

# DIGESTIBILIDADE DA MATÉRIA SECA E PROTEÍNA BRUTA DO RESÍDUO SECO DE PADARIA EM OVINOS

## DIGESTIBILITY OF THE DRY MATTER AND CRUDE PROTEIN OF DRIED BAKERY RESIDUE IN LAMBS

P. F. VIEIRA<sup>1</sup>, F. R. CALDARA<sup>1</sup>, G. A. ANDRADE<sup>1</sup>, A. V. REZENDE<sup>1</sup>,  
M. M. GIOSO<sup>2</sup>, M. H. LEIRA<sup>3</sup>, H. H. VILELA<sup>3</sup>

### RESUMO

A avaliação nutricional de alimentos alternativos adequados a cada espécie animal, que possam baratear o custo de produção, garantindo bom desempenho produtivo, torna-se necessária, tendo-se em vista a grande variabilidade na composição em nutrientes dos mesmos. O presente experimento objetivou avaliar a digestibilidade da matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) de resíduo seco de panificação na dieta de ovinos. Foram utilizados 4 borregos capões, distribuídos nos tratamentos: T1 = 100 % de Feno de Tifton ; T2 = 40% de Feno de Tifton + 60% de Milho Moído; T3 = 40% de Feno de Tifton + 60% de Resíduo de Padaria; e T4 = 40% de Feno de Tifton + 30% de Milho Moído + 30% de Resíduo de Padaria. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino (4 x 4). Os animais passaram por adaptação de 14 dias às gaiolas de metabolismo e às dietas experimentais, seguidos por 3 dias de colheita de fezes. Houve melhora significativa na digestibilidade da matéria seca quando se adicionou concentrado (milho ou resíduo de padaria) às dietas dos animais, quando comparado ao grupo cuja única fonte alimentar foi o feno. A inclusão de resíduos de padaria, associados ou não ao milho, causaram redução significativa nos coeficientes de digestibilidade da proteína bruta das dietas. O consumo de matéria seca e proteína foi semelhante em todos os tratamentos. Os resultados indicam a possibilidade do uso de resíduo seco de padaria como alimento alternativo para ovinos, mediante a adição de fonte suplementar de proteína.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimento alternativo. Concentrado. Ruminantes. Valor nutricional.

### SUMMARY

Nutritional evaluation of alternative foods adjusted to each animal species, therefore reducing production costs and guaranteeing a good productive performance, becomes necessary owing to the high variability of their nutrients composition. This study was aimed at evaluating the digestibility of the dry matter (DM) and crude protein (CP) of bakery residue in the diet of lambs. Four lambs capons, distributed in the following treatment protocols: T1 - 100% hay of grassy (control); T2 - Control + 60% mowed maize, T3 - Control + 60% bakery residue, T4 - Control + (30% maize mowed + 30% bakery residue). Latin square (4 x 4) was used as the experimental delineation. The animals underwent an adaptation period of 14 days to the metabolic cages and the experimental diets, followed by 3 days of excrement harvest. A significant improvement in the digestibility of the dry matter was observed when concentrated (maize or bakery residue) was added to the animals' diets when compared with the group whose alimentary source was only hay. The inclusion of bakery residues either associated or not to the maize caused significant reduction in the digestibility coefficients of the crude protein of the diets. Dry matter and crude protein consumption were similar in all treatments. Results indicate the possibility of using dry bakery residue as an alternative food for lambs, by adding a supplemental protein source.

**KEY-WORDS:** Alternative foods. Concentrated. Nutritional value. Ruminant.

<sup>1</sup> Professor (a) Doutor (a) , Faculdade de Zootecnia e Agronomia, Universidade José do Rosário Vellano, UNIFENAS, Alfenas, MG.

<sup>2</sup> Professora Doutora , Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade José do Rosário Vellano, UNIFENAS, Alfenas, MG.

<sup>3</sup> Aluno de Mestrado em Ciência Animal, Universidade José do Rosário Vellano, UNIFENAS, Alfenas, MG.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos os pecuaristas vêm sendo pressionados a aumentar a produção de alimentos, diminuindo custos e melhorando o desempenho e qualidade dos produtos afim de que o pecuarista possa se manter no mercado.

