resposta glicêmica em suínos logo após a refeição, o que provoca um aumento na concentração de insulina, levando ao aumento da fome e, consequentemente, do consumo de ração.

De acordo com a análise de regressão, não foram observados efeitos

significativos ($P>0,05$) entre os níveis de inclusão da quirera de arroz nas rações em nenhuma das variáveis de desempenho zootécnico, assim como, não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre o tratamento referência e os tratamentos que tiveram a inclusão do subproduto quando comparados pelo teste de Dunnett (Tabela 2).

Tabela 2. Desempenho zootécnico de leitões de 21 aos 63 dias de idade alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de quirera de arroz

Bloco	Níveis de inclusão da quirera de arroz (%)					Médias
	0,0	14,0	28,0	42,0	56,0	
Consumo de ração médio diário (kg)						
Pesados	0,703	0,950	0,800	0,697	0,627	0,725*
Leves	0,560	0,670	0,503	0,660	0,747	0,628*
Médias	0,632	0,740	0,652	0,678	0,687	CV ¹ = 17,91%
Ganho de peso médio diário (kg)						
Pesados	0,450	0,550	0,473	0,427	0,360	0,437
Leves	0,353	0,417	0,297	0,407	0,463	0,387
Médias	0,402	0,450	0,385	0,417	0,412	CV ¹ = 18,85%
Conversão Alimentar (kg/kg)						
Pesados	1,580	1,710	1,677	1,633	1,790	1,673
Leves	1,573	1,607	1,690	1,620	1,613	1,621
Médias	1,577	1,633	1,683	1,627	1,702	CV ¹ = 5,89%

*Comparação significativa pelo teste de Dunnett (5%).

¹Coefficiente de variação.

A utilização da quirera de arroz como alimento alternativo para leitões de 21 a 63 dias de idade representou uma boa alternativa, uma vez que os resultados encontrados para as variáveis de desempenho mostram-se estatisticamente equivalentes. Tais resultados podem ser associados com as semelhanças entre quirera de arroz e o milho, que apresentam composição química e valores energéticos aproximados para suínos (ROSTAGNO et al., 2005). E, ainda que haja diferença na relação entre os teores de amilose e amilopectina na fração amilácea da quirera de arroz e do milho

(FENNEMA, 1993), pode-se afirmar que os dois cereais são caracterizados por apresentarem na sua composição amidos de digestão rápida e completa (CARCIOFI et al., 2008), com quantidades irrelevantes de amido resistente.

Estes resultados concordam com os obtidos por Conci et al. (1996) e Silva et al. (2004) que, ao trabalharem com níveis de 0; 20; 40; 60% e 0; 25; 50; 75 e 100%, respectivamente, de quirera de arroz em substituição ao milho em rações para suínos nas fases de crescimento e terminação, não encontraram diferença

significativa no consumo de ração médio diário, ganho de peso médio diário e conversão alimentar. Resultados semelhantes também foram encontrados por Nery et al. (2010), ao avaliarem o efeito de rações para suínos em terminação contendo subprodutos do arroz. Esses autores observaram que as rações com substituição parcial e total do milho pela quirera de arroz não apresentaram diferenças significativas com o tratamento controle.

No entanto os valores do consumo de ração médio diário diferiram dos encontrados por Silva et al. (2000) e Silva et al. (2004), que ao avaliarem os efeitos da substituição parcial e total do milho pela quirera de arroz em rações de suínos em crescimento, verificaram um aumento linear do consumo à medida que se elevou o nível quirera de arroz nas rações. Os resultados encontrados para conversão alimentar são discordantes dos obtidos por Kiefer & Quadros (2006) que, ao avaliarem a substituição parcial e total do milho pela quirera de arroz em suínos nas fases de crescimento e terminação, constataram melhor conversão alimentar no tratamento em que a substituição foi total.

Os resultados de desempenho discordaram também dos obtidos por Vicente et al. (2007), ao avaliarem o efeito da substituição do milho pelo arroz em três graus de gelatinização do amido em rações de suínos na fase de creche, observaram que os animais alimentados com arroz cru moído consumiram mais ração, tiveram um maior ganho peso e apresentaram uma melhor conversão alimentar do que leitões alimentados com milho. Os resultados para ganho de peso também discordaram dos obtidos por Vasupen et al. (2008) que, ao avaliarem duas fontes de carboidratos (quirera de arroz e raspa de mandioca) na alimentação de suínos na

fase inicial, observaram um maior ganho de peso médio diário nos leitões tratados com rações contendo quirera de arroz.

De acordo com as observações dos escores fecais (Tabela 3), a frequência de fezes com escore 3 mostrou que a maior incidência foi registrada nos animais alimentados com rações que continham 56,0% de inclusão da quirera de arroz, enquanto que animais do tratamento controle apresentaram menor ocorrência da enfermidade. No entanto, ao se comparar as médias de frequência de diarreia transformadas (MFDT) pelo teste de Dunnett, observou-se que não houve efeito significativo ($P>0,05$) na incidência de diarreia no período analisado, o que indica que a inclusão da quirera de arroz nos níveis estudados não proporcionou alterações na incidência de diarreia nos animais.

