

Utilização de levedura de recuperação (*Saccharomyces* sp.), seca por *spray-dry*, em rações fareladas ou peletizadas para leitões na fase inicial

Ivan Moreira*, Carlos Alexandre Zanutto, Antonio Claudio Furlan, Elias Nunes Martins e Claudio Scapinello

Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.
*Author for correspondence. e-mail: imoreira@cca.uem.br

RESUMO. Um experimento foi conduzido, utilizando 144 leitões, mestiços, machos e fêmeas, na fase inicial dos 48 aos 69 dias de idade, com peso inicial de 15,5kg, com o objetivo de se avaliar nutricional e economicamente a levedura de recuperação (*Saccharomyces* sp.) seca por *spray-dry* (LRSD), em rações fareladas ou peletizadas. As rações, à base de milho e farelo de soja, foram isolisinas, isocálcicas e isofosfóricas. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos em esquema fatorial 2x2, com dois níveis de LRSD (7% ou 14%) e duas formas físicas das rações (farelada ou peletizada) com quatro repetições e nove animais por unidade experimental. Não foram observados efeitos dos níveis de LRSD nas rações sobre o consumo diário de ração, ganho diário de peso, conversão alimentar e custo da ração por quilograma de ganho de peso vivo. As rações peletizadas proporcionaram maior ganho de peso, redução no consumo diário de ração, melhora na conversão alimentar, redução no custo em ração do quilograma de peso vivo ganho e reduziram o consumo diário e o consumo por quilograma de peso vivo ganho, de energia digestível, proteína bruta, lisina e metionina+cistina.

Palavras-chave: alimentação, leitões, levedura seca, peletização.

ABSTRACT. Use of spray-dried sugar cane yeast in pelleted diet or meal diet for piglets in the initial phase. A trial was conducted using 144 male and female crossbred piglets (48-to-69-day-old and 15.5kg of initial weight) to evaluate nutritionally and economically sugar cane yeast (*Saccharomyces* sp.), dried by spray-dryer (SCYSD), in pelleted or meal diet in the piglets feeding. Isolysine, isocalcic and isophosphoric diets were used, based on corn and soybean meal. The experimental design was of randomized blocks, with four treatments in 2x2 factorial scheme, using two SCYSD inclusion levels (7% and 14%) and two physical forms of diets (meal and pelleted) with four replications and nine animals per experimental unit. There were no effects of SCYSD inclusion levels in diets on feed intake, daily weight gain and feed/gain ratio or on cost of feed per kilogram of live weight gain. The pelleted diets provided better daily weight gain, decrease in feed intake, better feed/gain ratio, decrease in diet cost per kilogram of live weight gain and, reduction in daily intake and intake per kilogram of live weight gain of digestible energy, crude protein, lysine and methionine+cystine.

Key words: dry yeast, feeding, pelleting, piglets.

A recuperação da levedura nas destilarias de álcool transformou-se numa fonte de proteínas para a alimentação animal e evita que a mesma se torne fonte de contaminação ambiental.

Com a liberação dos preços do álcool hidratado em 1998, os preços voltaram a ser compensadores, indicando uma nova fase do Proálcool, resultando numa retomada da produção dos carros a álcool e

maior demanda pelo álcool. Assim, a atual produção brasileira de álcool é estimada em cerca de 14 bilhões de litros (Alcopar, 1999).

No preparo da levedura seca de recuperação (LR) são utilizados basicamente dois métodos de secagem, o em rolos rotativos e o método *spray dry*, resultando, respectivamente, na produção da LR seca por rolo rotativo (LRRR) e LR seca por *spray-dry* (LRSD). O

método mais utilizado é a secagem em rolos rotativos, nos quais a temperatura de secagem pode ultrapassar à 200°C (Landell *et al.*, 1994). A temperatura máxima atingida e o tempo de contato durante a secagem por *spray-dry* são menores quando comparados à secagem por rolo rotativo, podendo resultar em um produto de melhor qualidade nutricional.

