

## Digestibilidade total e balanço de nitrogênio em cabritos recebendo rações contendo levedura seca

Hanna Sakamoto Freitas<sup>1\*</sup>, Claudete Regina Alcalde<sup>2</sup>, Luciano Soares de Lima<sup>1</sup>, Lúcia Maria Zeoula<sup>2</sup>, Leonardo Salles Esteves da Costa<sup>2</sup> e Larissa Ribas de Lima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: hannasakamoto@yahoo.com.br

**RESUMO.** O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar a ingestão, digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, o balanço de nitrogênio e estimar os nutrientes digestíveis totais de rações com a inclusão da levedura seca (0, 25, 50, 75 e 100% da MS) em substituição ao farelo de soja nas rações para cabritos. Foram utilizados cinco cabritos SRD alojados em gaiolas metabólicas distribuídos em delineamento quadrado latino 5 x 5. As ingestões de matéria seca e de carboidratos totais não foram alteradas com a inclusão de levedura, no entanto, para a ingestão de matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente neutro foi observado efeito quadrático. A digestibilidade do extrato etéreo apresentou efeito linear decrescente, porém, para digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, carboidratos totais, fibra em detergente neutro e nutrientes digestíveis totais houve efeito quadrático. O balanço de nitrogênio não foi alterado em função da substituição do farelo de soja. A levedura seca pode ser incluída nas rações de cabritos como fonte proteica sem alterar a ingestão de matéria seca e o balanço de nitrogênio, porém, a inclusão acima de 5,9% de levedura seca nas rações reduz a digestibilidade da matéria seca.

**Palavras-chave:** digestão, ingestão, nitrogênio retido, *Saccharomyces cerevisiae*, subproduto da cana-de-açúcar.

**ABSTRACT. Total digestibility and nitrogen balance in kid goats receiving diets containing dry yeast.** The assay was carried out to evaluate feed intake, dry matter and nutrient digestibility, nitrogen balance, and to estimate total digestible nutrients of diets with inclusion of dry yeast (0, 25, 50, 75, 100% of DM) replacing soybean meal in diets for kid goats. Five goats were allotted in a 5 x 5 Latin square design and housed in digestibility cages. Dry matter intake and total carbohydrates were unchanged with inclusion of dry yeast; however, for organic matter, crude protein, ether extract and neutral detergent fiber, intake showed a quadratic effect. The digestibility of ether extract showed decreasing linear effect; however, for dry matter, organic matter, crude protein, total carbohydrates, neutral detergent fiber and total digestible nutrients digestibility showed quadratic effects. Dry yeast can be included in feed for kid goats as a protein source without changing dry matter intake and nitrogen balance; however, including over 5.9% dry yeast in the diets reduces dry matter digestibility.

**Keywords:** digestion, intake, nitrogen retention, *Saccharomyces cerevisiae*, sugar cane byproduct.

### Introdução

O setor sucroalcooleiro no Brasil vive um período de grande desenvolvimento, tornando o país um dos maiores produtores de álcool e açúcar do mundo.

Diante deste crescimento são gerados resíduos das usinas de cana-de-açúcar, dentre eles, destacam-se as leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*), responsáveis pela fermentação alcoólica do mosto ou caldo açucarado. As leveduras utilizadas nas usinas são obtidas por meio de sangria das dornas de fermentação (BUTOLO, 2002) e, posteriormente, são inativadas e secas pelo processo de *spray-dry*.

A levedura seca apresenta alto teor proteico, acima de 30% (SGARBIERI et al., 1999), é rica em vitaminas do complexo B (B1, B2, B6, ácido pantotênico, niacina, ácido fólico e biotina), segundo Yamada et al. (2003) e bom perfil de aminoácidos, destacando-se lisina, treonina e metionina (BARBALHO, 2005). E ainda, a parede celular constituída de carboidratos (20 a 35%), principalmente por glucanas e mananas, que apresentam ação imunológica (DESMONTS, 1968; EZEQUIEL et al., 2000).

