

Comportamento ingestivo de vacas alimentadas com torta de macaúba

Ingestive behavior of dairy cows fed with macauba meal

Rafael Alves de Azevedo¹ Antonio Carlos Ramos dos Santos¹ Carlos Stefenson Ribeiro Júnior¹
Filipe Lage Bicalho¹ Raphael Nogueira Bahiense¹ Leonardo Araújo¹ Luciana Castro Geraseev^{1*}

- NOTA -

RESUMO

Avaliaram-se os efeitos de diferentes níveis de inclusão (0, 100, 200 e 300g kg⁻¹ de MS) de torta de macaúba (TM) na produção leiteira e no comportamento ingestivo de oito vacas Holandesas, em dois quadrados latinos 4x4, sendo quatro tratamentos e quatro períodos experimentais. O comportamento ingestivo foi determinado mediante observações visuais, ocorridas durante 24 horas, a intervalos de 5 minutos, para determinação do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio. Embora tenha ocorrido redução quadrática no consumo de matéria seca e na produção de leite com a inclusão de TM nas dietas, a eficiência alimentar (gMS h⁻¹ e gFDN h⁻¹) e a eficiência de ruminação (gMS h⁻¹ e gFDN h⁻¹) foram semelhantes em todos os tratamentos. O tempo total de mastigações (min dia⁻¹), o número de bolos ruminados (n° dia⁻¹), o número de mastigações meréricas (n° dia⁻¹ e n° bolo⁻¹) e o tempo de mastigações meréricas por bolo (seg bolo⁻¹) não apresentaram diferenças. Os resultados permitem concluir que a inclusão da torta de TM na dieta de vacas leiteiras não influencia no comportamento ingestivo dos animais, entretanto, compromete o seu desempenho.

Palavras-chave: coprodutos, mastigação, tempo de alimentação, tempo de ruminação.

ABSTRACT

The effects of the macauba meal (MM) inclusion (0, 100, 200 and 300g kg⁻¹ of DM) upon daily milk production and ingestive behavior parameters were evaluated in eight Holstein cows. Animals were randomly allocated to treatments according to a replicated latin square design, with four treatments and four experimental periods. The ingestive behavior was determined by observation, during 24 hours with 5 minutes intervals to determine the time spent in feeding, rumination and idleness. There was a quadratic decrease in dry matter intake and daily milk production with MM inclusion. However, no effects were detected in MM inclusion on the feeding efficiency (gDM h⁻¹ and gNDF h⁻¹) and rumination efficiency (gDM h⁻¹ and gNDF h⁻¹). The total chewing

time (min day⁻¹), the number of ruminated (boli day⁻¹), the ruminating chews (n. day⁻¹ and n. boli⁻¹) and the time of ruminating chews boli (sec boli⁻¹) did not show any difference. The MM inclusion in the diet did not influence the ingestive behavior, but reduces the performance of animals.

Key words: coproducts, chewing, feeding time, rumination time.

A torta de macaúba (TM), resíduo proveniente da extração do óleo do fruto da palmeira macaúba [*Acrocomia aculeata* (jacq.) Lodd. Ex mart. - *arecaceae*], é um coproduto comumente encontrado em regiões do semiárido brasileiro. Análises químicas realizadas nas tortas residuais do fruto da macaúba demonstram que essa poderia ser aproveitada na alimentação de ruminantes, dado o seu alto teor de energia (RUFINO et al, 2011; AZEVEDO et al, 2012).

Segundo PEREIRA et al. (2011), a inclusão de coprodutos na formulação de rações para animais em produção, substituindo, parcialmente ou totalmente, os alimentos convencionais, consiste em boa alternativa, cujo potencial é ainda pouco explorado.

Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo e a produção leiteira de vacas da raça Holandesa em confinamento, alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de TM.

O experimento foi conduzido no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. Foram utilizadas oito vacas Holandesas, com 480kg (±26kg) de peso corporal, média de produção de

¹Instituto de Ciências Agrárias (ICA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Montes Claros, MG, Brasil. E-mail: lgeraseev@gmail.com. *Autor para correspondência.

