

EFEITOS DA INCLUSÃO DA LEVEDURA SECA (*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*) SOBRE A CARÇAÇA E NA COMPOSIÇÃO DA CARNE DE COELHOS

JULICELLY GOMES BARBOSA,² LUDMILA DA PAZ GOMES DA SILVA,¹ EDIMAR MESQUITA DE OLIVEIRA,¹ WALTER ESFRAIN PEREIRA,⁴ ADERBAL CAVALCANTE NETO,² MARCIA ROSEANE TARGINO DE OLIVEIRA,⁵ ARIOSVALDO NUNES DE MEDEIROS¹ E JEANE KARLA DE MENDONÇA MOTAS³

-
1. Professores da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias Departamento de Zootecnia – CEP 58397-000 – Areia, Paraíba. ludmila@cca.ufpb.br
2. Alunos bolsistas PIBIC da UFPB – Centro de Ciências Agrárias – Areia, PB.
3. Aluna do Curso de Graduação em Zootecnia da UFPB – Centro de Ciências Agrárias. Areia, PB.
4. Professor da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias Departamento de Ciências Fundamentais. CEP 58397-000 – Areia, PB
5. Professora da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias – Departamento de Solos. CEP 58397-000 - Areia, PB.

RESUMO

O presente trabalho foi realizado no Setor de Cunicultura, do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal da Paraíba, em Areia, com o objetivo de verificar os efeitos da inclusão da levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) sobre a qualidade da carcaça e na composição da carne de coelhos. Alimentaram-se os animais com níveis de inclusão de 0%, 6%, 12% e 18% de levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*). Utilizaram-se coelhos da raça Nova Zelândia branca, sendo dezesseis machos e dezesseis fêmeas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e oito repetições. Ao término do experimento, os animais foram pesados e abatidos para avaliação das seguintes características: peso da carcaça (PC), peso da pele (PP), peso da cabeça (PCb), peso da coxa (PCx), peso do lombo (PL), peso do tórax (PT), peso das patas (Ppa) e rendimento da carcaça (RC). Das partes viscerais, pesaram-se: es-

tômago, intestino, pulmão, coração, fígado, rins e o baço. Pela análise de variância não houve efeito significativo ($P > 0,05$) entre as variáveis estudadas. Portanto, a inclusão da levedura seca não afetou as características estudadas da carcaça, apresentando diferença para as vísceras: pulmão, intestino, coração e fígado. Retiradas amostras de carne da coxa dos coelhos para a análise da sua composição centesimal – proteína, gordura, cinzas e umidade – verificaram-se efeitos significativos ($P < 0,05$), nos níveis de inclusão da levedura seca na dieta dos coelhos, para todas as variáveis estudadas. Concluiu-se que a inclusão de levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) na ração não afetou o rendimento da carcaça e dos cortes. Com a inclusão de 18% de levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) na dieta dos coelhos, houve uma melhora na composição da carne, principalmente por aumentar o conteúdo da proteína.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação, coelhos, nutrição.

ABSTRACT

EFFECTS OF DRY YEAST (*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*) INCLUSION ON THE QUALITY OF RABBIT CARCASS AND ON RABBIT MEAT COMPOSITION

The present trial was accomplished in the Rabbit Section from Animal Production Department at Federal University of Paraíba. The aim of this work was to observe

the effects of dry yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) inclusion on the quality of rabbit carcass and on rabbit meat composition. The animals were fed increasing levels of (0; 6;