Atualmente muitos alimentos alternativos vêm sendo avaliados para diferentes espécies animais, tanto pelo seu aspecto nutricional quanto econômico, visando baratear os custos de produção, sem prejuízos ou até mesmo acarretando melhorias na produtividade animal.

À medida em que novos conhecimentos tecnológicos são aplicados à pesquisa agropecuária, torna-se mais fácil a orientação de como se utilizar esses novos suplementos na produção animal. Com a obtenção do pleno conhecimento das características nutricionais dessas novas fontes e de sua atuação no organismo animal, é possível utilizá-las como parte das dietas.

Para que uma fonte alternativa de alimento seja de interesse do produtor, deverá existir em quantidades suficientes, constantes e a preços que compensem sua introdução nas formulações das dietas. Portanto, para a introdução de uma nova fonte alimentar em um sistema de produção, deve-se levar em consideração tanto a sua qualidade nutricional quanto a viabilidade econômica de sua utilização.

Uma possível alternativa para a formulação de dietas para algumas espécies animais é a inclusão de resíduos de panificação, o qual constitui-se de pães amanhecidos, resíduos de biscoito, migalhas de pão, bolo, bolacha e farinha de trigo, sendo conhecido comercialmente por resíduo seco de padaria. Análises relatadas por Bath et al. (1999) classificam o resíduo de panificação como um alimento altamente energético e relativamente protéico.

A influência da nutrição na produção de carne é evidente. A alimentação de cordeiros desmamados e em fase de terminação pode ser em confinamento ou pastagens. Em confinamento, aumentando a proteína e a energia na alimentação, eleva-se o ganho médio diário e melhora-se a conversão alimentar. As quantidades de proteína na carcaça aumentam linearmente com o aumento de proteína na dieta. (ELY et al., 1979). Programas de alimentação que promovam um rápido crescimento do cordeiro, como por exemplo, o fornecimento de concentrados nos sistemas de confinamento, usualmente resultam em uma melhor eficiência alimentar (McCLURE et al., 1994).

Os concentrados, geralmente, são os alimentos mais caros no contexto alimentar dos animais confinados para terminação. Eles sozinhos têm um custo de até 70% da alimentação consumida ao longo de todo o processo. Isto mostra a necessidade de se fazer mais uso de alternativas alimentares com custos mais baixos, mas, ao mesmo tempo, que forneçam os nutrientes requeridos pelos animais, ou seja, que não tenham influência negativa no desempenho produtivo dos mesmos. As opções de ingredientes para dietas de cordeiros em confinamento são numerosas. Deve-se, entretanto, procurar escolher aqueles ingredientes que

apresentem qualidade nutritiva adequada às necessidades dos animais e que estejam disponíveis ou possam ser produzidos na propriedade ou em regiões próximas (BARROS, 2003).

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a digestibilidade da proteína bruta e matéria seca dos resíduos de padaria, como fonte alimentar alternativa para ovinos em confinamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na sala para estudos de metabolismo em pequenos ruminantes pertencente ao Departamento de Ciências Agrárias, Universidade José do Rosário Vellano, Unifenas, Alfenas, MG.

Foram utilizados quatro borregos capões sem raça definida com idade aproximada de um ano e peso médio de  $35,0 \pm 5,0$  kg. Os animais utilizados foram submetidos à everminação previamente ao início do experimento.

Os borregos foram distribuídos nos seguintes tratamentos: T1 = 100 % de Feno de Tifton ; T2 = 40% de Feno de Tifton + 60% de Milho Moído; T3 = 40% de Feno de Tifton + 60% de Resíduo de Padaria; e T4 = 40% de Feno de Tifton + 30% de Milho Moído + 30% de Resíduo de Padaria.

O delineamento experimental foi o quadrado latino 4 x 4, sendo portanto, o experimento total realizado em quatro períodos consecutivos.