O amido resistente, fração do amido que escapa da digestão no intestino delgado e chega ao cólon, pode servir de substrato para as bactérias gram-positivas, favorecendo a exclusão competitiva de bactérias como a *Escherichia coli* enterotoxigênica, *Clostridium* spp e *Salmonella typhimurium*, associadas à manifestação patológica de diarreia em leitões (OETTING et al., 2006). Todavia, o aumento do teor de amido nas dietas com níveis de inclusão mais elevados de quirera de arroz, não foi suficiente para se obter uma resposta benéfica na prevenção de doenças inflamatórias do intestino e manutenção da mucosa e, conseqüentemente, alterar a incidência de diarreia no pós-desmame. Desta forma, estes resultados discordaram dos encontrados por Vicente et al. (2007), que observaram uma maior incidência de diarreia em leitões alimentados com rações que continham arroz cru moído, do que aqueles alimentados com ração a base de milho.

Tabela 3. Escores fecais e médias de frequência de diarreia transformadas (MFDT) no período de 21 aos 42 dias de idade dos leitões

Escores ¹	Níveis de inclusão da quirera de arroz (%)				
	0,0	14,0	28,0	42,0	56,0
1	53	42	53	52	49
2	51	40	50	48	49
3	22	23	23	26	28
Total de observações	126	105	126	126	126
% escore 3	17,5	21,9	18,3	20,6	22,2
MFDT*	0,42	0,43	0,41	0,46	0,49

¹Escores: (1) fezes com consistência normal, (2) fezes pastosas e (3) fezes moles ou aquosas.

*Médias comparadas pelo teste de Dunnett (5%).

A análise de variância dos dados de custos médios com rações por quilograma de peso vivo, índice de eficiência econômica e índice de custo médio com ração (Tabela 4), mostrou que não houve interações significativas

($P>0,05$) entre os níveis de inclusão da quirera de arroz nas rações e os pesos dos animais (bloco), da mesma forma, que não foi constatado a diferença entre os blocos em nenhuma das variáveis econômicas estudadas.

Tabela 4. Viabilidade econômica de leitões 21 aos 63 dias de idade alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão da quirera de arroz

Bloco	Níveis de inclusão da quirera de arroz (%)					Médias
	0,0	14,0	28,0	42,0	56,0	
Custo médio com ração por kg de peso vivo						
Pesados	1,91	2,03	1,91	1,93	2,10	1,96
Leves	1,90	1,93	1,98	1,88	1,84	1,91
Médias	1,91	1,97	1,94	1,90	1,94	CV ¹ = 5,58%
Índice de eficiência Econômica						
Pesados	98,81	93,20	99,03	98,05	90,99	96,62
Leves	99,39	98,17	95,67	100,65	102,57	99,29
Médias	99,10	96,18	97,35	99,35	97,94	CV ¹ = 5,38%
Índice de custo médio de ração						
Pesados	101,31	107,31	101,08	101,99	110,94	103,82
Leves	100,73	102,18	104,82	99,55	97,54	100,97
Médias	101,02	104,23	102,95	100,77	102,90	CV ¹ = 5,59%

Médias comparadas pelo teste de Dunnett (5%). ¹Coeficiente de variação

De acordo com a análise de regressão, não foram observados efeitos significativos ($P>0,05$) entre os níveis de inclusão da quirera de arroz nas rações para as variáveis de viabilidade econômica (Tabela 4), assim como, não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre o tratamento referência e os tratamentos que receberam a inclusão do subproduto quando comparados pelo teste de comparação de médias (Teste de Dunnett). Tais resultados indicam que a inclusão da quirera de arroz em rações para leitões na fase de creche até o nível 56% foi economicamente viável. Os resultados de viabilidade econômica encontrados nesta pesquisa, apresentaram respostas similares às encontradas em outras publicações. Ebert et al. (2005) trabalharam com leitões, desmamados aos 16 dias de idade e avaliaram o efeito da utilização de grão de milho, arroz quebrado e farinha escura de trigo na forma crua ou cozida como fontes de amido sobre o desempenho. Os autores observaram que os melhores índices econômicos, com base na margem de lucro bruto, foram obtidos com dietas à base de arroz quebrado e farinha escura de trigo, não processados, seguidos pelo milho não processado e, por último, o trigo e o milho processado. De forma semelhante, Kiefer & Quadros (2006) estudaram três níveis de substituição (0; 50 e 100%) do milho pela quirera de arroz em dietas de suínos nas fases de crescimento e terminação e observaram que a viabilidade econômica foi melhor para a dieta em que a quirera substituiu o milho em 100%.

A inclusão da quirera de arroz foi tecnicamente e economicamente viável até o nível de 56,0% de inclusão em rações para leitões nas fases de creche.

