

DESEMPENHO DE BORREGAS DA RAÇA SANTA INÊS ALIMENTADAS COM CANA-DE-AÇÚCAR E RAMAS DE AMOREIRA¹

FUMIKO OKAMOTO², EDUARDO ANTONIO DA CUNHA³, MAURO SARTORI BUENO³, MARCELO DE ALMEIDA SILVA⁴, LUIZ EDUARDO DOS SANTOS⁵, ARMANDO DE ANDRADE RODRIGUES⁶

¹Recebido para publicação em 09/05/07. Aceito para publicação em 17/08/07.

²Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Gália (UPD), Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Oeste (PRDTA), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), Caixa Postal, 16, CEP 17450-000, Gália, SP, Brasil.

E-mail: updgalia@apta.sp.gov.br

³Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Zootecnia Diversificada, Instituto de Zootecnia (IZ), APTA, SAA, Nova Odessa, SP, Brasil.

⁴Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Oeste, APTA, SAA, Jaú, SP, Brasil

⁵Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Nutrição Animal e Pastagem, IZ, APTA, SAA, Nova Odessa, SP, Brasil.

⁶Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), São Carlos, SP, Brasil.

RESUMO: O desempenho de borregas alimentadas com dietas compostas de concentrado (20%) e volumoso (80%) a base de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* cv RB 72-454) e ramas de amoreira (*Morus spp.*) foi avaliado. Os tratamentos foram: A- 80% de cana-de-açúcar; B- 60% de cana-de-açúcar e 20% de ramas de amoreira e C- 40% de cana-de-açúcar e 40% de ramas de amoreira. O delineamento estatístico foi em blocos casualizados sendo os dados submetidos à análise de regressão. Foram utilizadas 24 fêmeas da raça Santa Inês, com idade aproximada de cinco meses e peso vivo inicial de $18,3 \pm 2,7$ kg. Avaliou-se o consumo voluntário de matéria seca, o ganho de peso vivo diário e total e a conversão alimentar. Constatou-se efeito linear significativo ($P < 0,05$) para o consumo de matéria seca com o aumento do percentual de ramas de amoreira na dieta, com conseqüente aumento linear ($P < 0,05$) no ganho de peso vivo total e diário. Houve redução linear ($P < 0,05$) na conversão alimentar em função do aumento dos níveis de ramas de amoreira. Observaram-se valores mais elevados de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina e menor valor de digestibilidade in vitro na cana-de-açúcar em relação às ramas de amoreira. A cana-de-açúcar como volumoso exclusivo não possibilita desempenho adequado de borregas, sendo que a associação com ramas de amoreira melhora o desempenho animal.

Palavras chave: alimentação animal, conversão alimentar, forrageira, ganho de peso, ovinos

PERFORMANCE OF SANTA INES EWE LAMBS FED SUGAR CANE AND MULBERRY BRANCHES

ABSTRACT: The performance of ewe lambs fed concentrate (20%) and roughage (80%) based on sugar cane (*Saccharum officinarum* cv RB 72-454) and increasing levels of mulberry branches *Morus spp* were evaluated. The treatments were; A- 80% of sugar cane; B- 60% of sugar cane plus 20% of mulberry branches and C- 40% of sugar cane plus 40% of mulberry branches. A random blocks design was used and data were evaluated by regression. Twenty four ewe lambs aged five month with 18.3 ± 2.7 kg were used. The voluntary intake, live weight gain and feed conversion were measured. The increase on the proportion of mulberry branches in the sugar cane diets led to a significant linear increase ($P < .05$) in the DM intake and the live-weight gain and a linear decrease in feed conversion ($P < .05$). The sugar cane showed greater NDF, ADF, and lignin content and smaller in vitro digestibility than mulberry branches. The sugar cane as only roughage does not lead to a good performance for growing ewe lambs and the inclusion of mulberry branches can improve animal performance.

Key words: animal feeding, feed conversion, roughage, live weight gain, sheep

INTRODUÇÃO

A amoreira (*Morus* spp.) vem sendo explorada tradicionalmente para a alimentação do bicho-da-seda, principal e único alimento deste inseto fitófago, responsável pela produção de fio de seda. Os trabalhos de melhoramento genético e seleção visaram a produção qualitativa e quantitativa de folhas e, assim, vem se destacando como um volumoso com boas características para alimentação de ruminantes (OKAMOTO, 1999; SÁNCHEZ, 2000; SÁNCHEZ, 2002; OKAMOTO e RODELLA, 2004).