É importante ressaltar que esta composição da levedura pode variar de acordo com: a variedade da

cana-de-açúcar, cepa da levedura, processo fermentativo, número de lavagens realizadas durante a extração do leite de levedura e método de secagem (BUTOLO, 2002; YAMADA et al., 2003).

Segundo Sgarbieri et al. (1999), a levedura inativada e seca tem sido utilizada na alimentação humana e animal como ingrediente e fonte de nutrientes. Em função disto, diversos estudos na área de Nutrição são realizados visando à sua inclusão em substituição a alimentos convencionais, atuando assim como fonte alternativa nas dietas.

No entanto, para a inclusão da levedura seca na nutrição de caprinos, como fonte alternativa de proteína, são necessários trabalhos de pesquisa para determinar o seu valor nutricional nas rações.

Desta maneira, visando ao aproveitamento deste coproduto da indústria sucroalcooleira, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a ingestão, a digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes e o balanço de nitrogênio em cabritos recebendo rações contendo levedura seca em substituição ao farelo de soja.

## Material e métodos

O experimento foi realizado na Universidade Estadual de Maringá, na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) - Setor de Digestibilidade de Alimentos para Ruminantes e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LANA).

Foram utilizados cinco cabritos sem padrão de raça definida (SRD), não-castrados ( $31,8 \pm 1,44$  kg de peso vivo), e idade média de sete meses, sendo alojados em gaiolas metabólicas, equipadas com comedouro e bebedouro.

O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino  $5 \times 5$ , com cinco períodos de 15 dias de duração, sendo dez dias para a adaptação dos animais às gaiolas metabólicas e às rações e cinco dias para o período de coleta.

As rações foram constituídas pela substituição do farelo de soja por levedura seca (LV), em cinco níveis: 0, 25, 50, 75 e 100% LV. O feno de aveia (30% da MS), o milho moído e a mistura mineral

foram ingredientes comuns para formulação das rações (Tabela 1).

As rações foram formuladas para atender 2,54 Mcal de EM  $\text{kg}^{-1}$  de MS e aproximadamente 15% de proteína bruta, de acordo com as exigências do AFRC (1998). Os animais foram pesados no início e no final de cada período, para o ajuste da quantidade de matéria seca oferecida, com base de 3,5% de MS em relação ao peso vivo, proporcionando sobras diárias de aproximadamente 10%.

As composições percentuais e químicas das rações experimentais podem ser visualizadas na Tabela 2. Para evitar seleção e desperdício de ingredientes, as rações foram peletizadas e fornecidas uma vez ao dia (8h) em comedouro individual. A ingestão foi determinada pela diferença entre a quantidade fornecida e as sobras diárias.

No início de cada período experimental foram amostradas rações, obtendo-se desta maneira amostras compostas por tratamentos, e as sobras coletadas durante os dias de coleta de fezes e urina. As amostras foram armazenadas em freezer para posteriores determinações de matéria seca e dos nutrientes.

As fezes produzidas em 24h foram coletadas no período da manhã (8h 30 min.), durante os cinco dias, com o auxílio de sacolas de lona adaptadas aos animais. O total de fezes foi pesado e homogeneizado, retirando-se uma alíquota de 10%, para a obtenção de amostras compostas por animal e por período de coleta.

A urina foi recolhida em recipientes, adaptados à gaiola metabólica, os quais continham 10 mL de ácido clorídrico ( $1:1 \text{ v v}^{-1}$ ) para acidificar a urina e manter o seu pH próximo de 2. A produção diária, colhida no mesmo horário da coleta de fezes, foi mensurada utilizando uma proveta graduada, e 10% do total foi amostrado, armazenado em frascos de plásticos devidamente identificados por período, tratamento e animal e armazenados em freezer para posteriores análises. Da urina coletada foi analisado o teor de nitrogênio contido na amostra para calcular o balanço de nitrogênio.

