

## Despalha da cana-de-açúcar e desempenho de novilhas e vacas leiteiras

[*Deleafed sugarcane and performance of heifers and dairy cows*]

S. Siécola Júnior<sup>1</sup>, L.L. Bitencourt<sup>1</sup>, L.Q. Melo<sup>1</sup>, V.A. Silveira<sup>1</sup>, N.M. Lopes<sup>1</sup>,  
J.R.M. Silva<sup>2</sup>, R.A.N. Pereira<sup>3</sup>, M.N. Pereira<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras – UFLA – Lavras, MG

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas – IFNMG – Montes Claros, MG

<sup>3</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG – Belo Horizonte, MG

### RESUMO

Dois experimentos avaliaram a resposta em ganho de peso de novilhas e a produção de leite de vacas à remoção de folhas apicais e laterais da cana-de-açúcar. Em ambos, os animais foram alimentados individualmente em confinamento total. No Experimento 1, 32 novilhas Girolando (295±45kg de peso vivo) foram blocadas em pares e alocadas a um tratamento por 42 dias, após um período de padronização de 14 dias. Os tratamentos foram: cana integral ou despalhada. O peso vivo e o consumo foram mensurados ao longo do tempo. Os teores de ingredientes e nutrientes na matéria seca (MS) das dietas foram 77,1% de cana, 19,2% de farelo de soja, 1% de ureia, 14,1% de proteína bruta (PB) e 38,8% de fibra em detergente neutro (FDN) na cana despalhada, e 78,6%, 17,9%, 0,9%, 13,7% e 45,3% na cana integral, respectivamente. O ganho diário de peso foi 1,395kg na cana despalhada e 1,125kg na integral ( $P=0,05$ ). Não houve efeito de tratamento sobre o consumo de MS ( $P=0,78$ ). A despalha aumentou a taxa de ingestão de alimento ( $P=0,04$ ) e o consumo diário de matéria orgânica não FDN digestível ( $P=0,03$ ). No Experimento 2, 14 vacas Holandesas (256±124 dias em lactação) foram blocadas em pares e alocadas a uma sequência dos dois tratamentos em delineamento de reversão simples, com períodos de 21 dias e mensuração da resposta na terceira semana. A dieta com cana despalhada teve 18,4% de cana na MS, 37,6% de silagem de milho, 44% de concentrado baseado em milho, polpa cítrica e farelo de soja, 17,3% de PB e 32,9% de FDN, enquanto a dieta com cana integral teve 18,2%, 37,7%, 44,1%, 16,6% e 34,7%, respectivamente. A despalha tendeu a aumentar a digestibilidade da MS ( $P=0,06$ ) e o consumo diário de matéria orgânica digestível ( $P=0,10$ ), sem afetar a produção de leite (18,4kg,  $P=0,65$ ). A despalha da cana aumentou o ganho de peso de novilhas consumindo alta proporção de cana na dieta, mas essa prática não induziu resposta positiva no desempenho de vacas em final de lactação consumindo 18% de cana na dieta.

Palavras-chave: bovino, consumo, digestibilidade, ganho de peso, mastigação, produção de leite

### ABSTRACT

*Two experiments evaluated the responses in weight gain of heifers and milk yield of cows to the removal of the apical and lateral leaves of sugarcane. In both the animals were individually fed in total confinement. In Experiment 1, 32 Holstein x Gir heifers (295±45kg of body weight) were paired, blocked and allocated to a treatment for 42 days, following a 14-day standardization period. Treatments were whole or deleafed sugarcane. Body weight and intake were measured over time. The content of ingredients and nutrients in diets dry matter (DM) were 77.1% sugarcane, 19.2% soybean meal, 1% urea, 14.1% crude protein (CP), and 38.8% neutral detergent fiber (NDF) for deleafed sugarcane, and 78.6%, 17.9%, 0.9%, 13.7%, and 45.3% for whole sugarcane, respectively. Daily weight gain was 1.395kg for deleafed and 1.125kg for whole sugarcane ( $P=0.05$ ). There was no treatment effect on DM intake ( $P=0.78$ ). Leaf removal increased the rate of feed intake ( $P=0.04$ ) and the daily intake of*