Uma das principais características da amoreira como forrageira é a sua alta aceitabilidade e digestibilidade, o que lhe confere elevado valor energético. No campo, observa-se a preferência dos animais pela amoreira, quando comparada com outras forrageiras oferecidas simultaneamente, no arraçamento de ruminantes. Segundo SÁNCHEZ (2000), a digestibilidade foliar é muito alta, situada acima de 80% e a digestibilidade total é equivalente ou superior à da maioria das forrageiras tropicais.

A digestibilidade aparente com ovinos foi estudada por CASOLI *et al.* (1986) em folhas de *Morus alba* nos meses de setembro e novembro e encontraram valores de 62,07% e 58,62% para a matéria seca; 72,36% e 69,12% para a matéria orgânica; 62,89% e 51,03% para a proteína bruta, 64,22% e 64,32% para a fibra bruta e 82,05% e 80,51% para o extrativo não nitrogenado, respectivamente, para as duas épocas.

A amoreira, além da elevada digestibilidade apresenta elevado teor protéico, principalmente em suas folhas. FONSECA *et al.* (1993) verificaram teores de proteína bruta da ordem de 26,90%, 27,60% e 25,46% nas folhas, para as estações de primavera, verão e outono, respectivamente. Também, Coto (1996) citado por BENAVIDES (1999) constatou elevado teor protéico na variedade Kanva-1, com teores de proteína bruta de 33,6%, 28,3% e 26,7%, para folhas de amoreira provenientes das posições apical, intermediária e basal, respectivamente.

Diferentemente, a cana-de-açúcar apresenta-se como um volumoso com baixo teor protéico, com duas frações de carboidratos distintas. A fração de carboidratos solúveis, predominantemente sacarose e outra de fibra lignificada de baixa digestibilidade, o que limita o consumo pelo animal (RODRIGUES *et al.*, 2005).

A associação da amoreira com a cana-de-açúcar permite aumentar o teor de proteína bruta da dieta, além de aumentar a disponibilidade de parede celular de elevada digestibilidade, com aumento do teor energético da dieta. Com o aumento da digestibilidade da porção fibrosa da dieta ocorre aumento da taxa de passagem dos alimentos pelo trato gastrointestinal, aumento da ingestão voluntária de matéria seca e conseqüentemente, melhora o desempenho animal (RODRIGUES *et al.*, 2002).

É freqüente em determinadas épocas do ano, ocorrer excedente de amoreira proveniente da criação do bicho-da-seda que pode ser aproveitado na alimentação de ruminantes, ou se desejar poderá formar áreas especialmente destinadas para este fim; neste caso, pode-se adotar uma densidade de plantio maior para obter elevada produção. Face ao apresentado torna-se imprescindível estudo no sentido de avaliar alimentos volumosos alternativos de baixo custo, de fácil disponibilidade, e que proporcione ganho de peso no menor prazo possível com vistas à obtenção de carcaças de cordeiros com qualidades que o mercado exige.

Realizou-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar o desempenho de borregas alimentadas com dietas a base de cana-de-açúcar picada *in natura* suplementadas com níveis crescentes de ramas de amoreira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Gália, SP, APTA, SAA. O local caracteriza-se por apresentar solo predominantemente Podzolizado Vermelho Amarelo e está situado na latitude 22°18'Sul e longitude 45°33'Oeste, com precipitação média anual de 1100mm e temperatura média de 27°C.

A amoreira (*Morus* spp.) utilizada foi estabelecida há 15 anos, em espaçamento de 2,0 x 0,5 metros. Estas apresentavam cerca de 70 dias de rebrota e com desenvolvimento vegetativo ocorrido entre os meses de abril a junho. Durante o crescimento das plantas, os tratamentos culturais foram realizados seguindo-se as recomendações técnicas usuais, para capina, adubação de manutenção e combate às formigas, sendo efetuada a uniformização das plantas através de corte realizado rente ao solo (HANADA e WATANABE, 1986).

As ramas da amoreira foram colhidas pela manhã, cortadas próximo ao solo, cerca de 10cm de altura, e guardadas no depósito de ramas com vistas à manutenção da turgescência foliar.

Foi utilizada a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) cultivar RB 72-454, de segundo corte, com 10 meses de crescimento após a poda, sendo cortada rente ao solo e picadas utilizando-se uma picadeira de forragem, modelo estacionário regulada para corte médio de 10mm.