**Tabela 1.** Composição química dos alimentos utilizados nas rações.

Nutrientes	Alimentos			
	Feno de Aveia	Milho Moído	Farelo de Soja	Levedura Seca
Matéria Seca (%)	94,06	90,65	92,38	94,98
Matéria Orgânica (%MS)	93,63	98,84	93,27	96,12
Cinzas (%MS)	6,37	1,16	6,73	3,88
Proteína Bruta (%MS)	13,70	8,75	48,49	42,88
Extrato Etéreo (%MS)	1,15	4,14	2,36	0,32
Carboidratos Totais (%MS)	78,78	85,95	42,42	52,92
Fibra em Detergente Neutro (%MS)	75,48	9,20	15,20	2,60
Fibra em Detergente Ácido (%MS)	36,56	3,60	9,03	1,32
Nutrientes Digestíveis Totais (%MS) <sup>1</sup>	56,63	85,00	80,00	80,00
Energia Metabolizável (Mcal $\text{kg}^{-1}$ MS) <sup>2</sup>	2,05	3,07	2,89	2,89

<sup>1</sup>NDT: nutrientes digestíveis estimados (NRC, 1996). <sup>2</sup>Energia metabolizável estimada (NRC, 1996).

Tabela 2. Composição percentual e química (%MS) das rações experimentais.

Alimentos	Níveis de levedura seca (%)				
	0	25	50	75	100
Feno de Aveia	29,13	29,13	29,13	29,13	29,13
Milho Moído	54,78	53,33	53,30	52,36	51,51
Farelo de Soja	13,18	10,97	7,40	3,90	-
Levedura Seca	-	3,66	7,26	11,70	16,45
Mistura Mineral <sup>1</sup>	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91
Matéria Seca (%)	92,29	92,09	93,09	93,46	93,57
Matéria Orgânica (%MS)	94,37	94,51	94,72	94,71	94,77
Cinzas (%MS)	5,63	5,49	5,28	5,29	5,23
Proteína Bruta (%MS)	14,68	14,86	14,32	14,44	14,12
Extrato Etéreo (%MS)	2,94	2,90	2,87	2,63	2,42
Carboidratos Totais (%MS)	76,76	76,75	77,53	77,64	78,23
Fibra em Detergente Neutro (%MS)	30,51	29,02	29,75	27,77	27,44
Fibra em Detergente Ácido (%MS)	14,36	12,29	11,79	10,95	10,51
Nutrientes Digestíveis Totais (%MS) <sup>2</sup>	73,60	73,53	73,53	73,48	73,44
Energia Metabolizável (Mcal kg <sup>-1</sup> MS) <sup>3</sup>	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66

<sup>1</sup>Composição Química, por kg do produto<sup>o</sup>: Vitamina A 135.000,00 UI; Vitamina D3 68.000,00 UI; Vitamina E 450,00 UI; Ca 240,00 g; P 71,00 g; K 28,20 g; S 20,00 g S; Mg 20,00 g; Cu 400,00 mg; Co 30,00 mg; Cr 10,00 mg; Fe 2.500,00 mg; I 40,00 mg; Mn 1.350,00 mg; Se 15,00 mg; Zn 1.700,00 mg; F 710,00 mg (Máx); 95% Solubilidade do fósforo em ácido cítrico a 2% (Min). <sup>2</sup>NDT: nutrientes digestíveis estimados (NRC, 1996). <sup>3</sup>Energia metabolizável estimada (NRC, 1996).

As amostras de fezes, rações e sobras foram secadas em estufa de ventilação forçada (55°C) por 72h e moídas em moinho, tipo Willey, provido de peneira com crivo de 1 mm. Posteriormente, as amostras foram analisadas para a determinação dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), conforme metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002), e fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo a metodologia de Van Soest et al. (1991). A matéria orgânica das amostras foi calculada pela diferença entre a matéria seca e a matéria mineral.