12 e 18%) of dry yeast (*Saccharomyces cerevisiae*). The experimental design was completely randomized with four treatments and eight replications. At the end of the experiment, the animals were weighed and killed in order to evaluate the following characteristics: Carcass Weight (CW), Skin Weight (SW), Head Weight (HW), Thigh Weight (TW), Loin Weight (LW), Thorax Weight (TW), Palettes. The viscera were weighed (stomach, intestine, lung, heart, liver, kidneys and spleen), as a Organ Weight (PW) and Carcass Yield (CY). No significant effect ($P > 0.05$) was observed among variables in variance analysis. So, dry yeast inclusion did

not affect the studied carcass characteristics, but resulted in difference on lung, intestine, heart and liver. Samples were taken of meat from rabbits thigh to evaluate its centesimal composition: protein, fat, ash and humidity. Significant effects were observed ($P < 0.05$) on dry yeast inclusion in rabbit diet to all variables, studied. Dry yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) inclusion in ration did not affect carcass and meat yields. By adding 18% of dry yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in rabbits diet, the meat composition was improved, mainly due to the enhancement of protein.

KEY WORDS: Feeding, nutrition, rabbits.

INTRODUÇÃO

Os coelhos, pela sua capacidade de reprodução e facilidade de criação, poderão ser uma alternativa para fazer frente ao desafio de se produzir proteína animal e atender à crescente necessidade da população mundial. Entre as fontes alternativas pesquisadas, grande atenção é dada aos microorganismos. Existem vários grupos de microorganismos considerados como fonte de proteína unicelulares, entre os quais se destacam as leveduras (YOURSI, 1982). Esse fato é de grande importância para o Brasil, tendo em vista o potencial de produção de levedura (*Saccharomyces sp.*) pelas destilarias de álcool que, após a secagem, pode ser usada na elaboração de rações para animais. As leveduras são consideradas importantes suplementos protéicos dos cereais, em virtude do alto conteúdo de lisina; portanto, quando utilizados com alimentos ricos em aminoácidos sulfurados, permitem adequadas formulações de dietas (De BLAS et al., 1985). As leveduras são opções na alimentação de monogástricos, como fonte de proteína e vitaminas (MOREIRA, 1984). Embora poucas pesquisas tenham sido desenvolvidas com coelhos (CARREGAL & FONSECA, 1990). observações realizadas com suínos indicam a sua viabilidade (MOREIRA, 1984). A levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*), um subproduto da destilaria de álcool de cana-de-açúcar, surge como alternativa ao farelo de soja. Existem variações quanto à qualidade das diferentes leveduras produzidas nas diferentes destilarias, sugerindo-se cautela no que se refere ao nível máximo de inclusão (MOREIRA et al., 1994).

A carne de coelho apresenta um grande valor nutricional, sendo recomendada na alimentação de crianças, doentes e convalescentes, tendo em vista seu nível de digestibilidade, como também por ser uma carne magra e por isso não apresenta gordura intersticial, impedindo a elevação da taxa de colesterol no sangue (MEDINA, 1979; LEBAS et al., 1996). A qualidade e quantidade de gordura na carne de coelho são pouco conhecidas. No entanto, trabalhos como os de DE BLAS et al. (1985) mostraram que a carne de coelho apresenta diferenças nas propriedades químicas, quanto à qualidade de gordura decorrentes de fatores como alimentação, genética, hormônios, manejo.

Poucos trabalhos têm sido realizados sobre o efeito da dieta quanto à composição química corporal de coelhos. Os mais comuns enfatizam a composição química da carcaça (GARCIA et al., 1993), mas, de acordo com LEDIN (1984), o rendimento de carcaça e o peso relativo de alguns órgãos são influenciados pelo nível de proteína na dieta.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a carcaça e a composição da carne de coelhos alimentados com diferentes níveis de levedura seca da cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi desenvolvido no Setor de Cunicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias em Areia. Para tanto, utilizaram-se 32 coelhos da raça Nova Zelândia branca – dezesseis machos e dezesseis fêmeas – com idade

média de 35 dias e peso médio inicial de 470 gramas para machos e 546 gramas para as fêmeas. A temperatura máxima foi de 26,7°C e mínima de 20°C e a umidade relativa do ar, em média, de 84%.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, consideran-

do um fatorial 4 x 2, sendo quatro níveis de inclusão de levedura (0%, 6%, 12% e 18% e dois sexos) com oito repetições, com um animal por unidade experimental. Formularam-se as rações de acordo com as exigências nutricionais recomendadas pela AEC (1987) para coelhos em crescimento.