Trabalhando com alguns ingredientes para rações de suínos, Fialho *et al.* (1983) determinaram o conteúdo energético da levedura de recuperação, obtendo 2.908 kcal de ED/kg, 2.654 kcal de EM/kg e 30,6% de proteína bruta. Entretanto, valores como 4.668 kcal de ED/kg, 3.723 kcal de EM/kg e 39,5% de proteína bruta foram encontrados por Battisti *et al.* (1983).

Freqüentemente se observa que a proteína da levedura é rica em lisina, comparável aos níveis observados para o farelo de soja. Há indicações, também, de que a levedura seja rica em outros aminoácidos essenciais, como a treonina, leucina e valina. Por outro lado, observa-se uma deficiência em aminoácidos sulfurados (metionina e cistina), sendo este um fator limitante das leveduras como fonte de proteínas para suínos e outros monogástricos (Miyada, 1987). Considera-se que o segundo aminoácido limitante das leveduras seja o triptofano ou arginina, seguido, possivelmente, por fenilalanina (Butolo, 1996).

Sabe-se que células de microrganismos não-processados são geralmente não-palatáveis e, no caso da levedura, estas possuem um característico sabor amargo, que associado à pulverulência e a uma consistência pegajosa quando na boca dos animais, pode diminuir a palatabilidade, levando conseqüentemente à redução no consumo Miyada (1987). Contudo, há evidências de que a peletização pode melhorar o valor nutritivo das rações formuladas com levedura seca, pela mudança da textura ou por outras modificações físicas e/ou químicas dos componentes das rações (Miyada *et al.*, 1992).

Miyada (1987) desenvolveu uma série de experimentos, nos quais estudou a utilização da LRRR na alimentação de leitões. Na primeira parte desta série, observou que, de modo geral, a levedura teve um efeito negativo sobre a eficiência de uso das rações, com pior conversão alimentar dos animais que recebiam níveis crescentes deste subproduto nas dietas. Embora a forma da ração, farelada ou peletizada, não tenha influenciado o ganho diário de peso, a peletização proporcionou redução no consumo diário de ração e acentuada melhora na conversão alimentar dos leitões quando comparada à

ração farelada. Em um outro experimento, quando trabalhou com rações peletizadas, isoprotéicas e isocalóricas, notou melhora linear na conversão alimentar e redução no consumo de ração, à medida que aumentou o nível de levedura nas dietas.

Procurando verificar os efeitos de níveis crescentes de LRRR (0%, 12%, 24% e 36%), em rações isoprotéicas, sobre o desempenho de leitões na fase inicial, Nunes (1988) observou que o consumo de ração não foi influenciado; todavia notou uma piora linear na conversão alimentar com os níveis crescentes de levedura na ração. O ganho de peso pelos leitões foi semelhante ao grupo-controle até o nível de 12% de LRRR na ração, sendo reduzido com níveis crescentes de inclusão.

Kronka *et al.* (1991) estudaram os efeitos da substituição (0%, 25%, 50%) do farelo de soja pela LRRR em rações para suínos nas fases inicial, crescimento e terminação sobre o desempenho produtivo e características de carcaça. Os resultados mostraram que, nas três fases, a substituição do farelo de soja por LRRR levou a um aumento no consumo de ração pelos animais. Contudo, o ganho de peso, conversão alimentar e características de carcaça não foram afetados pelos níveis crescentes de levedura na ração.

Moreira *et al.* (1998) conduziram experimento para verificar os efeitos da inclusão de níveis crescentes (0%, 7%, 14% e 21%) de LRSD em rações de leitões na fase inicial (42-63 dias). Pelos resultados obtidos, observaram que os níveis crescentes de LRSD nas rações prejudicaram o ganho de peso e a conversão alimentar, mas não influenciaram o consumo de ração e o custo em ração do quilograma de peso vivo ganho pelos leitões.