REFERÊNCIAS

- APOLÔNIO, L.R.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M.; SOUZA, A.V.C.; SILVA, F.C.O.; BÜNZEN, S. Digestibilidade ileal de aminoácidos de alguns alimentos, determinada pela Técnica da Cânula T Simples com Suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.605-614, 2003.
- BARBIN, D. **Planejamento e análise estatística de experimentos agropecuários**. Arapongas: Midas, 2003. 194p.
- BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F.S.; GOMES, P.C. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.8, p.969-74, 1985.
- CARCIOFI, A.C.; TAKAKURA, F.S.; DE-OLIVEIRA, L.D.; TESHIMA, E.; JEREMIAS, J.T.; BRUNETTO, M.A.; PRADA, F. Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and post-prandial glucose and insulin response. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v.92, p.326-336, 2008.
- CONCI, V.A.; MAGALHÃES, R.M.; BENDER, P.E.; CONCI, VA; MAGALHÃES, RM.; BENDER, PE; WIEDERKEHR, N.A.; OLIVEIRA, M.F.G. DE; COSTA, M.S.S. DA. Avaliação de subprodutos do arroz na alimentação de suínos. A quirera de arroz nas fases de recria e terminação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.1, p.79-88, 1996.

EBERT, A.R.; RIBEIRO A.M.L.; KESSLER, A.M. Desempenho e digestibilidade de leitões recém desmamados recebendo grãos de arroz, milho ou farinha de trigo escura. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, v.13, n.2, p.43-50, 2005.

FENNEMA, O.R. **Química de los alimentos**. 2.ed. Zaragoza: Acribia, 1993. 470p.

FIALHO, E.T.; BARBOSA, O.; FERREIRA, A.S. GOMES, P.C. Utilização da cevada suplementada com óleo de soja para suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, p.1467-1475. 1992.

FIALHO, E.T.; BARBOSA, H.P.; LIMA, J.A.F.; SILVA, H.O.; CANTARELLI, V.S. **Alimentos alternativos para suínos**. 5.ed. Lavras: UFLA, 2005. 189p.

HANNAS, M.I. **Aspectos fisiológicos e a produção de suínos em clima quente. In: Ambiência e qualidade na produção industrial de suínos**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1999. 247p.

HUAYNATE, R.A.R.; THOMAZ, M.C.; KRONKA, R.N.; FRAGA, A.L.; SCANDOLERA, A.J.; BUDIÑO, F.E.L. Uso de probiótico em dietas de suínos incidência de diarreia, desempenho zootécnico e digestibilidade de rações. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.43, n.5, p.664-673, 2006.

KIEFER, C.; QUADROS, A.R.B. Avaliação técnico-econômica da substituição do milho pela quirera de arroz em dietas de suínos. **Revista Ceres**, v.53, p.31-37. 2006.

NERY, V.L.H.; SOARES, R.T.R.N; CHIQUIERI, J. Desempenho e características de carcaça de suínos em terminação alimentados com rações contendo subprodutos de arroz. **Zootecnia Tropical**, v.28, n.1, p.43-49. 2010.

OETTING, L.L.; UTIYAMA, C.E.; GIANI, P.A.; RUIZ, U.S.; MIYADA, V.S. Efeitos de antimicrobianos e extratos vegetais sobre a microbiota intestinal e a frequência de diarreia em leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2013-2017, 2006.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2005. 186p.

SILVA, H.O.; MORGAN, I.C.M.; MACHADO, Y.O.T.; GONÇALVES, A.N.; MILANEZ, A.L. Efeito dos diferentes níveis de quirera de arroz em substituição ao milho em rações de suínos na fase de crescimento. **Revista Científica de Produção Animal**, v.6, n.2, p.202-207, 2000.

SILVA, H.O.; MENEZES, I.C.; BRAGA, D.F.; SCHOULTEN, N.A.; SILVA, L.F. Quirera de arroz em substituição ao milho em rações para suínos em crescimento e terminação: desempenho e características de carcaça. **Revista Científica de Produção Animal**, v.6, n.2, p.23-32, 2004.

SAS INSTITUTE. **System for Microsoft Windows**. Release 8.2. Cary, 2001.

VASUPEN, K.; YUANGKLANG, C.; WONGSUTHAVAS, S.; SRENANUL, P.; MITCHAOTHA, I.J.; BEYNEN, A.C. Effect of dietary broken Rice and cassava chip on growth nutrient digestibility and nitrogen retention in growing kadon pig. **Journal of Food Technology**. v.6, n.2, p.92-97, 2008.

VICENTE, B.D.G.; VALENCIA, M.P.S.; GONZÁLEZ, D.M.; LÁZARO, R.; MATEOS, G.G. Glycemic index in young pigs fed rice or corn either raw or cooked. **Journal of Animal Science**, v.84, p.45, 2006. Suppl. 1.

VICENTE, B.D.G.; VALENCIA, M.P.S.; LÁZARO, R.; MATEOS, G.G. The effects of feeding rice in substitution of corn and the degree of starch gelatinization of rice on the digestibility of dietary components and productive performance of young pigs. **Journal of Animal Science**. v.86, p.119-126, 2007.

Data de recebimento: 28/12/2010

Data de aprovação: 30/07/2011