

**DESEMPENHO DE COELHOS EM CRESCIMENTO ALIMENTADOS
COM LEVEDURA DE RECUPERAÇÃO (*Saccharomyces
spp*) SECA PELO MÉTODO *SPRAY-DRY***

**Claudio Scapinello*, Antonio Claudio Furlan*, Paulo Batista de Oliveira*,
Haroldo Garcia de Faria*, Mara Regina Scimmack Pedro* e
Roberto Mezzadre Machado***

RESUMO. O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a inclusão de levedura de recuperação (*Saccharomyces spp*), seca pelo método *spray-dry* (5%, 10%, 15%, 17% e 20%) em substituição à proteína bruta do farelo de soja para coelhos em crescimento. Foram utilizados 50 coelhos da raça Nova Zelândia Branco, 25 machos e 25 fêmeas, de 39 a 70 dias de idade, alojados individualmente em gaiolas de arame galvanizado. As rações foram formuladas de acordo com as exigências para coelhos em crescimento e farelo de soja foi substituído gradativamente com a inclusão de cinco níveis da levedura (5, 10, 15, 17 e 20 %) nas rações. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e 10 repetições. Houve efeito quadrático dos níveis de inclusão de levedura sobre o peso vivo aos 70 dias de idade e ganho de peso diário. Os piores índices ocorreram quando o nível de inclusão de levedura nas rações foi de 13,4%. As demais características de desempenho estudadas não foram influenciadas pela inclusão da levedura em substituição ao farelo de soja. Os resultados indicam a possibilidade de inclusão de 20% de levedura de recuperação (*Saccharomyces spp*), seca pelo método *spray-dry*, para coelhos em crescimento, substituindo totalmente a proteína bruta do farelo de soja.

Palavras-chave: coelhos, desempenho, levedura de recuperação.

* Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Câmpus Universitário, 87020-900, Maringá-Paraná, Brasil.

Correspondência para Claudio Scapinello.

Data de recebimento: 07/07/97.

Data de aceite: 27/08/97.

**DEVELOPMENT OF GROWING RABBITS FEED WITH DIFFERENT
LEVELS OF RESTORATIVE YEAST (*Saccharomyces spp*)
DRIED BY SPRAY - DRY METHOD**

ABSTRACT. This study was carried out to evaluate the inclusion of restorative yeast (*Saccharomyces spp*), dried by spray-dry process, replacing soybean meal crude protein in diets for growing rabbits. Fifty 39-to-70-day-old New Zealand White rabbits, 25 males and 25 females, were individually kept in wire cages during the experiment. The diets were formulated to attend the requeriments for growing rabbits: soybean meal crude protein was gradually replaced by five levels of restorative yeast crude protein (5%, 10%, 15%, 17% and 20%). The animals were allotted in a completely randomized design with five treatments and ten replicates. There was a quadratic effect ($P<0.05$) of the inclusion levels of restorative yeast on the live weight of 70-day-old rabbits and on daily weight gain. The worst results were observed at the inclusion of 13.4% of the restorative yeast. The remaining development characteristics studied were not influenced by the yeast inclusion replacing soybean meal crude protein. According to the results, it is feasible to include 20% of restorative yeast (*Saccharomyces spp*), dried by spray-dry process, in diets for growing rabbits replacing all soybean meal crude protein.

Key words: development, rabbits, restorative yeast (*Saccharomyces spp*).

INTRODUÇÃO

A proteína microbiana vem sendo utilizada cada vez mais intensamente na alimentação animal e para a sua obtenção, vários substratos da agroindústria têm sido utilizados. Da fermentação do melaço ou do caldo de cana é obtida a levedura do gênero *Saccharomyces*, que é chamada de levedura de recuperação, quando é obtida diretamente da centrifugação do caldo de cana ou do melaço. Quando é obtida da centrifugação da vinhaça, após a destilação do leite deslevedurado, é denominada de levedura de vinhaça.