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da inclusão de dois níveis de levedura de recuperação seca por *spray-dry*, em rações fareladas ou peletizadas fornecidas a leitões dos 48 aos 69 dias de idade sobre o desempenho, avaliando-se, ainda, a viabilidade econômica desta inclusão.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no período de junho a julho de 1996, na Granja Negrita, granja comercial de elevado nível tecnológico, na qual empregou-se o manejo rotineiramente adotado pela granja. Foram utilizados 144 leitões mestiços (Landrace x Large White x Duroc), metade de cada sexo, desmamados aos 21 dias de idade, iniciando no experimento com idade média de 48 dias e 15,5kg de peso vivo médio.

Depois de desmamados e durante o experimento (21 dias), os animais foram alojados em creches suspensas, providas de 2/3 de piso ripado e 1/3 próximo ao comedouros, piso compacto.

A levedura de recuperação (*Saccharomyces* sp.) seca por *spray-dry* (LRSD) foi produzida pela Usina Nova América (Tarumã - SP).

As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Fuem/DZO, segundo as metodologias indicadas por Silva (1990) e Mara (1992).

Na Tabela 1 apresentam-se a composição química e os valores energéticos de alguns ingredientes utilizados na formulação das rações experimentais.

Tabela 1. Composição química e valores energéticos de alguns ingredientes das rações experimentais (matéria natural)¹

Item	LRSD	Milho	Farelo de soja ²
Matéria seca, %	96,00	89,86	88,22
Proteína bruta, %	35,27	8,77	44,84
Matéria mineral, %	7,45	1,07	5,73
Cálcio, %	0,47	0,012	0,25
Fósforo, %	0,42	0,21	0,60
Energia bruta, kcal/kg	4,283	3,927	4,187
Coef. Digestib. Energia bruta, %	90,01 ³	87,59 ²	82,35
Energia digestível, kcal/kg ⁴	3,855	3,440	3,448

⁽¹⁾ - Análises realizadas no laboratório de Nutrição Animal da Fuem/DZO. ⁽²⁾ - Dados baseados nas tabelas da Embrapa (1991). ⁽³⁾ - Resultado de ensaio de metabolismo realizado no CNPSA (Concórdia-SC), utilizando mesma amostra de LRSD estudada no presente experimento. ⁽⁴⁾ - Valores calculados através do coeficiente de digestibilidade da energia bruta.

Os tratamentos consistiram de duas rações contendo dois níveis de inclusão de LRSD, em rações à base de milho e farelo de soja e duas formas físicas das rações (farelada ou peletizada). Os dois níveis de inclusão de LRSD nas rações foram 7 e 14%.

As rações experimentais (Tabela 2) foram calculadas com base nos valores das análises laboratoriais dos ingredientes apresentados na Tabela 1. Os níveis nutricionais foram os mesmos utilizados rotineiramente na granja e atendem ao mínimo recomendado pelo NRC (1988). As rações foram isolisínicas, isocálcicas e isofósforicas (Tabela 3). As rações e a água foram fornecidas livremente e ao final do experimento, os animais foram pesados e computado o consumo de ração de cada unidade experimental.

Os preços dos ingredientes utilizados na elaboração dos custos das rações (Tabela 3) foram coletados na região de Maringá-PR, no mês de agosto de 1996: milho R\$ 0,14/kg; farelo de soja R\$ 0,251/kg; levedura-LRSD R\$ 0,26/kg; açúcar R\$ 0,15/kg; calcário R\$ 0,06/kg; metionina R\$ 4,74/kg; fosfato bicálcico R\$ 0,40/kg; sal comum R\$ 0,108/kg; suplemento vitamínico R\$ 3,56/kg; suplemento

mineral R\$ 1,07/kg; suplemento mineral (Cobrevacc) R\$ 2,397/kg.