Os animais foram alojados em gaiolas de metabolismo, equipadas com comedouros e bebedouros individuais. Os quatorze primeiros dias de cada período experimental foram utilizados para a adaptação dos animais às gaiolas e dietas experimentais e avaliação do consumo voluntário de alimento. A partir do 15º dia foram fornecidas as dietas experimentais na quantidade correspondente a 85% do consumo voluntário obtido nos últimos três dias da fase de adaptação correspondente a cada período. Esta quantidade de alimento foi fornecida por três dias consecutivos, durante os quais realizou-se colheita total das fezes e controle do consumo de alimento por meio de pesagem de eventuais sobras.

As dietas foram oferecidas aos animais em duas refeições diárias (6 e 18 h). Durante todo o período, a água foi oferecida à vontade. A colheita de fezes foi efetuada duas vezes ao dia, às 6 e às 18 h, imediatamente após o fornecimento do alimento.

Entre cada um dos períodos experimentais, os animais foram soltos durante dez dias e alimentados com a mesma mistura de concentrado e volumoso oferecida antes do início do experimento.

As amostragens das fezes foram feitas retirando-se em torno de 10% do total diário excretado, após pesagem e homogeneização. As amostras diárias de fezes foram reunidas de modo a formar uma amostra composta para cada animal e dieta, e estocadas em congelador (-20°C). Para posterior análise bromatológica, as amostras de fezes foram descongeladas à temperatura ambiente e após homogeneização foram submetidas à secagem em estufa de ventilação forçada de ar a 60° C durante 72 horas, para determinação da matéria seca. A seguir,

foram trituradas em moinho do tipo Willey em peneira com crivos de 2,0 mm. As amostras de alimento e fezes foram analisadas quanto aos teores de proteína bruta em aparelho de Kjeldahl pela metodologia indicada pela Association of Official Agricultural Chemistrys (AOAC, 1990). As amostras dos alimentos experimentais também foram analisadas quanto aos teores de matéria seca.

Para os cálculos dos coeficientes de digestibilidade do tratamento cuja dieta foi composta apenas por feno de gramínea (T1), utilizou-se a seguinte equação:

$$CD (\%) = \frac{I - E}{I} \times 100$$

**Onde:**

I = quantidade de MS ou PB ingerida

E = quantidade de MS ou PB excretada

Para os cálculos dos coeficientes de digestibilidade dos demais alimentos (milho e resíduo de padaria), calculou-se a média de indigestibilidade do feno pela seguinte equação:

$$U (\%) = 100 - CDMF$$

Onde:

U = Fator de indigestibilidade do feno

CDMF = coeficiente de digestibilidade médio do feno

Deste modo, calculou-se a % de nutrientes (MS ou PB) excretados nas fezes provenientes do feno e consequentemente a % proveniente dos demais alimentos, obtendo-se assim o coeficiente de digestibilidade do milho e do resíduo de padaria separadamente, ou de sua mistura.

Realizou-se análise de variância e Teste Student Newman Keuls (SNK) para comparação de médias em nível de significância de 5%, utilizando-se o programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos da substituição do milho pelo resíduo de padaria no concentrado sobre a digestibilidade da MS e da PB estão apresentados na Tabela 1.

Para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, foi observada melhora significativa ( $P < 0,05$ ) para os tratamentos que utilizaram alimento concentrado em sua formulação, em relação ao tratamento que utilizou apenas o feno como fonte alimentar. Esta melhora pode ser explicada observando-se a composição bromatológica do volumoso em relação à dos alimentos utilizados na formulação do concentrado, que possuem quantidades muito inferiores de carboidratos fibrosos, expressos como FDN e FDA, em relação ao feno de gramínea (Tabela 2).

A composição química do resíduo de padaria utilizado no presente experimento (Tabela 2) assemelha-se aos valores reportados por WING (1965), apresentando, porém menor teor de matéria seca (83,29% x 91,0%) e maior teor de proteína bruta (13,17% x 10,1%). Estas diferenças devem-se

provavelmente à composição variável destes subprodutos.