21,4kg ($\pm 3,8$ kg) de leite por dia e com 45 dias de lactação. Os animais foram confinados em baias individuais, distribuídos em dois quadrados latinos 4x4, quatro tratamentos e quatro níveis de inclusão da TM (0, 100, 200 e 300g kg⁻¹ de MS) na dieta total e quatro períodos experimentais de 21 dias cada, sendo 14 dias iniciais de adaptação dos animais à dieta e os sete últimos dias de coleta de dados.

As dietas experimentais foram isonitrogenadas e com relação CO:VO de 50:50, fornecida duas vezes ao dia e ajustadas para manter sobras de no mínimo 200g kg⁻¹. Na tabela 1 encontra-se a composição percentual dos ingredientes e a composição bromatológica das dietas experimentais e da TM.

A ingestão de alimentos foi calculada pela diferença diária dos pesos do alimento oferecido e das sobras. Amostras dos alimentos fornecidos e das respectivas sobras foram analisadas seguindo a metodologia de SILVA & QUEIROZ (2002) para MS e FDN. Os animais foram ordenhados, mecanicamente, duas vezes ao dia (6h e 16h), sendo a produção de leite mensurada em balança digital.

Na avaliação do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos a observações visuais de 24h, a intervalos de cinco minutos, por quatro observadores treinados e posicionados estrategicamente, para determinação do tempo

despendido com alimentação (TA), ruminação (TR) e ócio (TO), conforme metodologia citada por JOHNSON & COMBS (1991).

Após cada período de observações, foi realizada a contagem do número de mastigações meréricas por bolo (n° bolo⁻¹) e do tempo despendido para ruminação de cada bolo (seg bolo⁻¹), com a utilização de cronômetro digital. Para obtenção das médias das mastigações e do tempo, foram feitas observações de três bolos ruminais em três períodos diferentes do dia (10-12h; 14-16h e 19-21h). As baias foram mantidas com iluminação artificial durante todo o período noturno.

As variáveis referentes ao comportamento ingestivo foram obtidas pelas equações: $TMT=TA+TR$, $EA_{MS}=CMS/TA$; $EA_{FDN}=CFDN/TA$; $ER_{MS}=CMS/TR$; $ER_{FDN}=CFDN/TR$; $NBR=TR/MMtb$; $MMnd=NBR/MMnb$, em que: EA (gMS h⁻¹, gFDN h⁻¹) = eficiência de alimentação; CMS (gMS dia⁻¹) = consumo de MS; TA (h dia⁻¹) = tempo de alimentação; CFDN (gFDN dia⁻¹) = consumo de FDN; ER (gMS h⁻¹, gFDN h⁻¹) = eficiência de ruminação; TR (h dia⁻¹) = tempo de ruminação; TMT (h dia⁻¹) = tempo de mastigação total; NBR (N. dia⁻¹) = número de bolos ruminados; MMtb (seg bolo⁻¹) = tempo de mastigação merérica por bolo ruminal; e MMnb (N. bolo⁻¹) = número de mastigações meréricas por bolo ruminal (POLLI et al., 1996).

Tabela 1 - Composição das dietas experimentais.

Itens	-----Inclusão de Torta de macaúba (g kg ⁻¹ da MS)-----				TM
	0	100	200	300	
	-----Ingredientes (g kg ⁻¹ da MS)-----				
Silagem de milho	500,0	500,0	500,0	500,0	-
Caroço de algodão	100,0	100,0	100,0	100,0	-
Farelo de milho	339,8	242,4	143,0	53,5	-
Farelo de soja	74,3	72,2	72,6	64,3	-
Torta de macaúba	0,0	100,0	200,0	300,0	-
Ureia + SA (10 g kg ⁻¹)	6,7	8,5	10,1	13,0	-
Calcário calcítico	6,0	5,0	3,9	2,8	-
Fosfato bicálcico	2,1	2,8	3,6	4,4	-
Premix mineral e vitamínico	4,5	4,5	4,5	4,5	-
Matéria Seca (g kg ⁻¹ de Matéria Natural)	565,0	563,4	563,0	568,8	878,7
Proteína Bruta (g kg ⁻¹ MS)	147,6	147,6	147,8	147,9	66,4
Extrato Etéreo (g kg ⁻¹ MS)	47,8	64,0	80,0	95,8	197,3
Fibra em Detergente Neutro (g kg ⁻¹ MS)	430,9	479,8	538,2	547,3	720,3
Nutrientes Digestíveis Totais (g kg ⁻¹ MS) ⁽²⁾	736,2	716,3	684,7	666,0	794,6

