

CASCA E COCO DE MACAÚBA ADICIONADOS AO CONCENTRADO PARA VACAS MISTIÇAS LACTANTES EM DIETAS À BASE DE SILAGEM DE MILHO¹

Hugo Freitas Sobreira², Rogério de Paula Lana^{2*}, Antônio Bento Mancio², Dilermando Miranda da Fonseca², Sérgio Yoshimitsu Motoike³, José Carlos Peixoto Modesto da Silva², Geicimara Guimarães⁴

RESUMO – A possibilidade de uso dos resíduos gerados na produção de biodiesel pode ser uma ajuda valiosa na alimentação dos ruminantes, já que a quantidade de resíduos é grande; deste modo, a destinação final deve ocorrer de forma apropriada. Foi testada a viabilidade do uso da casca do coco e do coco triturado na alimentação animal, substituindo a ração constituída de milho e farelo de soja em 0, 0,4; 0,8 e 1,2 kg de um total de 2,5 kg/vaca/dia. O concentrado foi fornecido às vacas leiteiras no momento da ordenha, realizada duas vezes ao dia, e a silagem, uma vez, pela manhã. Oito vacas mestiças Holandês-Gir foram utilizadas, sendo distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4, com média de 11 kg de leite/dia. As análises químicas do leite foram feitas na Embrapa Gado de Leite em Juiz de Fora - MG. Foram realizadas pesagens da produção de leite e dos animais a cada término de período de 10 dias. Foi feita análise das variáveis em delineamento quadrado latino. O modelo estatístico incluiu efeitos de tratamento (níveis de substituição), quadrado latino (QL), animal/QL e período/QL à 5% de probabilidade. Não foram verificadas diferenças na produção de leite. Os teores de lactose, extrato seco e extrato seco desengordurado apresentaram-se significativamente diferentes, porém a produção diária em kg/dia não. Assim a casca do coco e o coco de macaúba triturados podem ser utilizados em até 1,2 kg, de um total de 2,5 kg de concentrado/vaca/dia, sem afetar o desempenho de vacas mestiças produzindo aproximadamente 11 kg de leite/dia e recebendo silagem de milho como volumoso.

Palavras-chave: Avaliação de alimentos, biodiesel, leite, subprodutos.

BARK AND COCONUT OF MACAW PALM ADDED TO CONCENTRATE FOR CROSSBRED LACTATING COWS ON CORN SILAGE BASED DIET

ABSTRACT – The possibility of use of waste generated in the production of biodiesel can be valuable in feeding ruminants, as the quantity of waste is great; Thus, the final disposal must be appropriately. It was tested the feasibility of using coco and coco bark residue replacing corn and soybean meal in the concentrate in 0, 0.4; 0.8 and 1.2 kg in a total of 2.5 kg/cow/day. The concentrate was given to dairy cows at milking time, twice a day, and the silage in the morning. Eight Holstein-Gyr crossbred cows were used, being distributed in two 4 x 4 Latin squares, with an average of 11 kg of milk/day. The chemical analyses of milk were made in Embrapa Gado de Leite in Juiz de Fora-MG. Milk production and body weight were measured at the end of experimental period of 10 days. Analysis of variables was made in Latin square design. The statistical model included effects of treatment (replacement levels), Latin square (QL), animal/QL and period/QL at 5% probability. There was no difference in milk production. The levels of lactose, dry extract and degreased dried extract were significantly different, however the daily production in kg/day were not different. The bark and coconut of Macaw Palm can be used until 1.2 kg, out of a total of 2.5 kg of the concentrate/cow/day without affecting the performance of crossbred cows producing approximately 11 kg of milk per day in corn silage based diet.

Key Words: Biodiesel, by-products, evaluation of food, milk .

¹ Projeto parcialmente financiado pela FAPEMIG/CNPq.

² Departamento de Zootecnia - UFV/Viçosa-MG. *Bolsista 1B do CNPq; rлана@ufv.br

³ Departamento de Fitotecnia - UFV/Viçosa-MG.