TABELA 1. Composição percentual das rações experimentais

Ingredientes (%)	Níveis de inclusão da levedura (%)			
	0%	6%	12%	18%
Milho	45,86	40,00	34,46	29,04
Farelo de soja	17,53	14,63	11,51	8,44
Arroz com casca	12,94	12,75	12,57	12,40
Farelo de trigo	10,18	13,12	16,13	18,73
Feno de rami	7,50	7,50	7,50	7,50
Bentonita	2,00	2,00	2,00	2,00
Óleo de soja	1,00	1,00	1,00	1,00
Fosfato bicálcico	0,86	0,58	0,31	0,25
Suplemento vitamínico ¹	0,40	0,40	0,40	0,40
Suplemento mineral ²	0,50	0,50	0,50	0,50
Sal	0,50	0,50	0,50	0,50
Calcário	0,43	0,58	0,73	0,89
L-lisina HCL((98%)	0,20	0,13	0,06	0,00
DL-metionina	0,20	0,21	0,23	0,25
Olaquinox	0,100	0,100	0,10	0,10
Levedura seca	0,000	6,00	12,00	18,00
Valores calculados				
E.digest. (Kcal/kg	2.640	2.640	2.640	2.640
Proteína bruta (%)	16	16	16	16
Fibra bruta (%)	13	13	13	13
Cálcio (%)	0,6	0,6	0,6	0,6
Fósforo (%)	0,5	0,5	0,5	0,5
Lisina (%)	0,83	0,83	0,83	0,83
Met + Cist (%)	0,6	0,6	0,6	0,6

1. Composição do suplemento vitamínico por Kg na dieta: vit.D(1000000 UI, vit.E (15000UI),vit.B1 (1,5g),vit. B2 (3,0g),vit.B6 (1,5g),vit. B12 (2mg),vit. C(30g), vit.K (12,5g), ácido pantotênico (12,0g), ácido nicotínico (22g).

2. Composição do suplemento mineral por kg na dieta: Fe (180g), Cu (20g), Co (4g), Mn (80g), Zn (140g), I (4g)

As rações utilizadas foram isocalóricas com 2.640 Kcal/kg, isoprotéicas com 16% PB e isofibrasas com 13% de FB. A composição da le-

vedura usada neste trabalho apresentava a seguinte composição química: 24,16% de proteína bruta, 4.395 Kcal/kg de energia bruta, 2,26% de fibra bru-

ta, 1,43% de extrato etéreo e 9,78% de cinzas.

Alimentaram-se os animais com níveis de inclusão de 0%, 6%, 12% e 18% de levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*). Ao término do experimento, os coelhos foram pesados (PV) e abatidos, por concussão cerebral, suspensos pelas patas posteriores e sangrados por corte na jugular e carótida. Após a retirada da pele, procedeu-se à evisceração dos animais e à avaliação das seguintes características: peso da carcaça (PC), peso da pele (PP), peso da cabeça (Pcb), peso da coxa (Pcx), peso do lombo (PL), peso do tórax (PT), peso das paletas (Ppa) e rendimento da carcaça (RC). Das partes vísceras, pesaram-se: o sangue, o estômago, os intestinos, os pulmões, o coração, o fígado, os rins e o baço. Em seguida, acondicionaram-se as carcaças, individualmente, em sacos plásticos, os quais, identificados, armazenaram-se em câmara fria. Posteriormente, foram trituradas em *cutter* comercial de 30IIP (1800

rpm), homogeneizadas e retiradas amostras, para a análise da composição em: proteína, gordura, cinzas e umidade, realizadas pelo método de Weende (SILVA, 1990).