---

Recebido em 4 de julho de 2012

Aceito em 5 de agosto de 2013

\*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: mpereira@dzo.ufla.br

digestible non-NDF organic matter ( $P=0.03$ ). In Experiment 2, 14 Holsteins ( $256\pm 124$  days of lactation) were paired blocked and allocated to a sequence of two treatments in a cross-over design, with 21-day periods, and measurement of the response on the third week. The deleafed sugarcane diet had 18.4% sugarcane in DM, 37.6% corn silage, 44% corn, citrus pulp, soybean meal based concentrate, 17.3% CP, and 32.9% NDF, while the whole sugarcane diet had 18.2%, 37.7%, 44.1%, 16.6%, and 34.7%, respectively. Deleafing tended to increase DM digestibility ( $P=0.06$ ) and the daily intake of digestible organic matter ( $P=0.10$ ), without affecting milk yield (18.4kg,  $P=0.65$ ). Deleafing sugarcane increased the weight gain of heifers consuming a high proportion of sugarcane in the diet, but this practice did not induce a positive performance response in late lactating cows consuming 18% sugarcane in the diet.

**Keywords:** cattle, chewing, digestibility, intake, milk yield, weight gain

## INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar, pelo seu alto potencial de produção de energia oriunda de sacarose, hectare, especialmente na estação seca do ano, em que há escassez de pastagens, é uma alternativa forrageira para os trópicos, justificando sua adoção na bovinocultura brasileira (Millen *et al.*, 2009). Conciliar características agrônomicas com nutricionais desejáveis (Molina *et al.*, 1999) pode aumentar a eficiência de uso dessa forrageira, por aumentar a ingestão de matéria orgânica digestível, que é capaz de impactar positivamente o desempenho animal.

Dentre as características químicas e agrônomicas de 20 cultivares de cana cultivados para produção de açúcar e álcool, as que mais se correlacionaram com a degradabilidade ruminal da matéria seca (MS) foram o teor de fibra, a altura da planta e a relação entre colmos e folhas (Teixeira, 2004). Manejar plantas de cana para que estas tenham baixo teor de fibra é uma rota para aumentar a digestibilidade da planta (Pate e Coleman, 1975; Carvalho, 1992; Rodrigues *et al.*, 2001), já que a fibra da cana é de baixa digestibilidade comparativamente à matéria orgânica não fibrosa (Corrêa *et al.*, 2003).

A alta relação entre colmos e folhas na planta se correlaciona positivamente à digestibilidade da MS da cana (Teixeira, 2004), já que a sacarose está contida nos colmos, enquanto as folhas são ricas em fibra de baixa digestibilidade. A despalha mecânica da cana colhida manualmente é uma prática plausível, apesar de ser trabalhosa; entretanto, para a colheita mecânica da forragem, o aumento no teor de colmos da planta requer atuação genética sobre essa característica do

cultivar. Aumento no teor de colmos pode ser obtido por seleção, por ser uma característica de alta herdabilidade (Teixeira, 2004).

Mesmo em cana colhida com baixo teor de fibra, a substituição total de silagem de milho por cana-de-açúcar, em dietas com 46% de forragem na MS e teores similares de proteína e fibra em detergente neutro (FDN) oriundo das forrageiras, induziu queda de 23,1 para 21,5kg/d no consumo de MS e de 34,4 para 31,9kg/d na produção de leite (Corrêa *et al.*, 2003). O uso mais coerente da cana para vacas leiteiras de alta produção parece ser em grupos de animais de menor produção ou em baixa inclusão dietética. Entretanto, para a recria de novilhas leiteiras, dietas formuladas com cana-de-açúcar como forrageira única são adequadas zootecnicamente (Pereira, 2012). Não existem relatos na literatura do ganho de peso de novilhas ou da produção de leite de vacas em resposta à despalha da cana-de-açúcar.

A despalha completa de folhas apicais e laterais pode quantificar o máximo desempenho animal obtível em resposta à atuação genética sobre o teor de colmos da cana, fornecendo subsídio para que seja sugerida a incorporação dessa variável em programas de melhoramento genético de canas forrageiras para a alimentação de bovinos, além de ser uma prática de manejo adotável em rebanhos colhendo cana manualmente. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta em ganho de peso de novilhas e produção de leite de vacas à despalha completa da cana-de-açúcar. As novilhas foram alimentadas com cana como forrageira única, enquanto as vacas em fase final da lactação foram alimentadas com cana como um terço da forragem na dieta.

## MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram realizados. No Experimento 1, conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas, em Janaúba, MG, 32 novilhas Girolando, variando de 1/2 a 15/16 de proporção Holandês, e peso vivo no início do período experimental de 295±45kg (212 a 347kg), foram alimentadas individualmente em confinamento total com camas de areia. Uma dieta foi oferecida *ad libitum* a todos os animais durante um período de padronização de 14 dias. A dieta de padronização continha 14,5% de proteína bruta (PB) na MS, 18% de farelo de soja, 1,1% de ureia e 78,4% de forragem, constituída por uma mistura de partes iguais de canas integral e despalhada. As folhas apicais e laterais foram removidas na cana despalhada e não houve remoção de folhas na cana integral.

Nos dias 13 e 14 do período de padronização, avaliou-se o escore de condição corporal (Wildman *et al.*, 1982) e foram mensurados o peso vivo, as alturas na cernelha e na garupa, e a profundidade e o perímetro torácico dos animais. O consumo de MS (CMS) foi mensurado nos dias 10 a 13. Esses valores foram utilizados como covariável no modelo de análise estatística. Os animais foram 16 blocos com base na proporção genética Holandesa e no peso vivo, e foram aleatoriamente alocados a um de dois tratamentos, cana integral ou cana despalhada, por 42 dias do período de comparação.

Os ingredientes da dieta foram misturados para fornecimento uma vez ao dia em quantidade suficiente para prover no mínimo 15% do oferecido como sobra diária. A proporção de cana-de-açúcar nas dietas foi ajustada duas vezes por semana, de acordo com variação no teor de MS. A cana foi despalhada e triturada imediatamente antes da mistura aos outros alimentos. Utilizaram-se oito cultivares: RB72-454; SP80-1816; SP80-1842; RB83-5486; RB85-5536; RB73-9735; IAC86-2480 e BR76-5418. Os cultivares foram cultivados em talhões distintos no mesmo campo e foram colhidos em rotação, um cultivar a cada dia, visando tecer inferências a uma população da forrageira, e não a um cultivar específico.

Para o cálculo do teor de nutrientes e ingredientes nas dietas consumidas (Tab. 1), amostras das canas, dos ingredientes concentrados e das sobras alimentares de cada novilha foram coletadas diariamente e congeladas. Uma amostra composta de cada semana experimental foi formada com base em quantidades idênticas de matéria natural das amostras diárias. Os compostos semanais foram pré-secos em estufa ventilada por 72 horas a 55°C, triturados em moinho do tipo Thomas-Willey dotado de peneira com crivos de 1mm, e uma subamostra foi desidratada a 100°C por 24 horas para determinação do teor de MS. O CMS foi mensurado diariamente. Um composto experimental das canas e dos concentrados foi formado unindo-se os compostos semanais em proporção ao consumo de MS em cada uma das seis semanas experimentais, e um composto das sobras por animal foi formado por união de quantidades idênticas de matéria pré-seca. A PB foi analisada por um destilador a vapor do tipo Microkjeldhal (Official..., 1975) e o extrato etéreo segundo o AOAC (Official..., 1990). As cinzas foram determinadas por incineração a 550°C por oito horas. O teor de FDN foi determinado por um determinador de fibras TE-149 (TECNAL<sup>®</sup>, Piracicaba, SP), usando amilase termoestável. A distribuição de tamanho de partículas das canas e das dietas foi avaliada pelo separador de partículas da Penn State (Lammers *et al.*, 1996).

O peso vivo, o perímetro e profundidade torácica, e as alturas na cernelha e na garupa foram mensurados nos dias 6 e 7 de cada semana, cinco horas após o oferecimento matinal de alimentos. Calculou-se o ganho diário de peso para cada uma das seis semanas pela diferença entre as médias dos pares de mensurações semanais. As alturas foram determinadas por bengala graduada do tipo Lydtin na extremidade dorsal do processo espinhoso da terceira vértebra torácica e no ponto mais alto do osso sacro, e a profundidade torácica entre a cernelha e a região tóraco-ventral. O perímetro torácico foi determinado com fita graduada caudalmente aos membros torácicos. Avaliou-se o escore de condição corporal na 3ª e na 6ª semana por observação visual da deposição externa de gordura em escala de 1 a 5 (Wildman *et al.*, 1982).