Porém, não houve diferença significativa para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca entre os tratamentos que utilizaram o milho como fonte energética ou o resíduo de padaria, bem como quando utilizados em conjunto, apesar de ter havido a tendência de melhor digestibilidade para o milho em relação ao resíduo de panificação (81,99 x 73,17%).

Spers (1996), trabalhando com búfalos em crescimento, substituiu o milho por resíduo de panificação nas proporções de 33; 66; e 100%, encontrando melhora nos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca com o aumento dos níveis de substituição do milho pelo resíduo de panificação nas dietas ( $P < 0,01$ ).

O coeficiente de digestibilidade da proteína bruta não foi alterado quando utilizou-se apenas o milho como suplemento em comparação com a dieta exclusivamente a base de feno. Porém, observou-se que a adição do resíduo de padaria como fonte energética levou à redução dos coeficientes de digestibilidade da proteína bruta, mesmo quando substituiu apenas parcialmente o milho no concentrado.

A redução dos coeficientes de digestibilidade da proteína bruta neste experimento podem estar relacionados à qualidade da proteína presente no subproduto utilizado, uma vez que sua composição é extremamente variável. Além disso, o tipo de processamento realizado por tratamento térmico pode afetar a qualidade do produto final, uma vez que altas temperaturas e umidade podem levar à formação de complexos insolúveis entre nitrogênio e amido, que passam a apresentar características químicas semelhantes à lignina, e portanto indigeríveis pelo animal.

Levando-se em consideração que, apesar da redução significativa dos coeficientes de digestibilidade da proteína quando substituiu-se o milho pelo resíduo de padaria no concentrado, não houve redução nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca, acredita-se que tenha ocorrido aumento na digestibilidade de algum componente da dieta em função da utilização do resíduo de panificação. Esta melhora pode estar associada à digestibilidade do amido, uma vez que o tratamento térmico pode levar ao rompimento da matriz protéica que envolve os grânulos de amido e ao processo de gelatinização dos mesmos, melhorando significativamente sua digestibilidade pelos animais.

Estes resultados contradizem os obtidos por Champe & Church (1980), que verificaram aumento da digestibilidade de todos os componentes da dieta com a adição de 20 ou 40% de resíduos de panificação ( $P < 0,05$ ), havendo inclusive um acréscimo marcante sobre a digestibilidade do extrato etéreo. Os coeficientes de digestibilidade do resíduo de panificação foram semelhantes, nos dois níveis empregados.

Sá (1999) avaliou os efeitos da substituição do milho moído pelo resíduo de panificação, sobre o desempenho e digestibilidade da matéria seca e proteína bruta em cordeiros em terminação confinados.

Os resultados obtidos mostraram que houve diferença significativa para ganho de peso e digestibilidade da matéria seca, porém não houve diferença em relação à digestibilidade da proteína. Este autor conclui que o resíduo de panificação até o nível de 66% pode ser utilizado em substituição ao milho sem prejudicar o desempenho dos animais.

Considera-se que os teores de digestibilidade da energia e da proteína de uma forragem são os principais parâmetros para a avaliação de seu valor nutritivo. Harms (1966) afirmou que os critérios mais convenientes para exprimir o valor nutritivo de gramíneas tropicais e resíduos, seriam a digestibilidade da proteína bruta, bem como o consumo e a digestibilidade da matéria seca.

De qualquer modo, estudos de digestibilidade devem ser seguidos ou acompanhados por avaliações no desempenho dos animais, bem como do consumo voluntário do alimento em teste, para certificação de que a inclusão de determinado alimento à dieta dos animais não irá acarretar prejuízos ao desempenho dos mesmos. Avaliação da relação custo:benefício também pode ser determinante para optar-se pela inclusão de alimentos alternativos na alimentação do rebanho.

Passini et al. (2001), avaliando a substituição parcial do milho por resíduo de panificação na alimentação de novilhas holandesas (0%, 10%, 20% e 30% de resíduo na mistura de concentrados) observaram que não houve diferença significativa em relação ao consumo de matéria seca, conversão alimentar, ganho de peso, perímetro torácico e altura de cernelha. Porém, verificaram que a adição do resíduo causou redução de 3,74%, 7,44% e 10,90% no custo de alimentação, respectivamente nos níveis 10%, 20% e 30% de Resíduo de Padaria (RP), em comparação com a dieta-controle, concluindo que o resíduo de panificação é uma fonte alternativa viável para a alimentação e redução dos custos de criação dos novilhos.