Para a análise dos dados, utilizou-se o programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (1983) – da Universidade de Viçosa, MG. As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância, e as médias posteriormente comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias em gramas dos parâmetros do peso vivo (PV), peso da carcaça (PC), rendimento da carcaça (RC) e rendimento percentual médio do peso da pele (PP), peso da cabeça (Pcb), peso da coxa (Pcx), peso do lombo (PL), peso do tórax (PT) e peso das patas (Ppa) estão apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2. Médias em gramas dos parâmetros do peso vivo (PV), peso da carcaça (PC), rendimento da carcaça (RC) e rendimento percentual médio do peso da pele (PP), peso da cabeça (Pcb), peso da coxa (Pcx), peso do lombo (PL), peso do tórax (PT) e peso das patas (Ppa).

Variáveis		Níveis de levedura (%)				C.V.(%)
		0	6	12	18	
PV (g)	Machos	1800,00	1712,50	1640,00	1732,50	
	Fêmeas	1695,00	1705,00	2012,50	1760,00	
PC (g)	Machos	844,75	763,4	782,7	811,69	
	Fêmeas	816,23	804,64	968,04	822,82	
RC (%)	Machos	46,92	45,72	46,70	46,85	
	Fêmeas	48,13	47,19	48,10	46,65	
PP (%)	Machos	9,94	9,92	9,68	9,66	
	Fêmeas	10,35	9,72	10,15	10,01	
Pcb(%)	Machos	9,80	10,22	9,68	9,90	
	Fêmeas	10,15	9,93	9,61	9,40	
Pcx(%)	Machos	17,26	17,25	17,40	17,40	
	Fêmeas	18,12	18,15	18,10	17,30	
PL(%)	Machos	11,16	10,98	10,88	11,48	
	Fêmeas	10,94	11,45	11,26	10,64	
PT(%)	Machos	11,26	10,87	10,85	11,02	
	Fêmeas	11,22	10,78	10,83	10,88	
Ppa(%)	Machos	3,23	2,94	3,33	2,98	
	Fêmeas	3,37	3,01	3,34	3,17	

Não houve diferenças significativas ($P>0,05$).

Para todas as variáveis estudadas não houve efeito significativo ($P > 0,05$) da inclusão de níveis de levedura seca.

Em relação ao RC, não foram encontrados valores significativos ($P > 0,05$) entre os níveis de inclusão da levedura, coincidindo com os relatos de JACOB et al. (1992), que não verificaram efeito significativo para o RC com o aumento do teor protéico na dieta. A percentagem do rendimento da carcaça ficou abaixo dos observados por CARVALHO et al. (2001), que obtiveram 50,4%, para RC, para coelhos Nova Zelândia branca, como também por ARRUDA et al. (2003), que verificaram um rendimento de carcaça superior entre 48,76% a 50,20%, trabalhando com a mesma raça de coelhos.

Para rendimento da pele, obtiveram-se médias que divergem das obtidas por NOFAL et al. (1995) e CARVALHO et al. (2001), que conseguiram rendimento da pele de 15,69% e 13,25%, respectivamente. Provavelmente, essas diferenças estejam associadas ao processo de adaptação de tais animais às regiões de clima tropical que, em função das elevadas temperaturas anuais, reduziram a espessura da pele, promoveram o encurtamento dos pêlos e, conseqüentemente, causaram menor rendimento para este parâmetro (CARVALHO et al., 2001).

Para o rendimento da cabeça, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) e os valores médios obtidos por tratamento concordam com CORREIA (1992), que encontrou rendimento médio de cabeça em coelhos Nova Zelândia branco de 10,66%.

Para rendimento do lombo, do tórax e das patas não houve diferença significativa ($P > 0,05$). Os valores médios percentuais do lombo se equivalem aos encontrados por KULKARNI et al. (1995).

As médias obtidas para o rendimento de patas foram bem superiores em todos os tratamentos, variando de 2,94% a 3,37%, resultados esses semelhantes aos encontrados por NOFAL et al. (1995) que obtiveram 3,30% de rendimento.