Com o programa do Proálcool, o Brasil tornou-se o maior produtor mundial de álcool e, conseqüentemente, um grande produtor de levedura. Segundo Desmonts (1966), é possível a obtenção de 20g de levedura por litro de álcool produzido. Com uma produção estimada em 14,0 bilhões de litro de álcool para a safra 96, o Brasil poderia obter 280.000 toneladas de levedura (Butolo, 1996).

Entretanto, informações obtidas no setor indicam, para a safra de 1996, uma previsão de produção de 16.000 toneladas de levedura, que, embora crescente, está bem abaixo do potencial real.

A levedura produzida pode ser comercializada *in natura*, para alimentação de ruminantes, ou seca, para elaboração de rações para não-ruminantes.

Dois métodos são utilizados na secagem da levedura. O método, tradicionalmente utilizado, de secagem em rolo rotativo consiste em um rolo aquecido a 110-128°C, que gira sobre um compartimento constantemente abastecido com creme de levedura. O creme de levedura é arrastado para a superfície do rolo, obtendo-se uma película, retirada, a seguir, por uma lâmina (Salgado, 1976).

Mais recentemente, está sendo empregada a tecnologia *spray-dry*. Por este método, o creme de levedura é lançado por aspersão no topo do equipamento, misturando-se com o ar aquecido a 200-220°C, saindo, a seguir, pela parte inferior onde um ciclone separa o ar e a levedura seca. A vantagem deste método, quando comparado ao anterior, é o tempo de contato menor, resultando, provavelmente, em um produto de melhor qualidade.

Por ser um concentrado protéico com um adequado balanço de aminoácidos, a levedura de recuperação (*Saccharomyces spp*) representa uma fonte alternativa de proteína a ser utilizada em substituição à proteína do farelo de soja em rações para várias espécies animais.

Carregal e Fonseca (1990), trabalhando com coelhos em crescimento, observaram melhor ganho de peso e conversão alimentar, quando a ração continha 75% de proteína do farelo de soja e 25% de proteína de levedura seca em rolo rotativo.

Scapinelo *et al.* (1996), substituindo, gradativamente, a proteína do farelo de soja pela proteína da levedura de recuperação (*Saccharomyces spp*), seca em *spray-dry*, em rações para coelhos em crescimento, não observaram prejuízo no desempenho dos animais com a inclusão de 15,4% de levedura, substituindo totalmente o farelo de soja.

Moreira *et al.* (1996), utilizando níveis de inclusão (0%, 7%, 14% e 21%) de levedura de recuperação (*Saccharomyces spp*), seca pelo método *spray-dry*, em rações para leitões na fase inicial de 42 a 63 dias de idade, observaram prejuízos no ganho de peso e a conversão alimentar sem, no entanto, influenciar o consumo com os níveis crescentes de inclusão de levedura.

Tendo em vista a necessidade de mais pesquisas, utilizando levedura seca em *spray-dry*, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar o desempenho de coelhos em crescimento, alimentados com rações contendo diferentes níveis de levedura de recuperação (*Saccharomyces spp*), seca pelo método *spray-dry*, em substituição à proteína bruta do farelo de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Cunicultura, do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá, no período de outubro a novembro de 1996. Foram utilizados 50 coelhos da raça Nova Zelândia Branco, 25 machos e 25 fêmeas, com 39 dias de idade, individualmente, alojados em gaiolas de arame galvanizado, providas de bebedouros automáticos e comedouros semi-automáticos de chapa galvanizada. Os animais foram distribuídos em um delineamento experimental em blocos casualizados com cinco tratamentos e dez repetições.

Foram formuladas cinco rações, nas quais a proteína bruta fornecida pelo farelo de soja foi substituída, gradativamente, pela inclusão de levedura de recuperação, seca por *spray-dry*, nos níveis de 5%, 10%, 15%, 17% e 20%. Após a mistura, as rações foram peletizadas a seco.

As análises bromatológicas das referidas rações foram realizadas, utilizando-se as metodologias descritas por Silva (1990).