Os coeficientes de digestibilidade obtidos neste trabalho variaram entre 65,02 e 81,99% para a matéria

seca e entre 43,43 e 79,12 % para a proteína, enquanto que aqueles encontrados por Moreira et al (2001), que trabalharam com silagem de milho, feno de capim-coastcross e feno de alfafa foram respectivamente da ordem de 46,59; 48,92; e 56,47 para a matéria seca e de 49,76; 58,70; e 73,92 para a proteína. Estas divergências certamente se devem às associações de alimentos (volumoso e concentrado), que podem melhorar a utilização dos volumosos pelos ruminantes, como foi a característica do presente estudo.

O consumo de nutrientes (tabela 3), em matéria seca (MS), matéria seca digestível (MSD), proteína bruta (PB) e proteína digestível (PD), não foi alterado pela inclusão do resíduo de padaria na dieta dos ovinos, podendo ser utilizado para alimentar estes animais. As quantidades consumidas pelos animais foram entre 134,06 e 163,83 g de MS/UTM e de 87,5 até 123,6 g de MSD/UTM. CRAMPTON et al. (1960) trabalhando com o feno de alfafa encontraram ingestão de MS da ordem de 80,0 g/UTM; Pinto et al. (1998) em trabalho com silagem de milho encontraram ingestão de 67,61 g/UTM; e, MOREIRA et al. (2001) trabalhando com o feno de capim-coastcross encontraram ingestão de 43,24 g/UTM. Estes diferentes valores podem ser atribuídos às condições de realizações dos ensaios, ambientes, valores nutritivos dos alimentos, animais e associação de alimentos, entre outros fatores. Para o consumo de PB, em trabalho com silagem de milho, feno de capim-coastcross e feno de alfafa, para ovinos, foram encontrados valores de 43,12; 103,58 e 201,97 g/animal/dia (MOREIRA et al., 2001). No presente estudo, os consumos variaram entre 17,39 e 22,33 g/UTM cuja transformação para g/dia, revelariam valores médios entre 116,57 e 222,60 g/animal/dia. Estes maiores consumos naturalmente se deveriam aos maiores conteúdos de proteína nas dietas (entre 10,49 e 14,33 %), devidos a associação dos ingredientes, volumoso e concentrado, o que contribuiu para a melhoria da ingestão e disponibilidade de nutrientes para os animais.

**Tabela 1-** Médias dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca e proteína bruta dos alimentos experimentais

Tratamentos	Coeficiente de Digestibilidade Médio (%)	
	Matéria Seca	Proteína Bruta
T1	65,02 <sup>b</sup>	79,12 <sup>a</sup>
T2	81,99 <sup>a</sup>	72,14 <sup>a</sup>
T3	73,17 <sup>a</sup>	43,43 <sup>b</sup>
T4	75,80 <sup>a</sup>	52,11 <sup>b</sup>

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância ( $P < 0,05$ ) pelo teste SNK

**Tabela 2-** Composição química dos alimentos experimentais

Fração	Unidade	Feno	Milho	Resíduo de Padaria
MS	%	84,95	84,28	83,29
PB	% MS	14,33	10,49	13,17
FDN	% MS	54,60	16,57	2,40
FDA	% MS	32,85	6,54	1,87
FB	% MS	32,18	3,55	1,50

Fração: MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; FB = fibra bruta

**Tabela 3-** Consumo (g/UTM)\* de Matéria Seca (MS), Matéria Seca Digestível (MSD), Proteína Bruta (PB) e Proteína Digestível (PD), pelos ovinos em cada um dos tratamentos.