Para o intestino, verificou-se um efeito linear pela inclusão dos níveis de levedura na ração. Trata-se de resultado que está de acordo com LEDIN (1984), em que o rendimento de carcaça e o peso relativo de alguns órgãos são influenciados pelo nível de proteína na dieta.

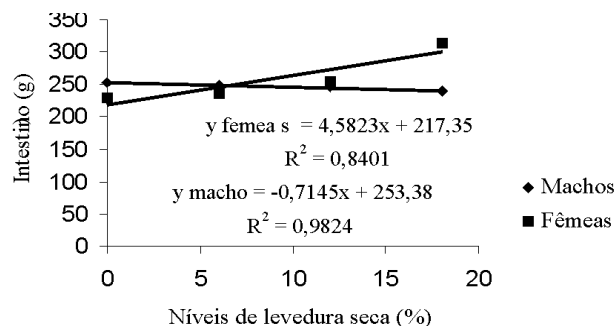


FIGURA 1. Efeito linear da inclusão de diferentes níveis de levedura sobre o intestino dos machos e das fêmeas na fase de crescimento.

A análise de regressão revelou efeito quadrático ($P < 0,05$) dos níveis de inclusão da levedura para o pulmão, coração e o fígado (Fig.2,3 e4).

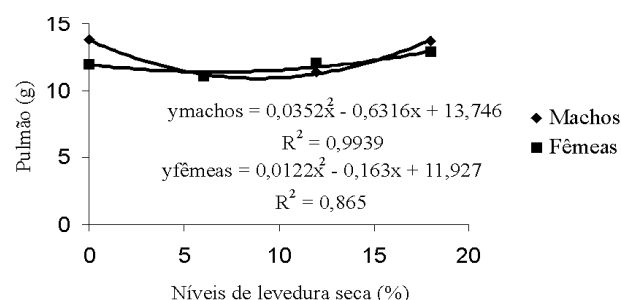


FIGURA 2. Efeito quadrático da inclusão de diferentes níveis de levedura sobre o pulmão dos machos e das fêmeas na fase de crescimento.

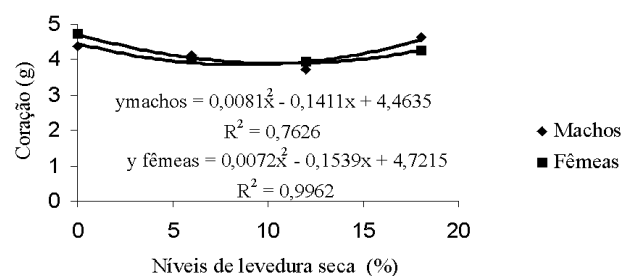


FIGURA 3. Efeito quadrático da inclusão de diferentes níveis de levedura sobre o coração dos machos e das fêmeas e machos na fase de crescimento

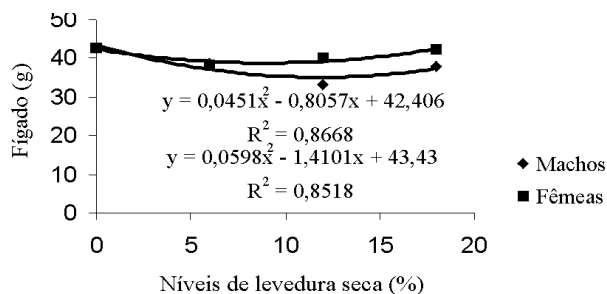


FIGURA 4. Efeito quadrático da inclusão de diferentes níveis de levedura sobre o fígado dos machos e das fêmeas na fase de crescimento.

Para a composição química da carne da região da coxa, houve efeito linear ($P < 0,05$) em relação à inclusão dos níveis de levedura na composição da ração para as variáveis estudadas proteína e gordura.