Tabela 1. Composição das dietas consumidas pelas novilhas nos tratamentos cana despalhada ou integral. Experimento 1 (% da MS)

	Cana despalhada	Cana integral
Cana-de-açúcar	77,1	78,6
Farelo de soja	19,2	17,9
Ureia	1,0	0,9
NaCl	0,5	0,5
Minerais <sup>1</sup>	2,3	2,1
Proteína bruta	14,1	13,7
Fibra em detergente neutro (FDN)	38,8	45,3
FDN oriundo de cana-de-açúcar	34,2	41,0
Extrato etéreo	0,9	0,9
Cinzas	2,6	3,6
Carboidratos não fibrosos <sup>2</sup>	43,6	36,4

<sup>1</sup>Minerais: 22% de Ca; 16% de P; 1,0% de Mg; 1,0% de S; 4.000 ppm de Fe; 2.300 ppm de Cu; 8.000 ppm de Zn; 1.800 ppm de Mn; 160 ppm de I; 185 ppm de Co; 40 ppm de Se. <sup>2</sup>Carboidratos não fibrosos = 100 – (Proteína bruta + Fibra em detergente neutro + Extrato Etéreo + Cinzas).

A atividade mastigatória foi determinada no 42º dia por observação visual da atividade bucal de cada animal a cada 5 minutos por 24 horas. As atividades bucais consideradas foram de ingestão de alimento, ingestão de água, ruminção ou ócio. O tempo de mastigação foi a soma dos tempos de ingestão de alimento e de ruminção. Calculou-se a atividade mastigatória por unidade de CMS utilizando o consumo mensurado no dia de determinação da mastigação.

No 42º dia, 12 horas após a alimentação e aleatoriamente dentro de bloco, amostras de fluido ruminal foram obtidas por aspiração percutânea do saco ventral do rúmen (Garrett *et al.*, 1999). Uma área de 10cm, localizada 15cm caudo-ventral à última costela, foi desinfetada com álcool iodado. Uma agulha de 12,5cm de comprimento foi inserida no saco ventral do rúmen e no mínimo 3mL de fluído foi aspirado com seringa, sendo o pH mensurado imediatamente.

A digestibilidade aparente no trato digestivo total da MS, da matéria orgânica, da FDN e da matéria orgânica não FDN foi determinada por mensuração da produção fecal por coleta total de fezes realizada por oito horas ininterruptas nos dias 39 a 41. A coleta de fezes em cada dia foi iniciada com oito horas de atraso com relação ao dia anterior. As fezes das novilhas foram congeladas durante a coleta e formaram uma

amostra composta. Os compostos fecais foram desidratados e os teores de FDN e cinzas, analisados como anteriormente descrito. O consumo diário de matéria orgânica digestível (CMOD) foi calculado pela multiplicação do consumo de matéria orgânica por sua digestibilidade.

No Experimento 2, conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, MG, quatorze vacas Holandesas, seis primíparas e oito multíparas, com 256±124 dias em lactação no início do período experimental, foram sete grupos de dois animais com base na ordem de parto e produção de leite. Dentro de grupo, os animais foram alocados a uma sequência dos dois tratamentos, cana integral ou cana despalhada, em delineamento de Reversão Simples, com períodos de 21 dias.

As vacas foram alimentadas individualmente em confinamento total com camas de areia, e ordenhadas duas vezes por dia. A mistura dos ingredientes dietéticos e a oferta de alimento foram realizadas duas vezes por dia. A cana foi moída imediatamente antes da mistura à dieta. Utilizou-se a cultivar RB72-454, do IAA/Planalsucar, que é de alta produtividade, tem ciclo tardio, colmos empalhados e é de ampla adaptabilidade.

*Despalha da cana-de-açúcar...*

Entre os dias 16 e 20, amostras da cana, da silagem de milho, dos ingredientes concentrados e das sobras alimentares de cada vaca foram coletadas e congeladas para formar amostras

compostas por período. Para cálculo das dietas consumidas (Tab. 2), as amostras foram analisadas como no Experimento 1.