Os coeficientes de digestibilidade total da matéria seca e dos nutrientes (CD<sub>total</sub>) foram calculados como segue:

$$CD_{total} (\%) = \frac{(MS_i \times NM_i) - (MS_f \times NM_f)}{(MS_i \times NM_i) \times 100}$$

em que:

CD<sub>total</sub> = coeficiente de digestibilidade total dos nutrientes;

MS<sub>i</sub> = matéria seca ingerida;

MS<sub>f</sub> = matéria seca fecal;

NM<sub>i</sub> = teor do nutriente na matéria seca ingerida;

NM<sub>f</sub> = teor de nutriente na matéria seca fecal.

Os carboidratos totais (CT) e os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados segundo as equações descritas por Sniffen et al. (1992):

$$CT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%CINZAS)$$

$$NDT = PBD + 2,25 \times EED + CTD$$

em que:

PB = Proteína bruta;

EE = Extrato etéreo;

PBD = Proteína bruta digestível;

EED = Extrato etéreo digestível;

CTD = Carboidratos totais digestíveis.

O balanço de nitrogênio (BN) foi calculado da seguinte maneira: BN = N<sub>oferecido</sub> - (N<sub>sobras</sub> + N<sub>fezes</sub> + N<sub>urina</sub>), representando respectivamente as quantidades médias diárias de nitrogênio em cada porção.

A análise estatística das variáveis estudadas foi realizada utilizando o programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (SAEG, 1997). A análise de regressão foi utilizada em função da inclusão dos níveis de levedura seca, 0, 25, 50, 75 ou 100%, nas rações utilizando o nível de 5% de significância de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + P_j + T_k + e_{ijk}$$

em que:

Y<sub>ijk</sub> = observação da variável estudada no animal i, no período j, recebendo o tratamento k;

μ = constante geral;

A<sub>i</sub> = efeito do animal i; i = 1; 2; 3; 4 ou 5;

P<sub>j</sub> = efeito do período; j = 1; 2; 3; 4 ou 5;

T<sub>k</sub> = efeito do tratamento k; k = de 0; 25; 50; 75 ou 100% de levedura seca em substituição ao farelo de soja;

e<sub>ijk</sub> = erro aleatório associado a cada observação Y<sub>ijk</sub>.

## Resultados e discussão

As ingestões de matéria seca e carboidratos totais não foram influenciadas pelos níveis de levedura seca nas rações (Tabela 3), apresentando médias de 1,032 e 0,799 kg dia<sup>-1</sup>, respectivamente. A inclusão de levedura seca nas rações não limitou a ingestão, apesar do seu odor característico de melado e/ou rapadura (BUTOLO, 2002), uma vez que os caprinos são considerados animais seletivos

intermediários (VAN SOEST, 1994) e sensíveis às alterações organolépticas em sua alimentação.

Apesar da inclusão da levedura não ter influenciado a ingestão de matéria seca observou-se efeito quadrático para as ingestões de matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente neutro, apresentando valores máximos para os níveis de 47,22; 37,10; 26,36 e 19,83%, respectivamente. As diferenças observadas nas respostas para cada nutriente se devem à própria composição química da levedura seca.

Aguiar et al. (2007), utilizando a levedura seca em substituição ao milho e farelo de soja em rações para ovinos, observaram que até 30% de inclusão não influenciou na ingestão de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo e carboidratos totais. Lima et al. (2011) observaram que a substituição do farelo de soja por levedura seca (0, 50 ou 100% de levedura) em rações para cabritos  $\frac{3}{4}$  Boer +  $\frac{1}{4}$  Saanen e Saanen em crescimento não influenciou a ingestão de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e carboidratos totais. Confirmando que a inclusão da levedura seca nas rações de cabritos não interfere na ingestão da matéria seca.

A digestibilidade do extrato etéreo apresentou efeito linear decrescente com a inclusão da levedura seca nas rações (Tabela 4), o que pode ser explicado pelo seu teor de extrato etéreo na levedura seca (0,32% MS) em relação ao farelo de soja (2,36% MS), acarretando em redução do teor nas rações pela substituição ao farelo de soja.