Tabela 2. Composição percentual das rações experimentais, fornecidas aos suínos na fase inicial (48 aos 69 dias)

Ingrediente	Níveis de inclusão de LRSD, %	
	7	14
Milho, grão moído	56,30	55,62
Farelo de soja	30,03	23,71
Levedura - LRSD	7,00	14,00
Açúcar	3,00	3,00
Calcário	0,99	0,92
Fosfato bicálcico	1,64	1,69
Sal comum	0,40	0,40
Suplemento vitamínico ¹	0,40	0,40
Suplemento mineral ²	0,10	0,10
Supl. Mineral cobrevacc ³	0,10	0,10
DL-metionina, 99%	0,04	0,06
Total	100	100

⁽¹⁾ - MASTERSUÍNO - inicial 2. Suplemento vitamínico (VACCINAR). Quantidade em 1kg do produto: Vit. A 2.500.000 UI; Vit. D3 500.000 UI; Vit. E 5.000 mg; Vit. B1 400 mg; Vit. B2 1.200 mg; Vit. B6 750 mg; Vit. B12 4.500 µg; Pantotenato de cálcio 4.000 mg; Biotina 25 mg; Vit. K 625 mg; Ác. Fólico 100mg; Niacina 7.500 mg; Colina 100 g; Antioxidante 25 g; Promotor de crescimento 18.750 mg; Antibiótico 16.500 mg. ⁽²⁾ - MASTERMINERAL - suínos. Suplemento mineral (VACCINAR). Quantidade em 1kg do produto: Cobre 10.500 mg; Iodo 630 mg; Manganês 42.000 mg; Selênio 156 mg; Zinco 84.000 mg; Ferro 73.500 mg; Cobalto 480 mg. ⁽³⁾ - COBREVACC - Suplemento mineral (VACCINAR). Quantidade em 1kg do produto: Cobre 150 g; Zinco 100 g.

Tabela 3. Composição química, valor energético e custo (R\$/kg) das rações experimentais, fornecidas aos suínos na fase inicial (48 aos 69 dias)¹

Ingrediente	Níveis de inclusão de LRSD, %				
	7		14		
Matéria seca, %	89,79		90,57		
Energia digestível, kcal/kg	3379		3408		
Proteína bruta, %	20,84		20,43		
Extrato Etéreo, %	2,68		2,55		
Lisina, %	1,10		1,10		
Metionina + cistina, %	0,60		0,60		
Cálcio, %	0,89		0,89		
Fósforo total, %	0,66		0,66		
		Farelada	Peletizada	Farelada	Peletizada
Custo da ração, R\$/kg		0,204	0,214 ²	0,207	0,217 ²

⁽¹⁾ - Valores calculados com base nos dados apresentados nas Tabelas 1 e 2. ⁽²⁾ - Custo das rações fareladas, acrescidos de 5% referente ao processo de peletização.

Para verificar a viabilidade econômica da inclusão da levedura de recuperação (*Saccharomyces* sp.) seca por *spray-dry* nas rações, determinou-se o custo médio em ração por quilograma de peso vivo ganho (Y_i) durante o período experimental, conforme Bellaver *et al.* (1985).

$$Y_i = (Q_i \times P_i) / G_i,$$

onde:

Y_i = custo médio em ração por quilograma ganho no i -ésimo tratamento;

P_i = preço médio por quilograma da ração utilizada no i -ésimo tratamento;

Q_i = quantidade média de ração consumida no i -ésimo tratamento;

G_i = 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) propostos por Barbosa *et al.* (1992).

$$IEE = (MCE/Cte_i) \times 100 \text{ e } IC = (Cte_i/Mce) \times 100,$$

onde:

MCE = menor custo médio em ração por quilograma de peso vivo ganho observado entre os tratamentos;

Cte_i = custo médio do tratamento *i* considerado.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos em um esquema fatorial 2 x 2 (dois níveis de LRSD e duas formas físicas, farelada ou peletizada), quatro blocos com nove animais por unidade experimental, perfazendo um total de 36 leitões por tratamento. O parentesco, peso e sexo dos leitões foram considerados para a formação das unidades experimentais.