⁽¹⁾MS, Matéria seca, ⁽²⁾Nutrientes digestíveis totais do concentrado, volumoso, caroço de algodão e da torta de macaúba calculados, respectivamente, segundo fórmulas propostas por Weiss (1999): $NDT=40,3227+(0,5398PB)+(0,4448ENN)+(1,4218EE)-(0,7007FB)$; $NDT=-21,9391+(1,0538PB)+(0,9738ENN)+(0,4590FB)+(3,0016EE)$; $NDT=40,2625+(0,1969PB)+(0,4228ENN)+(1,1903EE)-(0,1379FB)$; $NDT=40,2625+0,1969PB+(0,4028ENN)+(1,903EE)-(0,1379FB)$.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão. Para todas as variáveis adotou-se o nível de significância de 5% de probabilidade, utilizando-se o Statistical Analysis System (SAS, 2002, versão 9.0).

Houve redução quadrática no consumo de matéria seca (CMS) e na produção de leite (PL) com a inclusão da TM ($P \leq 0,05$) nas dietas (Tabela 2). A redução na PL (kg dia^{-1}) pode ser explicada pelo menor CMS. Já a redução no CMS (kg dia^{-1}) pode ser atribuída, em parte, ao aumento dos teores de EE nas dietas, com a inclusão do coproduto (Tabela 1), causando redução da digestibilidade da fibra (GRUMMER et al., 1990).

O aumento no teor de extrato etéreo (EE) com inclusão do coproduto é resultado da forma de extração do óleo, a qual é feita por meio de prensagem da macaúba. AZEVEDO et al. (2013), avaliando a inclusão da torta de macaúba na dieta de vacas em lactação, também encontraram valores elevados de extrato etéreo para o coproduto. Durante o experimento observou-se que os animais apresentaram aceitabilidade reduzida nas dietas com

altos níveis de TM, o que também pode ter contribuído para a redução no CMS e, conseqüentemente, na PL.

Os consumos diários de FDN foram influenciados ($P \leq 0,05$) pelos níveis de inclusão do coproduto (Tabela 2), o que pode ser explicado pelo aumento dos teores dessa fração nas dietas com a inclusão da TM (Tabela 1).

Com redução no CMS e aumento da participação da TM nas dietas, esperava-se diminuição nos TA e de TR e aumento no TO. Porém, isso não foi observado ($P > 0,05$) (Tabela 2). A ausência do efeito da dieta sobre as variáveis TR e TO pode ser explicada, em parte, pela granulometria das partículas da TM, semelhante aos outros componentes dietéticos do concentrado (farelo de milho e farelo de soja). O processamento do coproduto, provavelmente, reduziu a efetividade da FDN, o que explica a semelhança nas variáveis comportamentais analisadas.

Com relação à EA e ER, não foram observados efeitos dos níveis de inclusão da TM sobre essas variáveis ($P > 0,05$) (Tabela 2). Entretanto, com o resultado de aumento quadrático no consumo de FDN (kg dia^{-1}), era esperado que eles apresentassem diferenças entre os tratamentos.

Tabela 2 - Consumo de matéria seca (CMS) e de fibra em detergente neutro (CFDN) em 24 horas; produção média diária de leite (PL); tempo médio despendido com alimentação (TA), ruminção (TR), ócio (TO), tempo de mastigação total (TMT), eficiências de alimentação (EA_{MS} e EA_{FDN}) e ruminção (ER_{MS} e ER_{FDN}), número de bolos ruminados (NBR), número de mastigações meréricas por bolo (MMnb), número de mastigações meréricas por dia (MMnd), tempo de mastigações meréricas por bolo (MMtb), gramas de matéria seca por bolo ruminado (GMSB) e gramas de fibra em detergente neutro por bolo ruminado (GFDNB), em função dos níveis de torta de macaúba nas dietas de vacas leiteiras.