A composição química da levedura de recuperação (*Saccharomyces spp*), seca por *spray-dry*, a composição percentual e a composição química das rações experimentais encontram-se, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Composição química e nível energético da levedura de recuperação (*Saccharomyces spp*), seca pelo método *spray-dry*¹.

Componentes	Concentração
Matéria seca (%)	96,00
Proteína bruta (%)	35,27
Matéria mineral (%)	7,45
Cálcio (%)	0,47
Fósforo (%)	0,42
Energia bruta (kcal/kg)	4283

1 - Análise realizada no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá.

Tabela 2. Composição percentual e química das rações experimentais.

Ingredientes	Níveis de inclusão de levedura nas rações (%)				
	5	10	15	17	20
Milho	21,448	19,594	17,725	16,970	15,860
Farelo de soja	10,400	7,100	3,800	2,480	0,500
Levedura seca	5,000	10,000	15,000	17,000	20,000
Farelo de trigo	19,730	19,760	19,800	19,810	19,830
Feno de alfafa	22,590	23,060	23,530	23,710	24,000
Feno de tifton	15,620	15,410	15,210	15,130	15,000
Casca de arroz	0,390	0,770	1,140	1,300	1,530
Sal comum	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Bacitracina de Zn	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Coccidiostático ¹	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
DL-Metionina	0,153	0,165	0,178	0,183	0,190
Mist. min. + vit. ²	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
L - Lisina - Hcl	0,020	0,015	0,010	0,050	-
Fosfato bicalcico	0,946	0,877	0,810	0,781	0,740
Calcário	0,653	0,669	0,684	0,691	0,700
Areia	1,400	0,930	0,463	0,245	-
Total	100	100	100	100	100
Composição química com base na matéria natural:					
PB (%) ³	17,390	17,470	18,150	18,120	18,300
FDA(%) ³	16,320	15,780	14,780	15,030	14,310
FDN(%) ³	29,470	28,330	28,600	29,770	27,240
ED (kcal/kg) ⁴	2500	2500	2500	2500	2500
Mat. mineral ³ (%)	8,320	8,260	6,650	7,730	6,250
Cálcio ³ (%)	0,600	0,730	0,640	0,650	0,700
Fósforo ³ (%)	0,620	0,626	0,690	0,688	0,682
Met.+cist. ⁴	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600
Lisina ⁴	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800

1 Cycostat - Coccidiostático à base de robenidina.

2 Nuvital Super - Coelhos - composição por quilograma do produto: Vit. A, 300.000 UI; Vit. D3, 50.000 UI; Vit. E, 4.000 mg; Vit. K3, 100 mg; Vit. b1, 200 mg; Vit. B2, 300 mg; Vit. B6, 100 mg; Vit.B12, 1.000 mg; Ácido Nicotínico, 1.500 mg; Ácido Pantotênico, 1.000 mg; Colina, 35.000 mg; Ferro, 4.000 mg; Cobre, 600 mg; Cobalto, 100 mg; Manganês, 4.300 mg; Zinco, 6000 mg; Iodo, 32 mg; Selênio, 8 mg; Metionina, 60.000 mg; Promotor de Crescimento, 1.500 mg; Coccidiostático, 12.500 mg; Antioxidante, 10.000 mg.

3 Análise realizada no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá.

4 Valor obtido pela composição dos alimnetos em tabela. Moreira *et al.* (1994) e Rostagno *et al.* (1983).

O fornecimento das rações e da água foi à vontade.

Os animais foram pesados, no início do experimento, com 39 dias de idade e no final, aos 70 dias de idade.

O abate dos animais, ao final do experimento, foi realizado conforme descrição feita por Scapinello (1993).