As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância, utilizando-se o seguinte modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + B_i + N_j + F_k + NF_{jk} + e_{ijkl}$$

onde:

Y_{ijkl} = Variáveis observadas de cada indivíduo *l*, dentro do bloco *i*, que recebeu ração com nível de LRSD *j*, na forma física *k*;

μ = Média geral;

B_i = Efeito do bloco *i* (*i*=1, 2, 3, 4);

N_j = Efeito do nível de inclusão *j* (*j*=7, 14);

F_k = Efeito da forma física *k* (*k*=1, 2);

NF_{jk} = Efeito da interação níveis de LRSD x forma física da ração;

e_{ijkl} = Efeito aleatório associado a cada observação.

As diferenças entre os tratamentos foram definidas pelo Teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Na Tabela 4 são apresentados os resultados de consumo diário de ração, ganho diário de peso, conversão alimentar e custo de ração por quilograma de ganho de peso vivo. Não foi observada ($P > 0,05$) interação entre níveis de inclusão de LRSD e forma física de ração para nenhuma das características estudadas.

Tabela 4. Consumo diário de ração (kg), ganho diário de peso (g), conversão alimentar e custo em ração do quilograma de peso vivo ganho (R\$/kg), pelos leitões (48 aos 69 dias), consumindo rações fareladas ou peletizadas contendo LRSD

Formas de ração	Níveis de inclusão de LRSD, %		Média ¹
	7	14	
	Consumo diário de ração ^w , kg		
Farelada	1,321	1,339	1,330 ^A
Peletizada	1,246	1,289	1,268 ^B
Média	1,284	1,314	1,299
	Ganho diário de peso ^x , g		
Farelada	687,4	687,8	687,6 ^b
Peletizada	742,5	742,9	742,7 ^a
Média	715,0	715,4	715,2
	Conversão alimentar ^y		
Farelada	1,93	1,95	1,94 ^a
Peletizada	1,68	1,74	1,71 ^b
Média	1,80	1,84	1,82
	Custo em ração do kg de peso vivo ganho ^z , R\$/kg		
Farelada	0,393	0,403	0,398 ^a
Peletizada	0,360	0,377	0,368 ^b
Média	0,377	0,390	0,383

⁽¹⁾ - Médias na coluna seguidas de letras diferentes, diferem pelo Teste F, maiúsculas ($P < 0,06$) e minúsculas ($P < 0,05$). Coeficientes de variação: w = 4,63 %; x = 6,06 %; y = 4,71 %; z = 4,74 %.

Não se observaram efeitos ($P > 0,05$) dos níveis de inclusão de levedura de recuperação seca por *spray-dry* nas rações para leitões sobre os parâmetros avaliados. Miyada e Lavorenti (1979) trabalharam com rações contendo até 21% de levedura e não verificaram redução no ganho diário de peso, embora a conversão alimentar tenha piorado e o consumo de ração tenha aumentado, comportamento que foi atribuído à redução do nível de energia das rações com os níveis crescentes de levedura.

As rações utilizadas foram semelhantes às do trabalho de Miyada (1987), que, utilizando rações peletizadas com níveis crescentes de levedura nas rações, observou, diferente do presente trabalho, melhora na conversão alimentar de leitões na fase inicial. Efeito não significativo dos níveis crescentes de levedura nas rações sobre o consumo de ração também foi relatado por Nunes (1988).