Consumo (g/UTM)*				
Tratamentos	MS	MSD	PB	PD
T1	134,06	87,57	19,22	15,20
T2	149,58	103,80	17,39	10,94
T3	163,83	123,62	22,33	16,80
T4	149,03	106,92	19,12	12,64
CV (%)	19,56	20,18	20,07	23,33

\*g/UTM = gramas por Unidade de Tamanho Metabólico (g/kg<sup>0,75</sup>).

## CONCLUSÕES

A substituição do milho pelo resíduo de panificação no concentrado não alterou a digestibilidade da matéria seca, porém diminuiu a digestibilidade da proteína bruta. Os consumos de matéria seca e de proteína não foram alterados nas dietas, com a associação dos alimentos. Os resultados indicam a possibilidade do uso de resíduo seco de padaria como alimento alternativo para ovino, mediante a adição de fonte suplementar de proteína. Mais estudos devem ser realizados para que sejam avaliados parâmetros de desempenho dos animais alimentados com resíduos de padaria, bem como avaliações da relação custo:benefício.

## REFERÊNCIAS

- Association of Official Agricultural Chemists (AOAC). **Official Methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 15<sup>th</sup> ed. Washington, 1990. v.2.
- BARROS, N.N.; ALVES, J.U.; VASCONCELOS, V.R. Produzindo cordeiros de qualidade para o abate. Sobral: EMBRAPA Caprinos, 2003. 8p. (Circular Técnica),
- BATH, D. et al. Byproducts and unusual feedstuffs. **Feedstuffs**, v.71, n.31, p.32-37, 1999.
- CHAMPE, K. A., CHURCH, D. C. Digestibility of dried bakery product by sheep. **Journal of Animal Science**, v.51, n.1, p.25-27, 1980.
- CRAMPTON, E. W., DONEFER, E., LEOYD, L. E. A nutritive value index for forages. **Journal Anim.Science**.v.19,n2, p548-544,1960.
- ELY, D. G., GLENN,B. P., MAHYUDDIN, M., KEMP, J. D., THRIFT, F. A, DEWEESE, W. P. Drylot vs pasture: early weaned lamb performance to two slaughter weights. **Journal of Animal Science**, v.48, p.32-37, 1979.
- HARMS, R. H., DAMRON, B. L., WALDROUP, P. W. Dried bakery product as an ingredient for poultry feeds. **Feedstuffs**, v. 38, n. 42, p. 42-43, 1966.
- McCLURE, K. E., VAN KEUREN, R. W., ALTHOUSE, P. G. Performance and carcass characteristics of weaned lambs either grazed on orchardgrass, ryegrass, or alfafa or fed all-concentrate diets in drylot. **Journal of Animal Science**, v.72, p.3230-3237, 1994.

MOREIRA, A. L., PEREIRA, O. G., GARCIA, R., VALADARES FILHO, S. C., CAMPOS, J. M. S., MORAES, S. A., ZERVOUDAKIS, J. T. Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes da silagem de milho e dos fenos de alfafa e do capim-coastcross, em ovinos. **RBZ**, v30, n3, p 1099-1105 (supl. 1). 2001.

**NRC.Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7th ed. Nat. Washington: Acad. Press, 1996

PASSINI, R., SPERS, A., LUCCI, C. S. Efeitos da substituição parcial do milho na dieta pelo resíduo de panificação sobre o desempenho de novilhos da raça Holandesa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.4, p.689-694, 2001.

PINTO, J. C., CHAVES, C. A. S., PEREZ, J. R. O., et al. Consumo voluntário e digestibilidade aparente das silagens de capim-sudão, milheto, teosinto e milho. In: **REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA.**, 32., Botucatu, 1998. p.242.

SÁ, J. L. OTTO de SÁ, C. Recria e terminação de cordeiros em confinamento: Revisão. Disponível em: <[www.crisa.vet.br /publi\\_2001/confinamento.htm](http://www.crisa.vet.br /publi_2001/confinamento.htm)>. Acesso em: 22/jan/2007.

SPERS, R. C. Quando a varredura vira ração. **Revista Atual Nestlé**. n. 144. p. 8-11, 1996.

WING, J. M. Preliminary evaluation of dried bakery product in dairy cattle rations. **Feedstuffs**, v.37, n.19, p.38, 1965.