Com relação à proteína, observa-se que os níveis de inclusão da levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) apresentaram efeito linear ($P < 0,05$) pela análise de regressão polinomial sobre a quantidade de proteína da carne de coelho, como ilustrado na Figura 5. Segundo De BLAS et al. (1985), o aumento na eficiência de retenção está associada com a maior ingestão de proteína.

Na percentagem de gordura na carne de coelho (Figura 5) foi observado efeito linear ($P < 0,05$) pelo nível de inclusão de levedura na dieta. De acordo com JACOB et al. (1992), o aumento da deposição de gordura reflete o aumento no peso vivo, visto que, ao receberem dietas ricas em proteína, os animais manifestaram uma maior velocidade de crescimento, e depositaram mais gordura corporal. A deposição de gordura no coelho é limitada, provavelmente por fatores outros que não os nutricionais. Geneticamente, o coelho tem uma capacidade limitada em depositar gordura (JACOB et al., 1992). Tal característica é confirmada por GALVEZ (1985), segundo o qual o coelho dentre das espécies domésticas é o que apresenta menor conteúdo de gordura corporal.

Em relação à umidade da carne da coxa do coelho (Figura 6), a análise de regressão revelou efeito quadrático ($P < 0,05$), valores variando de 71,39% a

72,73%, resultados semelhantes aos obtidos por LEBAS et al. (1996). Houve também efeito quadrático ($P < 0,05$) para o teor de cinzas contido nas amostras de carne da coxa dos coelhos submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão da levedura seca (Figura 6).

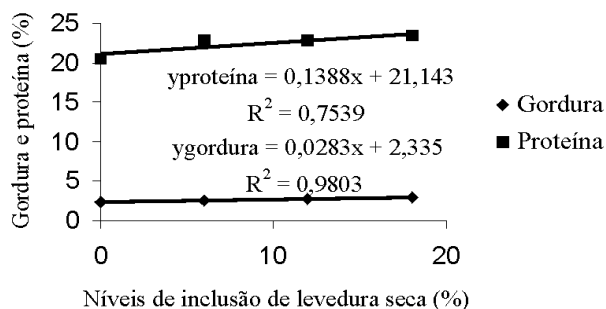


FIGURA 5. Efeito linear da inclusão de diferentes níveis de levedura sobre o teor de proteína e gordura contidas da carne da coxa de coelhos.

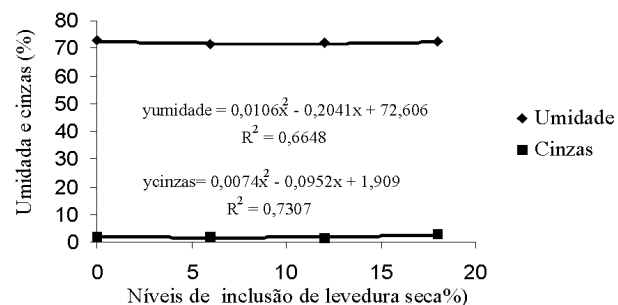


FIGURA 6. Efeito quadrático da inclusão de diferentes níveis de levedura sobre a o teor de umidade e cinzas contidas da carne da coxa de coelhos

CONCLUSÃO

Nas condições em que este trabalho foi realizado, pode-se concluir que a inclusão de levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) na ração não afetou o rendimento de carcaça e de cortes, e o nível de inclusão de 18% de levedura seca melhorou a composição da carne de coelho, principalmente por aumentar o conteúdo da proteína.