Os resultados obtidos neste experimento foram semelhantes àqueles obtidos por Kronka *et al.* (1991), que trabalharam com leitões na fase inicial e por Moreira *et al.* (1994), com leitões em crescimento, ambos com níveis crescentes de levedura nas rações, não observaram diferenças quanto às características de desempenho. Discordam, entretanto, daqueles obtidos por Miyada *et al.* (1992) e Moreira *et al.* (1998), que, utilizando leitões na fase inicial, observaram, de um modo geral, efeito negativo sobre o desempenho produtivo dos leitões alimentados com rações contendo níveis crescentes de levedura.

Por outro lado, a peletização das rações, independente do nível de levedura, proporcionou maior ganho diário de peso ($P < 0,05$), redução no consumo diário de ração ($P < 0,06$), melhora na conversão alimentar ($P < 0,05$) e redução no custo em ração do quilograma de peso vivo ganho ($P < 0,05$).

Resultados semelhantes foram relatados por Miyada *et al.* (1992), que atribuíram ao processo de peletização acentuada melhora na conversão alimentar e redução no consumo de ração contendo levedura.

A mudança na textura da ração, resultante da peletização, pode proporcionar maior consumo que a forma farelada, além de reduzir o desperdício de ração (Vanschoubroek *et al.*, 1971). No presente experimento, a ração farelada resultou em maior consumo e isto ocorreu em função de que as rações fareladas resultaram numa consistência pegajosa na boca dos suínos, o que propiciou maior desperdício de ração. Embora não quantificado, era visível maior quantidade de ração sobre o piso das baias dos leitões consumindo ração farelada.

Nas Tabelas 5 e 6 são apresentados os resultados de consumo diário e por quilograma de peso vivo ganho, respectivamente, de energia digestível (ED), proteína bruta (PB), lisina (Lis) e metionina+cistina (Met+Cis).

Tabela 5. Consumo diário de energia digestível (ED), proteína bruta (PB), lisina (Lis) e metionina + cistina (Met+Cis) de leitões (48 aos 69 dias), consumindo rações fareladas ou peletizadas contendo LRSD

Formas da ração	Níveis de inclusão de LRSD, %		
	7	14	Média ¹
<i>Consumo de ED, kcal/dia^w</i>			
Farelada	4462	4563	4513 ^a
Peletizada	4211	4391	4301 ^b
Média	4337	4477	4407
<i>Consumo de PB, g/dia^x</i>			
Farelada	275,2	273,6	274,4 ^a
Peletizada	259,7	263,2	261,4 ^b
Média	267,5	268,4	267,9
<i>Consumo de Lis, g/dia^y</i>			
Farelada	14,53	14,73	14,63 ^a
Peletizada	13,71	14,17	13,94 ^b
Média	14,12	14,45	14,29
<i>Consumo de Met+Cis, g/dia^z</i>			
Farelada	7,92	8,03	7,98 ^a
Peletizada	7,48	7,73	7,60 ^b
Média	7,70	7,88	7,79

¹ - Médias na coluna seguidas de letras diferentes, diferem pelo Teste F ($P < 0,06$). Coeficientes de variação: w = 4,62%; x = 4,66%; y = 4,63%; z = 4,63%.

Não se verificaram efeitos ($P > 0,05$) dos níveis de inclusão de levedura de recuperação seca por *spray-dry* nas rações para leitões sobre os resultados de consumo diário e por quilograma de peso vivo ganho.

Tabela 6. Consumo de energia digestível (ED), proteína bruta (PB), lisina (Lis) e metionina + cistina (Met+Cis), por quilograma de peso vivo ganho de leitões (48 aos 69 dias), consumindo rações fareladas ou peletizadas contendo LRSD