Variáveis	-----Torta de macaúba (g kg^{-1} de MS)-----				EPM*	-----P-----	
	0	100	200	300		Linear	Quadrático
CMS (kg dia^{-1}) ^a	18,36	18,41	16,69	15,19	0,20	0,01	0,01
CFDN (kg dia^{-1}) ^b	7,81	8,64	8,86	8,46	0,10	0,01	0,01
PL (kg dia^{-1}) ^c	23,22	23,92	19,95	18,44	0,25	0,01	0,01
TA (min)	326,43	344,18	326,77	349,48	10,59	0,58	0,94
TR (min)	570,21	545,22	542,78	538,74	17,85	0,59	0,79
TO (min)	543,34	550,59	573,65	551,77	21,38	0,83	0,78
TMT (min dia^{-1})	896,65	889,40	866,34	888,23	21,38	0,83	0,78
EA_{MS} (gMS h^{-1})	3439,16	3142,81	2804,35	2933,04	151,47	0,12	0,43
EA_{FDN} (gFDN h^{-1})	1675,17	1535,83	1359,07	1474,00	69,26	0,13	0,27
ER_{MS} (gMS h^{-1})	1952,91	2016,40	1872,93	1886,81	88,29	0,68	0,89
ER_{FDN} (gFDN h^{-1})	961,73	988,72	902,58	939,26	37,73	0,66	0,95
NBR (n. dia^{-1})	629,23	615,09	613,14	645,26	27,12	0,86	0,70
MMnb (n. bolo^{-1})	55,66	56,21	55,67	50,93	1,36	0,13	0,41
MMnd (n. dia^{-1})	35571,34	33103,79	34208,65	31765,73	1104,69	0,32	0,99
MMtb (seg bolo^{-1})	54,53	55,00	52,98	51,58	1,08	0,23	0,65
GMSB (g bolo^{-1})	29,54	31,52	27,16	26,91	1,47	0,39	0,73
GFDNB (g bolo^{-1})	14,59	15,43	13,17	13,37	0,68	0,36	0,83

*Erro padrão da média; ^a $Y = -0,0065x^2 + 0,1061x + 18,045$ ($R^2 = 0,50$); ^b $y = -0,0044x^2 + 0,1645x + 7,6057$ ($R^2 = 0,41$);

^c $Y = -0,0056x^2 - 0,0146x + 23,578$ ($R^2 = 0,73$).

O NBR por dia não variou entre as dietas ($P>0,05$). Esses dados corroboram os encontrados por CASTRO et al. (2009), ao avaliarem o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas a base de coprodutos agroindustriais, o que pode ser explicado, no presente trabalho, pelas semelhanças do TMT, além do tamanho de partícula da TM.

O MMnb e MMtb não variaram entre as dietas ($P>0,05$), podendo ser justificado pela similaridade entre os NBR. Não foram verificadas alterações nas GMSB e GMSFDN com a inclusão da TM nas dietas (Tabela 2), sendo os dados correlacionados com as observações similares entre as ER da MS e do FDN, devido ao pequeno tamanho das partículas da TM e à baixa efetividade de fibra.

Conclui-se que a inclusão da TM não altera o comportamento ingestivo de vacas da raça Holandesa em lactação, entretanto, a adição do coproduto compromete o consumo de matéria seca e a produção de leite.

COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

Protocolo 87/2008.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, R.A. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com inclusão de torta de macaúba na dieta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, p.1663-1668, 2012.
- AZEVEDO, R.A. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com inclusão de torta de macaúba na dieta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, p.490-496, 2013.
- CASTRO, K.J. et al. Respostas comportamentais de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de subprodutos agroindustriais. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, n.2, p.306-314, 2009.
- GRUMMER, R.R. et al. Acceptability of fat supplements in four dairy herds. **Journal of Dairy Science**, v.73, n.3, p.852-857, 1990.
- JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.933-944, 1991.
- PEREIRA, E.S. et al. Comportamento ingestivo de vacas em lactação alimentadas com rações a base de torta de girassol. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.3, p.1201-1210, 2011.
- POLLI, V.A. et al. Aspectos relativos à ruminacão de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.987-993, 1996.
- RUFINO, L.M.A. et al. Efeitos da inclusão de torta de macaúba sobre a população de protozoários ruminais de caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.899-903, 2011.
- SAS Institute. **SAS user's guide**. Version 9.0. Cary, 2002. 513p.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.