Tabela 2. Composição e tamanho de partículas das dietas consumidas por vacas leiteiras nos tratamentos cana despalhada ou integral. Experimento 2

	Caná despalhada	Caná integral
	% da Matéria Seca	
Silagem de milho	37,6	37,7
Cana-de-açúcar	18,4	18,2
Farelo de soja	21,9	21,9
Ureia	0,2	0,2
Polpa de citros	9,7	9,8
Milho maduro reidratado e ensilado	9,3	9,3
Óxido de magnésio	0,2	0,2
Bicarbonato de sódio	1,0	1,0
Calcário calcítico	0,9	0,9
NaCl	0,4	0,4
Minerais e vitaminas <sup>1</sup>	0,4	0,4
Proteína bruta	17,3	16,6
Fibra em detergente neutro (FDN)	32,9	34,7
FDN oriunda de silagem de milho	15,7	15,8
FDN oriunda de cana-de-açúcar	8,4	9,3
Extrato etéreo	4,7	4,7
Cinzas	7,4	7,7
Carboidratos não fibrosos <sup>2</sup>	37,7	36,3
	% das partículas	
>19mm de diâmetro do orifício	3,7	5,1
8 a 19mm de diâmetro do orifício	32,2	35,4
<8mm de diâmetro do orifício	64,1	59,5

<sup>1</sup>Minerais e Vitaminas: 18,5% de Ca; 15% de P; 3,0% de Mg; 3,0% de S; 240 ppm de Co; 3.000 ppm de Cu; 8.000 ppm de Mn; 12.000 ppm de Zn; 90 ppm de Se; 180 ppm de I; 1.000.000 UI/kg Vit. A; 250.000 UI/kg Vit. D; 6.250 UI/kg Vit E. <sup>2</sup>Carboidratos não fibrosos = 100 – (Proteína Bruta + FDN + Extrato Etéreo + Cinzas).

A produção diária de leite e o CMS entre os dias 15 e 18 compararam tratamentos. Amostras do leite foram obtidas de cada ordenha nos dias 15, 16 e 17 para análise dos teores de proteína, gordura, lactose, sólidos totais e N-ureico (Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, Curitiba, PR). O teor de sólidos por vaca considerou a composição e a participação proporcional de cada ordenha na secreção diária do animal. A secreção diária de energia no leite foi calculada pela equação: [(0,0929 x % gordura) + (0,0547 x % de proteína) + (0,0395 x % de lactose)] x kg de leite (Nutrient..., 2001). A eficiência alimentar foi calculada pela relação entre a produção de leite e o CMS.

No dia 21 avaliou-se a atividade mastigatória por observação visual da atividade bucal de cada animal a cada 5 minutos do dia por 24 horas. A digestibilidade aparente de nutrientes no trato digestivo total foi determinada por coleta total de

fezes realizada por oito horas ininterruptas nos dias 18 a 20, iniciando-se com oito horas de atraso a cada dia. O CMOD foi calculado por multiplicação do consumo pela digestibilidade.

No Experimento 1, as variáveis mensuradas ao longo do tempo (peso vivo, alturas na garupa e na cernelha, perímetro e profundidade do tórax, escore de condição corporal e CMS) foram analisadas como medidas repetidas pelo procedimento MIXED do SAS (Statistical..., 1999-2000). A melhor estrutura de covariância foi definida pelo critério de informação de Akaike. O modelo utilizado foi:  $Y_{ijk} = \mu + CV + B_i + T_j + S_k + TS_{jk} + e_{ijk}$ . Onde:  $\mu$  = média geral; CV = covariável (medição da mesma variável no final da padronização);  $B_i$  = efeito de bloco ( $i = 1$  a 16);  $T_j$  = efeito de tratamento ( $j =$  cana integral, cana despalhada);  $S_k$  = efeito de semana ( $k = 1$  a 6);  $TS_{jk}$  = interação entre tratamento e semana;

$e_{ijk}$  = erro residual. O quadrado médio para o efeito de novilha aninhada em tratamento foi utilizado como medida de erro para testar tratamento. O ganho diário de peso foi analisado pelo mesmo modelo, mas sem o termo covariável. O pH ruminal, a digestibilidade e a atividade mastigatória foram analisados por modelo similar, mas sem os efeitos da covariável, semana e sua interação com tratamento.