Para a digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, carboidratos totais, fibra em detergente neutro e os nutrientes digestíveis totais foram observados efeitos quadráticos em função dos níveis de levedura nas rações. Os valores máximos de inclusão foram: 5,89; 5,65; 11,19; 1,63; 5,78 e 7,31%, respectivamente.

Em ovinos, os alimentados com rações contendo até 30% de levedura seca em substituição ao milho e farelo de soja, Aguiar et al. (2007) não observaram diferenças para a digestibilidade da proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente neutro. No

entanto, apresentou efeito linear negativo para a digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, e carboidratos totais.

Martins et al. (2000), utilizando diferentes fontes proteicas (farelo de algodão e levedura seca) e fontes energéticas (milho e casca de mandioca) em dietas para novilhas, observaram que dietas contendo levedura seca apresentaram maior coeficiente de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e energia bruta, independente da fonte energética utilizada.

Os resultados obtidos neste trabalho, comparados aos apresentados pela literatura, demonstraram controvérsias no aproveitamento da matéria seca e dos nutrientes com a inclusão da levedura seca nas rações. Isto pode ser explicado pela variação da digestibilidade entre as espécies, os níveis de inclusão da levedura nas rações, e ainda, a origem e processamento da levedura na indústria (BUTOLO, 2002; YAMADA et al., 2003).

De acordo com Yamada et al. (2003), a baixa digestibilidade dos nutrientes da levedura seca está associada à espessura e resistência da sua parede celular, ou seja, esta dificulta a ação das enzimas proteolíticas com consequente diminuição do aproveitamento dos nutrientes do alimento pelo organismo.

As rações foram calculadas estimando-se o fornecimento médio de 73% de nutrientes digestíveis totais ( $NDT_{estimado}$ ), porém, após as análises das rações obteve-se média de 72,23% ( $NDT_{calculado}$ ). Em função da proximidade destes valores notam-se valores energéticos semelhantes, resultando em um bom ajuste nutricional das rações que associados à digestibilidade da matéria seca e da matéria orgânica permite um bom aproveitamento dos nutrientes pelos animais.

A ingestão ( $N_{ingerido}$ ) e a excreção ( $N_{fecal}$ ) de nitrogênio (Tabela 5) apresentaram efeito quadrático ( $p < 0,05$ ) em função dos níveis de inclusão de levedura seca nas rações. A máxima ingestão de nitrogênio é obtida na ração contendo 36,18% de levedura resultando em 25,21 g dia<sup>-1</sup> de nitrogênio.

**Tabela 3.** Ingestões (kg dia<sup>-1</sup>) de matéria seca (IMS), matéria orgânica (IMO), proteína bruta (IPB), extrato etéreo (IEE), carboidratos totais (ICT) e fibra em detergente neutro (IFDN) em cabritos sem raça definida (SRD), recebendo levedura seca em substituição ao farelo de soja nas rações.

Item	Níveis de levedura seca (%)					Regressão / Média	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0%	25%	50%	75%	100%			
IMS	1,017	1,056	1,029	1,068	0,992	$\hat{y} = \bar{y} = 1,0321$	NS <sup>1</sup>	4,44
IMO	0,959	0,998	0,975	1,011	0,940	$\hat{y} = \bar{y} = 0,9588 + 0,0017X - 0,000018X^2$	0,57	4,44
IPB	0,149	0,157	0,147	0,154	0,140	$\hat{y} = \bar{y} = 0,1498 + 0,00023X - 0,0000031X^2$	0,57	4,42
IEE	0,030	0,031	0,029	0,028	0,024	$\hat{y} = \bar{y} = 0,0298 + 0,000058X - 0,0000011X^2$	0,99	4,56
ICT	0,780	0,810	0,798	0,829	0,776	$\hat{y} = \bar{y} = 0,7987$	NS <sup>1</sup>	4,45
IFDN	0,310	0,306	0,306	0,297	0,272	$\hat{y} = \bar{y} = 0,3082 + 0,00023X - 0,0000058X^2$	0,96	4,55

<sup>1</sup>NS =  $p > 0,05$ .