⁴ Graduanda de Gestão de Cooperativas - DER/UFV - Viçosa-MG. Bolsista ITI/CNPq.



1. INTRODUÇÃO

A pastagem é o principal componente de uma pecuária competitiva, ambiental, econômica e socialmente sustentável. No entanto, animais mantidos exclusivamente em pastagens não expressam todo o seu potencial.

Atualmente têm surgido, em todo o mundo, movimentos sociais de proteção aos animais com o intuito de pressionar os produtores a respeitar o comportamento natural dos animais, incentivando um manejo menos intensivo. Neste contexto, os sistemas agrossilvipastoris proporcionam maior conforto aos animais, nestes sistemas a introdução de outra fonte produtiva, como uma espécie arbórea, permite maior conservação do solo e torna a propriedade mais competitiva, porém exige maior capacidade administrativa da propriedade. Trabalhos recentes de avaliação de desempenho animal e pastagem em sistemas silvipastoris com eucalipto evidenciam grande potencial destes sistemas, com melhoria da qualidade do pasto devido ao sombreamento não excessivo (Carvalho, 1998; Ribaski et al., 2003) e ganhos de peso dos animais com redução na temperatura (Varella, 1997; Silva & Saibro, 1998).

Porém, insucessos com sistemas silvipastoris podem ocorrer em razão da pouca experiência da maioria dos pecuaristas na atividade florestal. Para estes existe a necessidade de se introduzir o conceito de produtor florestal, desenvolvendo e viabilizando tecnologias para se obter produtos de qualidade, diversificados e competitivos. É importante seguir um cronograma operacional, que constitui da escolha, limpeza e demarcação da área a ser plantada, combate a formigas cortadeiras, adubação etc.

A Lei nº 19.485, de 13 de janeiro de 2011, aporta uma política de incentivo ao cultivo da macaúba em Minas Gerais e promete diminuir dificuldades como a falta de linhas de crédito para culturas que exigem alto investimento inicial e retorno em longo prazo. Miniusinas implantadas em bases associativistas e cooperacionais, formadas pelos próprios produtores de coco macaúba e possivelmente de leite da região, poderiam extrair o óleo e devolver os resíduos aos seus cooperados para que estes alimentem seus animais, em um sistema que cicla os nutrientes de forma mais sustentável.

Os resíduos gerados com a cultura do coco de macaúba são de aproximadamente 14,5 t/ha/ano e tem grande potencial para aproveitamento. Na alimentação de ruminantes, seu

elevado teor de lipídeos, mesmo após extração e/ou prensagem, deve ser avaliado quando incluído na ração de forma que promova a correta nutrição dos animais.

A suplementação proporciona melhoria no desempenho animal, mas nem sempre a resposta é satisfatória, o que pode ser explicado pelo efeito associativo do suplemento ao consumo de forragem e energia disponível da dieta. Efeito associativo é a interação entre os componentes da dieta (Moore et al., 1999). A suplementação em ambientes tropicais é importante devido principalmente à seca que torna as forrageiras tropicais mais fibrosas, reduzindo sua qualidade mais rapidamente que as de regiões de clima temperado. Mesmo com grande disponibilidade de forragem pode haver limitação no consumo, pela maior dificuldade do animal em selecionar o alimento de melhor qualidade podendo resultar em queda na produção (Stobbs, 1973a,b).

Na alimentação de ruminantes, o elevado teor de lipídeos da macaúba, mesmo após extração e/ou prensagem, deve ser avaliado, mas utilizando-se de baixas quantidades como foi o caso do presente estudo pouco altera a dieta dos animais.

Avaliou-se a utilização da casca do coco e do coco (sem endocarpo) triturados em substituição simples (peso/peso) do concentrado inicial como alternativa para a alimentação de vacas mestiças Holandês-Gir lactantes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na fazenda Boa Vista, no distrito de Cachoeirinha, pertencente à Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG, em sistema de confinamento na estação seca, no período de maio a julho de 2010.