No Experimento 2, os dados foram analisados pelo modelo:  $Y_{ijklm} = \mu + G_i + V_{j(i)} + P_k + T_l + e_{ijkl}$ . Onde:  $\mu$  = Média geral;  $G_i$  = Efeito de grupo ( $i = 1$  a  $7$ );  $V_{j(i)}$  = Efeito de vaca aninhada em grupo ( $j = 1$  a  $14$ );  $P_k$  = Efeito de período ( $k = 1, 2$ );  $T_l$  = Efeito de tratamento ( $l =$  cana integral, cana despalhada);  $e_{ijkl}$  = erro experimental.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tamanho de partícula da cana foi maior no Experimento 2, mas a despalha reduziu a proporção de partículas longas da cana nos dois

experimentos (Tab. 3). Triturar finamente colmos de cana foi aparentemente mais fácil do que triturar folhas. A variação no tamanho de partículas entre experimentos pode ter decorrido de diferenças no tipo ou condição do triturador de forragem ou nos cultivares utilizados. No Experimento 1, a cana despalhada teve 24,4% de partículas acima da peneira de 8mm e a cana integral teve 33,1%. No Experimento 2, esses valores foram 71,3% e 79,7%, respectivamente. A proporção da FDN acima da peneira de 8mm é uma forma de mensurar o teor de FDN fisicamente efetivo ( $peFDN_{>8} = FDN \times \% \text{ de partículas acima de } 8\text{mm}$ ) em alimentos para vacas leiteiras (Zebeli *et al.*, 2012). O teor de  $peFDN_{>8}$  foi 11,4% e 30,2% da MS na cana despalhada, e 17,7 e 42,0% na cana integral, nos Experimentos 1 e 2, respectivamente. A larga amplitude nesses valores demonstra a possibilidade de manipular o teor de  $peFDN_{>8}$  da cana, seja por despalha, atuação sobre o equipamento de moagem e/ou por escolha de cultivares.

Tabela 3. Composição e tamanho de partícula das canas despalhada e integral nos Experimentos 1 e 2

	Cana despalhada	Cana integral
Experimento 1	% da Matéria Natural	
Matéria seca	30,7	35,3
	% da Matéria Seca	
Proteína bruta	3,0	3,5
Fibra em detergente neutro	46,8	53,6
Extrato etéreo	0,6	0,8
Cinzas	2,4	3,4
	% das partículas	
>19mm de diâmetro do orifício	2,4	1,4
8 a 19mm de diâmetro do orifício	22,0	31,7
<8mm de diâmetro do orifício	75,6	66,9
Experimento 2	% da Matéria Natural	
Matéria seca	24,2	24,8
	% da Matéria Seca	
Proteína bruta	4,4	4,9
Fibra em detergente neutro	42,3	52,7
Extrato etéreo	0,7	0,8
Cinzas	1,9	3,2
	% das partículas	
>19mm de diâmetro do orifício	6,4	6,5
8 a 19mm de diâmetro do orifício	64,9	73,2
<8mm de diâmetro do orifício	28,7	20,3

No Experimento 1, a despalha reduziu o teor de FDN da cana em 6,8 unidades percentuais, e no Experimento 2 a redução foi de 10,4 unidades (Tab. 3). Essa redução é desejável, já que a baixa digestibilidade da fibra da cana-de-açúcar pode limitar o desempenho de bovinos (Preston, 1977). Segundo Teixeira (2004), o baixo teor de

fibra foi a principal característica de canas com alta degradabilidade ruminal da MS. Rodrigues *et al.* (2001) observaram variação de 12,3 unidades percentuais no teor de FDN de 18 cultivares de cana, enquanto a amplitude de variação foi de 9,9 unidades nos 20 cultivares de Teixeira (2004). A despalha adotada neste

### Despalha da cana-de-açúcar...

experimento induziu resposta em teor de FDN da cana semelhante à obtível por seleção de canas com alta proporção de colmos.