Forma física da ração	Níveis de inclusão de LRSD, %		
	7	14	Média ¹
<i>Consumo (kcal) de ED/kg de ganho</i>			
Farelada	6.513	6.637	6.575 ^a
Peletizada	5.670	5.927	5.799 ^b
Média	6.092	6.282	6.187
<i>Consumo (g) de PB/kg de ganho</i>			
Farelada	401,7	397,9	399,8 ^a
Peletizada	349,7	355,3	352,5 ^b
Média	375,7	376,6	376,2
<i>Consumo (g) de Lis/kg de ganho</i>			
Farelada	21,20	21,42	21,31 ^a
Peletizada	18,46	19,13	18,80 ^b
Média	19,83	20,28	20,06
<i>Consumo (g) de Met+Cis/kg de ganho</i>			
Farelada	11,56	11,69	11,63 ^a
Peletizada	10,07	10,44	10,26 ^b
Média	10,82	11,07	10,95

¹ - Médias na coluna seguidas de letras diferentes, diferem pelo Teste F ($P < 0,05$). Coeficientes de variação = 4,71%.

Por outro lado, as rações peletizadas contendo 7 ou 14% de LRSD proporcionaram melhor eficiência de utilização dos nutrientes das rações, comprovada pela redução ($P < 0,06$) no consumo diário e ($P < 0,05$) no consumo de energia digestível, proteína bruta, lisina e metionina+cistina, por quilograma de peso vivo ganho.

Na Tabela 7 são apresentados os índices de custo e de eficiência econômica, assim como o custo médio em ração por quilograma de peso vivo ganho pelos leitões consumindo rações fareladas ou peletizadas contendo LRSD.

Tabela 7. Custo médio em ração por quilograma de peso vivo ganho, índice médio de custo e índice de eficiência econômica de leitões (48 aos 69 dias), consumindo rações fareladas ou peletizadas contendo LRSD

Forma da ração	Níveis de inclusão de LRSD, %	
	7	14
<i>Custo em ração, R\$/kg</i>		
Farelada	0,393	0,403
Peletizada	0,360	0,377
<i>Índice de custo</i>		
Farelada	109,2	111,9
Peletizada	100,0	104,7
<i>Índice de eficiência econômica</i>		
Farelada	91,6	89,3
Peletizada	100,0	96,0

A análise destes índices revelou que a ração peletizada contendo 7% de LRSD apresentou o menor custo por quilograma de peso vivo ganho e o melhor índice de eficiência econômica e de custo, confirmando mais uma vez que a peletização melhorou o valor nutritivo das rações formuladas com LRSD, pela mudança na textura ou por outras

modificações físicas e/ou químicas dos componentes das rações.

Pelos resultados obtidos neste experimento, pode-se concluir que a levedura de recuperação (*Saccharomyces* sp.) seca por *spray-dry*, nos níveis de 7 e 14%, é uma fonte viável de proteína como ingrediente de rações de leitões na fase inicial.

A peletização das rações melhorou sensivelmente o desempenho dos leitões na fase inicial e reduziu o custo em ração do quilograma de peso vivo ganho pelos leitões, conduzindo a uma maior eficiência econômica.

O melhor desempenho econômico foi obtido com a ração peletizada contendo 7% de inclusão de levedura de recuperação seca por *spray-dry*.