A cidade de Viçosa, localizada na região da Zona da Mata, estado de Minas Gerais, tem como coordenadas geográficas a posição 20°45'20" de latitude sul e 45°52'40" de longitude oeste de Greenwich e altitude de 651 metros. O clima é do tipo Cwa (mesotérmico), segundo a classificação de Köppen, apresentando duas estações bem definidas, com verões quentes e úmidos e invernos frios e secos. A precipitação pluvial média é de 1.341,2 mm anuais. As médias de temperaturas máximas e mínimas são 26,1 e 14,0 °C, respectivamente (UFV, 1997).

Foram utilizadas oito vacas mestiças Holandês-Gir com produção média de 11 kg/dia de leite, dispostas em dois quadrados latinos 4x4 com quatro períodos.

Os animais receberam silagem de milho à vontade e 2,5 kg de concentrado ao dia. Os tratamentos consistiram de quatro níveis de casca (quadrado latino - QL1) e de polpa (QL2) de macaúba moídos (0; 0,4; 0,8; e 1,2 kg), completados para 2,5 kg/vaca/dia com ração concentrada à base de milho e farelo de soja, sendo fornecida em duas porções diárias, durante as ordenhas.

As baixas suplementações têm sido usadas amplamente para adequar as dietas dos animais, em relação a nutrientes críticos escassos no sistema, com baixo investimento. Buscou-se não ultrapassar 40% de substituição, devido aos altos teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) e baixo teor de proteína bruta (PB), indicativos de limitação do uso.

Os animais passaram por um período de adaptação com suplementação diferente da que seria usada no início dos testes 15 dias antes do experimento. A cada dia foram feitas pesagens das quantidades das dietas fornecidas e das sobras para cálculo do consumo de massa seca de suplemento em cada tratamento. Durante o período experimental, foram feitas amostragens das dietas e das sobras que foram acondicionadas em sacos plásticos e congeladas para posteriores análises. A cada 10 dias, era feita amostragem da silagem, da ração concentrada e das fezes em sacos plásticos para análises, seguindo-se a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

Os animais receberam os suplementos (rações) duas vezes ao dia, durante as ordenhas da 7:00 e 16:00 horas. Foi fornecida diariamente uma mistura mineral no cocho. Os animais estiveram confinados em baias individuais.

O peso de cada animal foi obtido pela média dos pesos ao início e final de cada período experimental. A produção de leite foi avaliada no 8º, 9º e 10º dias de cada período experimental que se constituía de 10 dias. Amostras de leite foram coletadas durante o último dia de cada período, compostas por animal e acondicionadas em frascos plásticos com conservante. Posteriormente, foram determinados os teores de proteína, gordura, lactose e extrato seco total do leite, segundo a metodologia descrita pelo International Dairy Federation (1996).

Foi feita a análise das variáveis em delineamento quadrado latino. O modelo estatístico incluiu efeitos de resíduo (tipo de ração), quadrado latino (QL), animal/QL e período/(QL) a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando o procedimento GLM do

MINITAB (Ryan & Joiner, 1994), a 5% de probabilidade, conforme modelo:

$$Y_{ijklm} = \mu + F_i + N_j + Q_k + A_l/Q_k + P_m/Q_k + E_{ijklm}$$

em que Y_{ijklm} é a observação referente à i -ésima fonte, j -ésimo nível, k -ésimo quadrado latino, l -ésimo animal dentro de quadrado latino e m -ésimo período dentro de quadrado latino; μ , média geral; F_i , efeito da fonte $i = 1$ e 2 ; N_j , efeito do nível $j = 1, 2, 3$ e 4 ; Q_k , efeito do quadrado latino $k = 1$ e 2 ; A_l/Q_k , efeito do animal l dentro de quadrado latino $k, l = 1, 2, 3, 4$; P_m/Q_k , efeito do período m dentro de quadrado latino $k, m = 1, 2, 3, 4$; e E_{ijklm} , erro aleatório associado a cada observação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As determinações de composição química, massa seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) da silagem e da ração concentrada foram feitas segundo métodos encontrados em Silva e Queiroz (2002), e estão apresentados na Tabela 1.