O experimento foi conduzido em um galpão com dimensões de 21,0 x 7,0m, com laterais em tela de arame, cobertura de telha cerâmica, piso em chão batido e dividido em 12 baias. Cada baia foi provida de bebedouro automático, cocho para fornecimento da dieta experimental e cocho para mistura mineral.

Foram utilizadas 24 borregas da raça Santa Inês com idade aproximada de cinco meses e peso vivo $18,3 \pm 2,7$ kg. Os animais foram vermifugados no início do experimento e alojados em dupla em cada baia.

Tabela 2. Valores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIV), lignina, cálcio (Ca) e fósforo (P)

Alimento	MS	PB	FDN	FDA	DIV	Lignina	Ca	P
	%		-----% -da MS-----					
Amoreira	31,21	13,66	37,36	21,68	76,32	1,32	1,29	0,12
Cana	35,41	2,57	51,81	31,84	62,32	2,10	0,25	0,03

Os volumosos após o preparo das misturas foram fornecidos à vontade duas vezes ao dia (8:00 e 15:00 horas).

Os animais permaneceram confinados por um período de duas semanas para adaptação, e após este período iniciou-se coleta de dados por oito semanas.

Para obtenção do ganho de peso vivo as borregas foram pesadas no início e final do período experimental.

O consumo animal foi avaliado pesando-se diariamente o alimento fornecido e as sobras/baia, com

O alimento volumoso consistiu de misturas de amoreira e cana-de-açúcar, devidamente trituradas, nas seguintes proporções: Tratamento A (0% e 80%); Tratamento B (20% e 60%) e Tratamento C (40% e 40%), conforme Tabela 1, perfazendo um total de 80% da matéria seca da dieta e os restantes 20% foram constituídos de farelo de algodão, uréia e milho. As dietas foram formuladas de acordo com o NRC (1985) sendo ajustadas para 13% de proteína bruta e com aproximadamente 65% de nutrientes digestíveis totais (Tabela 1). A composição bromatológica dos alimentos volumosos utilizados encontra-se na Tabela 2.

Tabela 1. Dietas experimentais fornecidas aos animais conforme tratamentos (com base na matéria seca)

Ingrediente	Tratamento		
	A	B	C
	(%)		
Cana-de-açúcar	80,0	60,0	40,0
Ramas de amoreira	0,0	20,0	40,0
Uréia	1,0	0,0	0,0
Farelo de algodão	19,0	20,0	10,0
Milho triturado	0,0	0,0	10,0

posterior determinação do consumo médio por animal em matéria seca.

Os alimentos oferecidos e as sobras foram coletados, e uma amostra composta por baia foi seca em estufa até peso constante e enviada ao laboratório para determinação de seus teores de nitrogênio total (A.O.A.C., 1984), componentes da fibra (VAN SOEST, 1963), cinzas por incineração a 400°C (HARRIS 1970) e macro minerais (SILVA, 1981).

A distribuição dos tratamentos obedeceu ao delineamento em blocos ao acaso, onde foram avaliados três tratamentos, com oito animais por tratamento, distribuídos com base no peso vivo em qua-

tro blocos, sendo os dados submetidos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a composição bromatológica dos alimentos volumosos (Tabela 2), observa-se que o teor de proteína bruta da amoreira pode ser considerado satisfatório, em se tratando de ramas inteiras, pois FONSECA *et al.* (1993), Coto (1996) citado por BENAVIDES (1999) e OKAMOTO e RODELLA (2004) obtiveram teores superiores, porém avaliando somente folhas.

Os teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina foram inferiores ao da cana-de-açúcar, o que denota o seu maior teor em conteúdo celular de elevada digestibilidade. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIV) da amoreira foi superior à da cana-de-açúcar e situou-se acima dos valores obtidos por Coto (1996) citado por BENAVIDES(1999) e abaixo do constatado por SANCHES (2000) que avaliou somente folhas.