Referências bibliográficas

- Alcopar. Relatório do conselho diretor: período 4/98-2/99. Maringá: Alcopar, 1999. 28p.
- Barbosa, H.P.; Fialho, E.T.; Ferreira, A.S.; Lima, G.J.M.M.; Gomes, M.F.M. Triguilho para suínos nas fases inicial de crescimento, crescimento e terminação. *Rev. Soc. Brasil. Zoot.*, 21(5):827-837, 1992.
- Battisti, J.A.; Pereira, J.A.A.; Costa, P.M.A.; Rostagno, M.S.; Silva, M.A.; Mello, H.V. Composição química e valores energéticos de alguns alimentos para suínos com diferentes idades. *Rev. Soc. Brasil. Zoot.*, 14(2):141-150, 1985.
- Bellaver, C.; Fialho, E.T.; Protas, J.F.S.; Gomes, P.C. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. *Pesq. Agropec. Brasil.*, 20(8):969-74, 1985.
- Butolo, J.E. Uso de biomassa de levedura em alimentação animal: propriedades, custo relativo a outras fontes de nutrientes. In: "WORKSHOP" - PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE LEVEDURA: UTILIZAÇÃO EM ALIMENTAÇÃO HUMANA E ANIMAL, 1996, Campinas. *Anais...Campinas: Ital - Instituto de Tecnologia de Alimentos*, 1996. p.70-89.
- EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. *Tabelas de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves*. 3.ed. Concórdia: Embrapa-CNPSA, 1991, 97p. (Documentos, 19).
- Fialho, E.T.; Gomes, P.C.; Albino, L.F.T.; Costa, V. Determinação de valores de composição química e de digestibilidade de alguns ingredientes nacionais para suínos. *Rev. Soc. Brasil. Zoot.*, 12(2):337-55, 1983.
- Kronka, R.N.; Arcadepani, D.; Ramos, I.A. Utilização da levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) de destilarias de álcool de cana-de-açúcar e farelo de arroz na alimentação de suínos nas fases inicial, crescimento e terminação: experimento 2. *Ars - Veterinária*, 7(1):64-77, 1991.
- Landell, L.C.; Kronka, R.N.; Thomaz, M.C.; Curtarelli, S.M. Utilização da levedura de centrifugação da vinhaça (*Saccharomyces cerevisiae*) como fonte protéica para leitões na fase inicial (10 a 30kg PV). *Rev. Soc. Brasil. Zoot.*, 23(2):283-291, 1994.
- Mara. Métodos analíticos de controle de alimentos para uso animal. São Paulo: Anfar, 1992. 208p.
- Miyada, V.S. A levedura seca na alimentação de suínos: estudos adicionais sobre o seu valor protéico e vitamínico. Piracicaba, 1987. (Livre Docência) - Esalq, Universidade de São Paulo.
- Miyada, V.S.; Lavorenti, A. Uso da levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) de destilarias de álcool de cana-de-açúcar na alimentação de suínos em crescimento e acabamento. *Rev. Soc. Brasil. Zoot.*, 8(3):497-515, 1979.
- Miyada, V.S.; Lavorenti, A.; Packer, I.U. A levedura seca como ingrediente de rações fareladas ou peletizadas de leitões na fase inicial. *Rev. Soc. Brasil. Zootec.*, 21(3):439-46, 1992.
- Moreira, I.; Andreati, F.L.; Furlan, A.C.; Scapinello, C.; Martins, E.M. Viabilidade da utilização da levedura de recuperação (*Saccharomyces* spp.), seca pelo método *spray-dry* na alimentação de leitões em fase de creche. *Rev. Soc. Brasil. Zootec.*, 27(2):319-24, 1998.
- Moreira, I.; Murakami, A.E. e Scapinello, C. Utilização de levedura seca (*Saccharomyces* sp.) na alimentação de suínos na fase de crescimento. *Rev. Unimar.*, 16(Suplemento):111-121, 1994.
- NRC. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. *Nutrient requirements of swine*. 9.ed. Washington: 1988. 93 p. (Nutrients requirements of domestic animals).
- Nunes, J.R.V. Uso da levedura de cana (*Saccharomyces cerevisiae*) na alimentação inicial de leitões. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25, 1988, Viçosa. *Anais... Viçosa: SBZ*, 1988. p.18.
- Petrin, O. Paraná aposta no "novo" Proálcool. *Folha de Londrina*. Londrina, 26 nov. 1995. Agribusiness, p. 5.
- Silva, D.J. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV, 1990. 165p.
- Vanschoubroek, F.; Coucke, L.; Van Spaendonck, R. The quantitative effect of pelleting feed on the performance of piglets and fattening pigs. *Nutrit. Abstr. & Rev.*, 41(1):1-9, 1971.

Received on June 29, 1999.

Accepted on August 30, 1999.