**Tabela 4.** Digestibilidade da matéria seca (DMS), matéria orgânica (DMO), proteína bruta (DPB), extrato etéreo (DEE), carboidratos totais (DCT), fibra em detergente neutro (DFDN) e os nutrientes digestíveis totais (NDT), em cabritos sem padrão racial definido (SRD) recebendo levedura seca (LEV) em substituição ao farelo de soja nas rações.

Item	Níveis de levedura seca (%)					Regressão	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0%	25%	50%	75%	100%			
DMS (%)	73,33	72,84	71,32	70,66	72,98	$\hat{Y} = 73,33 + 0,02899X - 0,002460X^2$	0,71	1,34
DMO (%)	74,38	73,90	72,43	71,87	74,17	$\hat{Y} = 74,38 + 0,02644X - 0,00234X^2$	0,71	1,31
DPB (%)	76,29	76,77	73,55	71,82	73,72	$\hat{Y} = 76,33 + 0,12021X - 0,00537X^2$	0,68	2,21
DEE (%)	86,12	86,38	82,08	79,05	76,55	$\hat{Y} = 87,33 - 0,10593X$	0,94	2,49
DCT (%)	73,57	72,87	71,86	71,63	74,18	$\hat{Y} = 73,56 + 0,00534X - 0,00164X^2$	0,80	1,32
DFDN (%)	41,72	38,89	36,85	30,76	35,41	$\hat{Y} = 41,43 + 0,07763X - 0,00671X^2$	0,77	6,90
NDT (%)	73,36	72,98	71,55	70,66	72,61	$\hat{Y} = 73,35 + 0,03670X - 0,00251X^2$	0,69	1,28

**Tabela 5.** Média do nitrogênio (N) ingerido, N excretado nas fezes e urina e balanço de nitrogênio (BN) em g dia<sup>-1</sup>, porcentagem do N ingerido e coeficientes de variação (CV).

Variáveis	Nível de levedura seca (%)					Regressão	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0	25	50	75	100			
<b>N<sub>ingerido</sub></b>								
g dia <sup>-1</sup>	23,87	25,09	23,57	24,67	22,41	$\hat{Y} = 23,97 + 0,03618X - 0,0005X^2$	0,57	4,42
g kg <sup>-0,75</sup>	1,58	1,67	1,56	1,67	1,50	$\hat{Y} = 1,59 + 0,00285X - 0,000035X^2$	0,42	5,08
<b>N<sub>total</sub></b>								
g dia <sup>-1</sup>	5,69	5,82	6,15	6,93	5,80	$\hat{Y} = 5,73 - 0,32X + 0,00146X^2$	0,47	8,58
g kg <sup>-0,75</sup>	0,38	0,39	0,41	0,47	0,39	$\hat{Y} = 0,38 - 0,00221X + 0,00010X^2$	0,49	9,40
% N ingerido	23,73	23,22	26,23	28,16	26,01	$\hat{Y} = 23,57 + 0,0380X$	0,64	6,05
<b>N<sub>urina</sub></b>								
g dia <sup>-1</sup>	9,01	9,15	8,35	9,16	7,78	$\hat{y} = \bar{y} = 8,6904$	NS <sup>1</sup>	11,95
g kg <sup>-0,75</sup>	0,60	0,61	0,56	0,63	0,52	$\hat{y} = \bar{y} = 0,5836$	NS	12,78
% N ingerido	37,64	36,61	35,90	37,48	34,98	$\hat{y} = \bar{y} = 36,5205$	NS	11,40
<b>BN</b>								
g dia <sup>-1</sup>	9,17	10,13	9,07	8,57	8,82	$\hat{y} = \bar{y} = 9,1527$	NS	12,16
g kg <sup>-0,75</sup>	0,61	0,67	0,59	0,58	0,59	$\hat{y} = \bar{y} = 0,6080$	NS	11,93
% N ingerido	37,64	36,61	35,90	37,48	34,98	$\hat{y} = \bar{y} = 38,0083$	NS	12,17

<sup>1</sup>NS = p > 0,05.