O consumo de matéria seca (Figuras 1 e 2), tanto em unidade de tamanho metabólico ($Y = 66,12 + 0,207X$, $R^2 = 99,96$, $P < 0,05$) como em porcentagem do peso vivo dos animais ($Y = 3,17 + 0,0081X$, $R^2 = 98,16$, $P < 0,05$), aumentou linearmente com o aumento nos níveis de ramas de amoreira na dieta. O menor consumo observado nas dietas com cana-de-açúcar como único volumoso deve-se, provavelmente, aos seus maiores teores em fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina, e valor mais baixo de digestibilidade *in vitro* da matéria seca

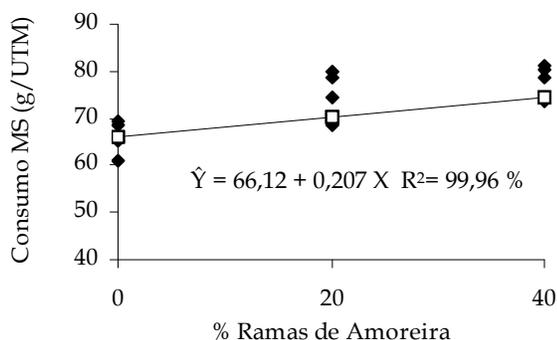


Figura 1. Consumo voluntário de matéria seca (MS) em gramas por unidade de tamanho metabólico em dietas com níveis crescente de substituição de cana-de-açúcar por ramas de amoreira

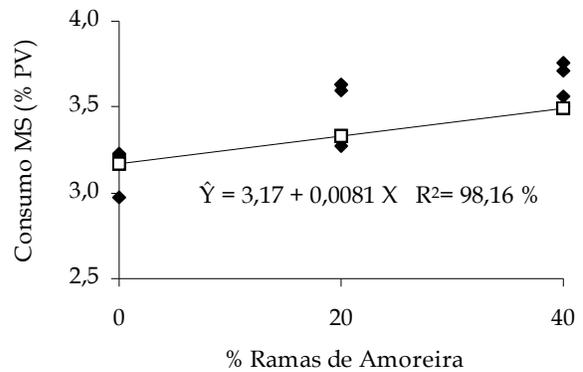


Figura 2. Consumo voluntário de matéria seca expresso em porcentagem do peso vivo (%PV) por borregas em crescimento em dietas com níveis crescentes de substituição de cana-de-açúcar por ramas de amoreira

(Tabela 2), que, provavelmente ocasionou aumento no tempo de permanência da fração de baixa digestibilidade no rúmen e conseqüentemente levou a menor consumo voluntário.

O cultivar de cana-de-açúcar utilizado RB 72-454, o mais comum entre os pecuaristas, apresentou composição bromatológica e valores das frações fibrosas dentro da amplitude de variação encontrada por ANDRADE *et al.* (2003a) e ANDRADE *et al.* (2003b).

O aumento no consumo de matéria seca com o aumento da proporção de ramas de amoreira na dieta foi devido à sua melhor característica bromatológica, com menores teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina e maior valor de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (Tabela 2) e denota a excelente qualidade desse volumoso, como também pôde ser evidenciado nos trabalhos de CASOLI *et al.* (1986); FONSECA *et al.* (1993); OKAMOTO (1999); SÁNCHEZ (2000).

Os valores de consumo de matéria seca como proporção do peso vivo foi inferior aos valores preconizado pelo NRC (1985), o que pode explicar os baixos valores de ganho de peso encontrados com essas dietas. Contudo, frente à baixa proporção de alimento concentrado utilizado, a dieta com maior proporção de ramas de amoreira mostrou-se adequada para propiciar desempenho razoável de borregas. Para cana pura (como único volumoso), os valores de consumo observados no presente estudo foram muito superiores aos de ANDRADE *et al.*

(2001) para ovinos alimentados com dietas a base de cana-de-açúcar tratada com hidróxido de sódio (NaOH).

O aumento na proporção das ramas de amoreira na dieta a base de cana-de-açúcar levou a um aumento linear significativo ($P < 0,05$) no ganho de peso total ($Y = 3,7 + 0,064 X$) e diário ($Y = 63,9 + 1,37 X$) das borregas (Tabela 3). O menor teor de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, aliado ao maior valor de digestibilidade *in vitro* da matéria seca de ramas de amoreira (Tabela 2) possivelmente determinou o aumento no consumo de matéria seca (Tabela 3), que refletiu em maior ganho de peso. Os valores de ganho de peso diários foram baixos na dieta com cana-de-açúcar como único volumoso, denotando a restrição de seu uso como volumoso exclusivo para borregas em crescimento e a suplementação da dieta com ramas de amoreira propiciou a maior ingestão de nutrientes digestíveis, o que refletiu em maiores valores de ganho de peso.