Observa-se que valores de FDN de 66,3% e 44,8% para a casca e a polpa, respectivamente, são indicativos de limitação de seu uso em grandes quantidades, principalmente da casca (Tabela 1). No entanto, a grande quantidade produzida destes componentes por área propicia maior oferta de MS ao rebanho, possibilitando aumentar o número de cabeças. Por outro lado, o coco triturado apresentou características desejáveis, destacando-se o alto teor de extrato etéreo (21,5%) e razoável de proteína (9,79%).

Não houve interação entre fonte de coproduto de macaúba e nível de inclusão e composição do leite para nenhuma das variáveis avaliadas ($P > 0,05$). Os teores de gordura, proteína, lactose e extrato seco do leite não foram influenciados pelos níveis de substituição do concentrado (Tabela 2).

Porém, entre as fontes de subprodutos da macaúba, tanto o teor de gordura quanto o de lactose, extrato seco total e extrato seco desengordurado foram maiores no tratamento com a utilização da casca, possivelmente devido ao efeito da concentração destes constituintes com ligeira redução na produção de leite, embora não significativa ($P > 0,05$). Este resultado é confirmado ao se analisar a produção diária em kg/dia destes constituintes do leite.



Tabela 1 - Composição dos ingredientes com base na massa seca, utilizados na alimentação das vacas

Componentes ¹ (%)	Silagem de milho	Casca de coco macaúba	Polpa de coco macaúba	Concentrado
MS	33,4	8,8	81,0	89,0
PB	7,4	3,02	9,79	22,0
FDN	47	66,3	44,8	12,4
FDA	27,9	42,3	21,4	4,0
EE	-	2,7	21,5	-
Lignina	3,8	33,5	11,0	-

¹ MS = massa seca, PB = proteína bruta, FDN = fibra em detergente neutro, FDA = fibra em detergente ácido e EE = extrato etéreo.

Tabela 2 - Análise da produção e composição do leite e de seus constituintes em função dos tratamentos

Item	Fonte de macaúba		Níveis de inclusão (kg/dia)					Valor de P			
	Casca	Polpa	0	0,4	0,8	1,2	EP	F	L	Q	
Leite, kg/d	10,4	11,3	11,0	10,4	10,6	11,4	0,623	0,24	0,74	0,67	
Gordura, %	4,20	3,74	4,14	4,00	3,94	3,79	0,177	0,04	0,53	0,84	
Proteína, %	3,19	3,08	3,16	3,18	3,15	3,07	0,068	0,46	0,84	0,68	
Lactose, %	4,67	4,37	4,49	4,44	4,56	4,57	0,112	0,04*	0,63	0,74	
ES, %	13,1	12,2	12,8	12,6	12,6	12,4	0,221	0,01*	0,38	0,61	
ESD, %	8,88	8,41	8,64	8,61	8,70	8,63	1,223	0,01*	0,49	0,53	
Gordura, kg/d	0,44	0,42	0,46	0,42	0,42	0,43	0,037	0,68	0,54	0,66	
Proteína, kg/d	0,33	0,35	0,34	0,33	0,33	0,35	0,021	0,42	0,70	0,58	
Lactose, kg/d	0,49	0,50	0,51	0,46	0,49	0,52	0,036	0,87	0,71	0,69	
ES, kg/d	1,37	1,38	1,44	1,32	1,34	1,42	0,094	0,93	0,62	0,63	
ESD, kg/d	0,93	0,95	0,97	0,90	0,92	0,99	0,062	0,70	0,69	0,64	

EP = erro padrão da média; F = fonte de macaúba, casca ou polpa do coco; L = efeito linear; Q = efeito quadrático; ES = extrato seco total; ESD = extrato seco desengordurado; *Estatisticamente significativo (P<0,05).