O modelo estatístico utilizado para a análise das características estudadas foi:

$$Y_{ijk} = \mu + b_1(L_i - L) + b_2(L_i - L)^2 + S_j + b_1(PV39 - PV) + e_{ijk}, \text{ em que:}$$

Y_{ijk} = Valor observado das variáveis estudadas relativo ao indivíduo k , de sexo j , que recebeu a ração com os níveis de inclusão de levedura i ;

μ = Constante geral;

b_1 = Coeficiente linear de regressão da variável Y em função dos níveis de inclusão de levedura;

b_2 = Coeficiente quadrático de regressão da variável Y em função dos níveis de inclusão de levedura;

L_i = Efeito do nível i de inclusão de levedura nas rações, sendo $i=5\%$, 10% , 15% , 17% e 20% ;

L = média dos níveis de inclusão de levedura nas rações;

S_j = Efeito do sexo j , sendo $j = 1$ e 2 ;

$PV39$ = Peso vivo individual dos coelhos aos 39 dias de idade;

PV = Peso vivo médio dos coelhos aos 39 dias de idade;

e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do desempenho de coelhos de 39 a 70 dias de idade, de acordo com os níveis de inclusão de levedura de recuperação em substituição ao farelo de soja, encontram-se na Tabela 3. A análise de regressão polinomial mostrou efeito quadrático ($P < 0,05$) dos níveis de inclusão da levedura de recuperação sobre o peso vivo aos 70 dias de idade e ganho de peso diário dos 39 aos 70 dias. O pior índice para estas

características foi observado com nível de inclusão de 13,4% da levedura na ração. As demais características estudadas não foram afetadas ($P>0,05$) pela inclusão de levedura nos níveis utilizados. Não houve efeito ($P>0,05$) dos níveis de inclusão de levedura sobre o sexo dos animais.

Tabela 3. Peso vivo, aos 70 dias de idade, e ganho de peso diário, consumo de ração diário e conversão alimentar de coelhos de 39 a 70 dias de idade alimentados com rações contendo diferentes níveis de levedura de recuperação (*Saccharomyces spp*), seca em *spray-dry*.

Sexo	Níveis de inclusão de levedura (%)					Média
	5	10	15	17	20	
Peso vivo aos 70 dias de idade (g)						
Macho	2176	2123	2097	2043	2143	2116
Fêmea	2172	2026	2126	1928	2153	2081
Média ¹	2174	2074	2112	1985	2148	2099
Consumo de ração diário (g)						
Macho	97,68	99,33	94,23	90,57	93,89	95,14
Fêmea	99,29	90,51	93,23	90,36	96,89	94,08
Média	98,49	94,92	93,78	90,47	95,39	94,61
Ganho de peso diário (g)						
Macho	28,01	26,71	26,07	24,75	27,19	26,55
Fêmea	27,89	24,33	26,78	21,95	27,44	25,68
Média ²	27,95	25,52	26,43	23,35	27,32	26,11
Conversão alimentar						
Macho	3,49	3,72	3,70	3,66	3,50	3,61
Fêmea	3,56	3,74	3,50	4,24	3,54	3,72
Média	3,53	3,73	3,60	3,95	3,52	3,67

1 - efeito quadrático $Y = 2054,37 - 0,1060x + 1,6463x^2$ ($R^2 = 0,52$)

2 - efeito quadrático $Y = 25,03 - 0,0026x + 0,0402x^2$ ($R = 0,52$)

Estes resultados diferem daqueles obtidos por Scapinello *et al.* (1996), os quais não encontraram qualquer efeito prejudicial sobre o desempenho dos animais, utilizando levedura (*Saccharomyces spp*), seca pelo método *spray-dry*, até o nível máximo de inclusão estudado de 15,4% nas rações de coelhos em crescimento. Diferem também dos resultados obtidos por Carregal *et al.* (1990), que obtiveram melhor ganho de peso e a melhor conversão alimentar com rações, onde proteína da levedura substituiu apenas 25% da proteína do farelo de soja. Concluíram também que o menor consumo ocorreu com rações onde a fonte protéica era 100% de farelo de soja.