Em decorrência da inclusão dietética de forragem, a despalha da cana na dieta de novilhas com 78% de forragem (Tab. 1) induziu maior queda no teor dietético de FDN que na dieta com 18% de cana ofertada às vacas em lactação (Tab. 2). Na dieta das vacas, a proporção de partículas alimentares retidas acima da peneira de 8mm foi reduzida de 40,5% para 35,9% pela despalha (Tab. 2). Nessas dietas, com cerca de 56% de forragem e ofertadas para vacas em fase final da lactação, naquelas com maior probabilidade de receberem cana-de-açúcar como parte da forragem em rebanhos de vacas de alta produção leiteira, a proporção adotada de substituição de silagem de milho por cana, em torno de 33% da forragem, foi coerente à recomendação de Magalhães *et al.* (2006).

A despalha levou a um leve aumento no teor de PB da dieta consumida pelas vacas (Tab. 2) e novilhas (Tab. 1). Entretanto, essa prática reduziu o teor de PB da cana (Tab. 3), coerente com o maior teor de N em folhas comparativamente a colmos (Rodrigues *et al.*, 1997). A despalha parece ter induzido alguma seleção dos animais em favor de componentes da dieta ricos em N. O teor de proteína das sobras alimentares foi em média 12,4% e 13,3% da MS

no Experimento 1, e 15,5% e 15,8%, no Experimento 2, nos tratamentos cana despalhada e integral, respectivamente.

A despalha da cana promoveu ganho em eficiência alimentar das novilhas, por induzir aumento de 270g/d no ganho de peso, sem afetar o CMS (Tab. 4). A resposta positiva em ganho de peso, sem o simultâneo ganho em variáveis morfológicas descritivas de tamanho, sugere que ocorreu mudança na composição corporal dos animais, mas esta não foi de magnitude suficiente para induzir resposta detectável no escore de condição corporal. A resposta positiva em ganho de peso das novilhas alimentadas com cana despalhada tendeu a se amplificar ao longo do tempo de fornecimento do tratamento (Fig. 1). O ganho de peso em torno de 1,4kg/d pode ser considerado alto para novilhas leiteiras, e evidencia o alto valor energético para ruminantes da cana-de-açúcar, já que concentrados energéticos não foram suplementados para as novilhas neste experimento (Tab. 1), o que é coerente com os achados de Gallo *et al.* (2000). A despalha da cana alterou o comportamento ingestivo, aumentando a massa de MS ingerida por unidade de tempo (Tab. 5). A redução no tamanho de partícula da dieta é uma explicação plausível para esse ganho em taxa de ingestão (Montpellier e Preston, 1977).

Tabela 4. Peso vivo, ganho de peso, consumo e morfologia de novilhas nos tratamentos cana despalhada ou integral. Experimento 1

	Cana despalhada	Cana integral	EPM <sup>1</sup>	P Trat <sup>2</sup>	P Sem <sup>2</sup>	P Int <sup>2</sup>
Peso vivo	333	328	2,4	0,14	<0,01	0,05
	kg					
	kg d <sup>-1</sup>					
CMS <sup>3</sup>	8,8	8,8	0,18	0,78	<0,01	0,28
CMOD <sup>3</sup>	5,7	5,8	0,22	0,93	<0,01	<0,01
CMOnFDND <sup>3</sup>	4,9	4,1	0,20	0,03	<0,01	<0,01
Ganho	1,395	1,125	0,093	0,05	<0,01	0,68
Ganho/CMS	0,158	0,122	0,012	0,05	<0,01	0,58
	cm					
Altura na cernelha	125	125	0,37	0,35	0,08	0,39
Altura na garupa	129	129	0,37	0,94	<0,01	0,34
Perímetro tórax	161	161	0,70	0,68	0,07	0,70
Profundidade tórax	62	62	0,16	0,76	<0,01	0,64
	1 a 5					
Condição corporal	3,6	3,7	0,06	0,19	0,01	0,41

<sup>1</sup>EPM = Erro padrão das médias. <sup>2</sup>Valor de probabilidade para os efeitos de Trat = Tratamento; Sem = Semana; Int = Interação entre Trat e Sem. <sup>3</sup>CMS = Consumo de matéria seca; CMOD = Consumo de matéria orgânica digestível; CMOnFDND = Consumo de matéria orgânica não FDN digestível.