Szpiz *et al.* (1989) afirmam que vários fatores relacionados com a colheita e armazenamento podem contribuir para que a composição dos frutos da macaúba seja variável. O fruto ao amadurecer se solta do cacho e cai no chão, a polpa pode ser atacada por microrganismos e sofrer deterioração, o que altera as relações de massa entre as partes do fruto. Outro fator é o tempo que decorre da colheita até sua chegada ao laboratório para análise, além das diferenças entre variedades e grau de maturação dos frutos. Na Tabela de Composição Química de Alimentos (Franco, 1992), estão registrados valores para a farinha da torta de polpa com 4,4% de proteína.

A macaúba pode devolver ao solo grande quantidade de resíduos na forma de alimentos para os animais, que os consomem tornando o sistema mais sustentável pela menor retirada de nutrientes do sistema. Ainda há vantagens da macaúba, como o fato de não ser atacada por saúvas, ter pouca sensibilidade ao fogo e boa tolerância à seca, citadas por Cargnin (2008), e até mesmo pouca exposição do solo já que as palmeiras têm uma enorme vida produtiva,

aproximadamente 100 anos de idade, e conseqüentemente baixa taxa de replantio e revolvimento do solo.

4. CONCLUSÃO

A casca do coco e o coco de macaúba triturados podem ser utilizados para substituir até 40% do concentrado em um total de 2,5 kg/vaca/dia, uma vez que não houve efeito sobre o desempenho de vacas mestiças lactantes produzindo em média 11 kg de leite/dia e recebendo silagem de milho como volumoso.

5. LITERATURA CITADA

CARVALHO, M.M. **Arborização de pastagens cultivadas**. Juiz de Fora: EMBRAPA - CNPGL, 1998. 37p. (EMBRAPA CNPGL. Documentos, 64).

IDF – INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. **Whole milk determination of milkfat, protein and lactose content. Guide for the operation of mid-infra-red instruments**. Bruxelas: 1996. 12p. (IDF Standard 141 B).



- MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E. et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**, v.77, S.2, p.122-135, 1999.
- RAMOS, M.I.L.; RAMOS FILHO, M.M; HIANE, P.A. et al. Qualidade nutricional da polpa de bocaiúva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd). **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28(supl), p. 1-5, 2008.
- RIBASKI, J. **Influência da algaroba (*Prosopis juliflora* (SW.) DC.) sobre a disponibilidade e qualidade da forragem de capim-búfel (*Cenchrus ciliaris* L.) na região semiárida brasileira**. 2000. 165 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- RYAN, B.F.; JOINER, B.L. **Minitab handbook**. 3rd Ed. Belmont, CA: Duxbury Press, 1994. 448p.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- SILVA, J.L.S.; SAIBRO, J.C. Utilização e manejo de sistemas silvipastoris. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE. Ênfase: manejo e utilização sustentável de pastagens: **anais...** Canoas. Ed. da ULBRA, 1998. p.3-28.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.24, p. 809-19. 1973a.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.24, p.821-829, 1973b.
- SZPIZ, R.R.; LAGO, R.C.A.; JABLONKA, F.H. et al. **Óleos de macaúba: uma alternativa para a oleoquímica**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1989. p.1-10 (EMBRAPA- CTAA. Comunicado técnico, 14).
- THIAGO, L.R.L.S.; VIEIRA, J.M. **Cana-de-açúcar: uma alternativa de alimento para a seca**. COT N° 73, dezembro de 2002. Embrapa Gado de Corte.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Departamento de Engenharia Agrícola. Estação meteorológica. **Dados climáticos**. Viçosa, MG: UFV, 1997.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.
- VARELLA, A.C. **Uso de herbicidas e de pastejo para controle da vegetação nativa no ano do estabelecimento de três densidades de *Eucalyptus saligna***. 1997. 101f. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