Berto (1985), trabalhando com suínos, na fase de recria, observou maior consumo e pior conversão alimentar, utilizando uma ração à base de milho, farelo de soja e levedura seca na qual a levedura contribuía com até 45% da PB. Utilizando vários níveis de levedura seca em rações isocalóricas, para suínos em crescimento, Miyada (1987) obteve resultados de redução no consumo de ração e no ganho de peso, quando o nível de levedura na ração foi superior a 10%, sem influência, no entanto, para a conversão alimentar. O autor atribuiu esse menor consumo à pior palatabilidade das rações contendo níveis elevados de levedura. Este efeito não foi observado no presente experimento.

Resultados conflitantes, no desempenho, são relativamente freqüentes, quando se trabalha com levedura na alimentação animal. Isto pode ser observado em uma série de cinco experimentos conduzidos por Miyada (1987), em que utilizou levedura para suínos em recria, crescimento e acabamento. As respostas foram depressivas em certos momentos e, em outros, apresentavam melhoras de desempenho. Convém salientar que as leveduras apresentam diferenças na sua composição química, em função do método de obtenção, lavagem, secagem e microorganismo utilizado, sendo necessário, portanto, um acompanhamento constante da qualidade nutricional das leveduras comercializadas.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados deste trabalho e nas condições em que foi realizado o experimento, concluiu-se que é possível a substituição total da proteína do farelo de soja com a inclusão de 20% de levedura de recuperação (*Saccharomyces spp*), seca pelo método *spray-dry*, em rações de coelhos em crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTO, D.A. *Levedura seca de destilaria de álcool de cana-de-açúcar (Saccharomyces cerevisiae) na alimentação de leitões em recria*. Piracicaba, 1985. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- BUTOLO, J.E. *Uso da biomassa de levedura em alimentação animal: propriedades, custo relativo a outras fontes de proteínas*. In: "WORKSHOP"- Produção de biomassa de levedura: utilização em alimentação animal e humana. Campinas: ITAL, 1996, 88p.

- CARREGAL, R.D. & FONSECA, T.Z. Substituição parcial e total do farelo de soja pela proteína da levedura seca em rações para coelhos em crescimento. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 19(3):197-200, 1990.
- DESMONTS, R. Tecnologia de produção de fermentos secos de destilaria. *Bol. Inf. Assoc. Paul. Medic.*, 8(2):1-11, 1966.
- MIYADA, V.S. *A levedura seca na alimentação de suínos, estudos adicionais o sobre seu valor protéico e vitamínico*. Piracicaba, 1987. Tese (Livre Docência em Nutrição) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- MOREIRA, I., ANDREOTTI, F., FURLAN, C.A., MARTINS, E.N. & SCAPINELLO, C. Níveis crescentes de levedura de recuperação (*Saccharomyces spp*), seca pelo método *spray-dry* na alimentação de leitões. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza, 1996. p. 116-118.
- MOREIRA, I., MURAKAMI, A.E. & SCAPINELLO, C. Utilização de levedura seca (*Saccharomyces spp*) na alimentação de suínos na fase de crescimento. *Rev. Unimar*, 16(Supl. 1):111-121, 1994.
- ROSTAGNO, H.S., SILVA, D.J., COSTA, P.M.A., FONSECA, J.B., SOARES, P.R., PEREIRA, J.A.A. & SILVA, M.A. *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos*. Viçosa: UFV, 1983, 59p.
- SALGADO, J.M. *Alguns fatores que afetam a qualidade de concentrado protéico obtido em destilaria de álcool*. Piracicaba, 1976. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- SCAPINELLO, C. *Níveis de proteína bruta e de energia digestível e exigências de lisina e de metionina+cistina para coelhos da raça Nova Zelândia Branco em crescimento*. Viçosa, 1993. Tese (Doutorado em Nutrição) - Universidade Federal de Viçosa.
- SCAPINELLO, C., FURLAN, A.C., MOREIRA, I., MURAKAMI, A.E. & OLIVEIRA, P.B. Utilização da levedura de recuperação (*Saccharomyces spp*), seca "pelo método *spray-dry*" para coelhos em crescimento. *Rev. Unimar*, 18(3):587-598, 1996.
- SILVA, D.J. *Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)*. Viçosa: UFV, 1990. 165p.