REFERÊNCIAS

- AEC. **Recomendações para nutrição**. 5. ed. RHÔNE - POULENC, 1987. 86 p.
- ARRUDA, A. M. V.; LOPES, D. C.; FERREIRA, W. M.; ROSTAGNO, H. S.; QUEIROZ, A. C.; PEREIRA, E. S.; FERREIRA, A. S.; SILVA, J. F. Desempenho e características de carcaça de coelhos alimentados com rações contendo diferentes níveis de amido e fontes de fibra. **Revista da Sociedade de Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p.1311-1320, 2003.
- CARREGAL, R.D.; FONSECA, T. Z. Substituição parcial e total da proteína do farelo de soja pela proteína da levedura seca em rações para coelhos em crescimento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.19, n. 3, p.197-200, 1990.
- CARVALHO, G. J. L.; ABREU, R. D.; CARVALHO, S. R. L. Efeito da raça, sexo e idade sobre parâmetros da carcaça de coelhos (*Oryctolagus Cuniculus*) no recôncavo baiano. **Magistra**, Cruz das Almas, BA, v.13, n.2, p.93-98, 2001.
- CORREIA, L de F. A. **Utilização de Amirea na alimentação de coelhos em crescimento da raça Nova Zelândia Branco**, 1992. Lavras, 87 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- De BLAS, J. C; FRAGA, M. J.; RODRIGUES, J. M. Units for feed evaluation and requirements for commercial grow rabbits. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 60, n. 1, p. 1021-1027, 1985.
- GALVEZ, J. F. Importância de la fisiologia digestiva del conejo en la estimacion de las necesidades nitrogenadas. In: JORNADAS TÉCNICAS SOBRE NUEVOS CONCEPTOS EM AMINOACIDOS ESSENCIALES EN NUTRICION ANIMAL, 1., 1985., México. **Proceedings...** México, 1985. p. 28-80.
- GARCIA, G; GALVEZ, J. F.; DE BLAS, J. C. Effect of substitution of sugarbeet pulp in diets for finishing rabbits on growth performance and on energy and nitrogen efficiency. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 712, p.1823-1830, 1993.
- JACOB, D.V.; PENZ JUNIOR, A. M.; LEBOUTE, E.M. Efeito de diferentes níveis de proteína sobre o crescimento de coelhos Nova Zelândia branco. III. Estudo da composição do ganho e avaliação das carcaças. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 21, n. 4, p. 575-584, 1992.
- KULKARNI, V.V.; GUPTA, K.; BHATT, R. Growth, carcass traits and meat composition of broiler rabbits. **Indian Journal of Animal Science**, v. 65, n. 5, p. 599-601, 1995.
- LEBAS, F.; COUDERT, P.; De ROCHAMBEAU, H.; THÉBAUT, R. G. **El conejo: cria y patologia** (nueva versión revisada). Roma: FAO, 1996.
- LEDIN, I. Effect of restricted feeding and alimentation on compensatory growth, carcass composition and organ growth in rabbit. **Annales de Zootechnie**, Versailles, v. 22, n.1, p. 11-50, 1984.
- MEDINA, J. G. **Cunicultura: a arte de criar coelhos**, Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979. 183p.
- MOREIRA, J. R. A. **Uso da levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) de destilária de alcóol de cana de açúcar em rações isocalóricas para suínos em crescimento e acabamento**. Piracicaba, 1984, 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1984.
- MOREIRA, I.; MURAKAMI, A. E.; SCAPINELLO, C. Utilização da levedura seca (*Saccharomyces spp*) na alimentação de suínos na fase de crescimento, **Revista Unimar**, Maringá, v.16 (Suplemento 1), p.111-121, 1994.

NOFALR, Y.; TOTH, S.; VIRAG, G. Y. Carcass traits of purebred and crossbred rabbits. **Word Rabbits Science**, Hungary, v. 3, n. 4, p. 167-170, 1995.

SAEG – SISTEMA PARA ANÁLISE ESTATÍSTICA E GENÉTICA. Central de Processamento de Dados, Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1983.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG: UFV, 1990. 165 p.

YOUSRI, R.F. Single cell protein: its potential use for animal and human nutrition. **World Veterinary Animal Production**, Rome, v.18, n. 2, p. 49-67, 1982.

Protocolado em: 22 nov. 2004. Aceito em: 30 out. 2006.