A conversão alimentar (Tabela 3) apresentou diminuição linear negativa ($P < 0,05$) com o aumento dos níveis de ramas de amoreira ($Y = 10,9 - 0,084X$). Os valores foram elevados na dieta com cana-de-açúcar como volumoso exclusivo, mas está de acordo com dietas com baixa proporção de alimento concentrado. A incorporação de ramas de amoreira levou a diminuição muito acentuada desses valores, mesmo em proporções pequenas (20%) e evidenciou seu excelente valor nutritivo (Tabela 2).

Tabela 3. Desempenho de borregas em crescimento em dietas de cana-de-açúcar com níveis crescentes de substituição por ramas de amoreira

Tratamento	PI	PF	GPT	GPD	CA
	kg			g/dia	
0	17,9	21,0	3,1	60,2	11,71
20	18,2	23,7	5,5	98,7	7,87
40	18,1	24,0	5,9	115,1	7,32
R ² (%)	-	95,2	86,13	99,85	36,21
P	-	0,042	0,041	0,034	0,045

PI= peso inicial (kg), PF=peso final (kg), GPT=ganho de peso total (kg), GPD=ganho de peso diário (g/dia), CA= conversão alimentar(kg matéria seca/kg ganho peso vivo)

Face aos resultados obtidos, a cana-de-açúcar cultivar RB 72-454 como volumoso único em dietas com baixo concentrado não propicia desempenho adequado de borregas em crescimento, todavia a

adição de ramas de amoreira melhora a dieta sem custos adicionais consideráveis para sua formulação.

CONCLUSÃO

A suplementação das dietas a base de cana-de-açúcar com ramas de amoreira melhora o desempenho de borregas em crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, J.B.; FERRARI JR, E.; BRAUN, G. Valor nutritivo de cana-de-açúcar tratada com hidróxido de sódio e acrescida de rolão de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.10, p. 1265-1268, 2001.

ANDRADE, J.B. et al. Produção e composição de genótipos de cana-de-açúcar. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 60, n.1, p.11-22, 2003a.

ANDRADE, J.B. et al. Seleção de 39 variedades de cana-de-açúcar para a alimentação animal. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.40, n.4, 2003b.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 14. ed. Arlington: 1984. 1141p.

BENAVIDES, J. Utilizacion de la morera em sistemas de produccion animal. In: SANCHEZ, MD. ; ROSALES, M. **Agroforesteria para la producción animal en Latinoamérica: Memorias de la conferencia electrónica**. Roma: FAO,1999.

CASOLI, C. et al. Chemical composition and nutritive value of *Morus alba* leaves. **Zootecnia Nutrizione Animale**, v.12, p.47-53, 1986.

FONSECA, T.C. et al. Valeur nutritif de quelques clones de murrier (*Morus alba* L.). **Sericologia**, v.33, p.623-30, 1993.

HANADA Y.; WATANABE, J.K. **Manual de criação do bicho-da-seda**. Curitiba: COCAMAR, 224p. 1986.

HARRIS, L.E. Compilación de dados analíticos y biológicos em la preparacion de alimentos para uso in los trópicos de América latina. 1970.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of domestic animals. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington: National Academy of Science, 1985. 99p.

- OKAMOTO, F. **Caracterização morfo-anatômica e bromatológica de folhas de amoreira (*Morus spp.*) relacionadas com a produção sericícola.** 1999. 94 f. Tese (Doutorado)- Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1999.
- OKAMOTO, F.; RODELLA, R.A. Produção de casulos do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.) e sua relação com características morfológicas e bromatológicas da folha de amoreira (*Morus spp.*). **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.61, n.2, p.91-99, 2004.
- RODRIGUES, A.A. et al. Efeito da qualidade de quatro variedades de cana-de-açúcar no ganho de peso de novilhas Canchin. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais/CD-ROM...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.
- RODRIGUES, A.A. et al. Qualidade de dez variedades de cana-de-açúcar como alimento para bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais/CD-ROM...** Goiania: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005.
- SÁNCHEZ, M.D. Morera - Un forraje excepcional disponible mundialmente. **Sericultura Colombiana**, v. 36, p. 17-22, 2000.
- SÁNCHEZ, M.D. Mulberry: An exceptional forage available almost worldwide. In: SANCHEZ, M.D. **Mulberry for animal production.** Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nation, 2002. p. 271-289.
- SILVA, D.J. **Análises de alimentos:** métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV, 1981. 166p.
- VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibroses free. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. **Journal Association Official Agricultural Chemistry**, v.46, p.829, 1963.