Para a excreção de nitrogênio, via urina, não foram observadas diferenças em função dos níveis de inclusão de levedura seca nas rações apresentando média de 8,69 g dia<sup>-1</sup>. Ezequiel et al. (2000), avaliando a levedura seca como fonte proteica em rações para ovinos, obtiveram valores de 7,70 g dia<sup>-1</sup> de nitrogênio excretado na urina, resultados próximos aos deste trabalho.

O balanço de nitrogênio não foi influenciado pelos níveis apresentando média de 38% em relação ao nitrogênio ingerido.

Os resultados observados indicaram que a levedura seca nas rações de cabritos permitiu bom aproveitamento dos compostos nitrogenados, o que favoreceu a sincronização da proteína e energia disponível, combinada com os alimentos utilizados.

**Conclusão**

A levedura seca pode ser incluída nas rações de cabritos como fonte proteica sem alterar a ingestão de matéria seca e o balanço de nitrogênio, porém, a inclusão acima de 5,9% de levedura seca nas rações reduz a digestibilidade da matéria seca.

**Referências**

AFRC-Agricultural and Food Research Council. **Technical committee on response to nutrients.** The nutrition of goats. Wallingford: CAB, 1998.

AGUIAR, S. R.; FERRERIRA, M. A.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; BISPO, S. V.; OLIVEIRA, T. S. B. M. Desempenho de ovinos em confinamento, alimentados com níveis crescentes de levedura e uréia. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 29, n. 4, p. 411-416, 2007.

BARBALHO, R. Levedura inativa como microingrediente de ação profilática na alimentação de aves e suínos. **Guia Avicultura Industrial**, v. 6, n. 1135, p. 40-46, 2005.

BUTOLO, J. E. Ingredientes de origem vegetal. In: BUTOLO, J. E. (Ed.). **Qualidade de ingredientes na alimentação animal.** Campinas: CBNA, 2002. p. 93-237.

DESMONTS, R. Utilização do levedo na alimentação da criança. **Pediatria Prática**, v. 39, n. 7, p. 365-376, 1968.

EZEQUIEL, J. M. B.; SAMPAIO, A. A. M.; SEIXAS, J. R. C.; OLIVEIRA, M. M. Balanço de nitrogênio e digestão total da proteína e da energia de rações contendo farelo de algodão, levedura de cana-de-açúcar ou uréia, em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 2332-2337, 2000.

LIMA, L. S.; ALCALDE, C. R.; MACEDO, F. A. F.; LIMA, L. R.; MARTINS, E. N.; COUTINHO, C. C. Levedura seca como fonte de proteína na alimentação de cabritos em crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 1, p. 168-173, 2011.

MARTINS, A. S.; PRADO, I. N.; ZEOULA, L. M.; BRANCO, A. F.; NASCIMENTO, W. G. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte proteica em novilhas.

- Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 269-277, 2000.
- NRC-Nacional Research Council. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7th ed. rev. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996.
- SAEG-Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas. **Versão 7.1**. Viçosa: UFV, 1997. (Manual do usuário).
- SGARBIERI, V. C.; ALVIM, I. D.; VILELA, E. S. D.; BALDINI, V. L. S.; BRAGAGNOLO, V. Produção piloto de derivados de levedura (*Saccharomyces* sp.) para uso como ingredientes na formulação de alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 2, n. 1-2, p. 119-125, 1999.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**. Métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.
- SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSEL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 10, p. 3562-3577, 1992.
- VAN SOEST, P. J. Function of the ruminant forestomach. In: VAN SOEST, P. J. (Ed.). **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University Press, 1994. p. 230-252.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.
- YAMADA, E. A.; ALVIM, I. D.; SANTUCCI, M. C. C.; SGARBIERI, V. C. Composição centesimal e valor protéico de levedura residual da fermentação etanólica e de seus derivados. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 4, p. 423-432, 2003.

*Received on May 18, 2010.*

*Accepted on November 22, 2010.*

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.