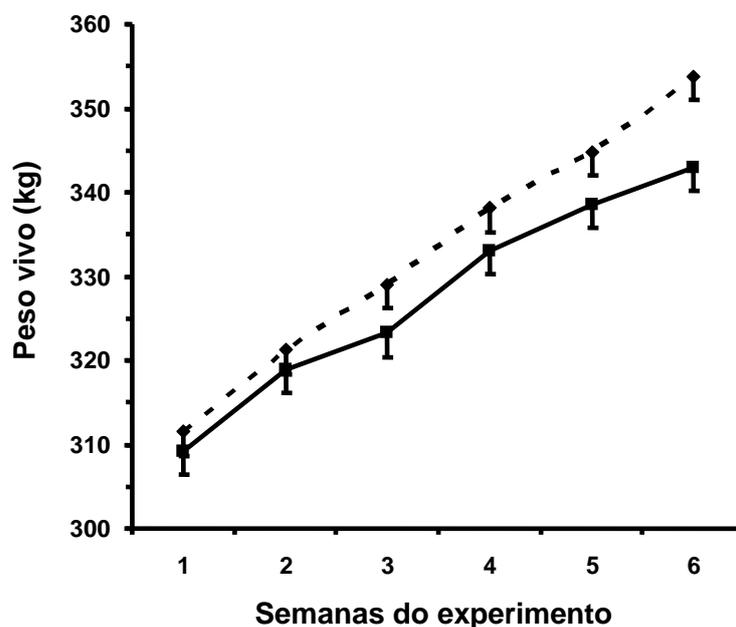


Figura 1. Peso vivo de novilhas alimentadas com cana despalhada (-♦-) ou cana integral (-■-).  $P=0,14$  para o efeito de tratamento;  $P<0,01$  para o efeito de semana;  $P=0,05$  para a interação entre semana e tratamento.

Maior CMOD não foi uma explicação para o maior ganho de peso das novilhas na cana despalhada (Tab. 4). Não foi observado ganho em digestibilidade em resposta à despalha da cana no Experimento 1 (Tab. 6). Entretanto, neste experimento, a despalha reduziu o tempo diário de ingestão, sem reduzir o tempo de mastigação (Tab. 5), e tendeu ( $P=0,07$ ) a reduzir o pH ruminal (Tab. 6), sugerindo que pode ter ocorrido aumento na

fermentabilidade da matéria orgânica no rúmen e/ou redução na capacidade tamponante da dieta. Esse mecanismo é coerente com o menor consumo diário de FDN na dieta com cana despalhada (3,2 vs. 3,9kg/d,  $P<0,01$ ). O consumo diário de matéria orgânica não FDN digestível foi maior na cana despalhada (Tab. 4); maior consumo diário de açúcares digestíveis podem explicar o maior ganho de peso neste tratamento.

Tabela 6 Digestibilidade aparente de nutrientes e pH ruminal de novilhas (Experimento 1) e de vacas (Experimento 2) nos tratamentos cana despalhada ou integral

	Cana despalhada	Cana integral	EPM <sup>1</sup>	P Trat <sup>2</sup>
% do ingerido				
Experimento 1				
DMS <sup>3</sup>	63,8	62,2	1,83	0,55
DMO <sup>3</sup>	71,1	68,8	1,35	0,25
DFDN <sup>3</sup>	31,0	29,3	4,11	0,77
DMOnFDN <sup>3</sup>	97,1	95,3	0,98	0,24
Experimento 2				
DMS	75,1	71,4	1,26	0,06
DMO	77,5	74,6	1,10	0,08
DFDN	47,7	42,2	2,84	0,19
DMOnFDN	93,8	94,0	0,39	0,71
Experimento 1				
pH ruminal	6,29	6,50	0,077	0,07

<sup>1</sup>EPM = Erro padrão das médias. <sup>2</sup>Valor de probabilidade para o efeito de tratamento. <sup>3</sup>DMS = Digestibilidade da matéria seca. DMO = Digestibilidade da matéria orgânica. DFDN = Digestibilidade da fibra em detergente neutro. DMOnFDN = Digestibilidade da matéria orgânica não-FDN.

*Despalha da cana-de-açúcar...*

Tabela 5. Atividade mastigatória de novilhas (Experimento 1) e de vacas (Experimento 2) nos tratamentos cana despalhada ou integral

	Cana despalhada	Cana integral	EPM <sup>1</sup>	P Trat <sup>2</sup>
Experimento 1	min d <sup>-1</sup>			
Ruminação	520	485	22,1	0,28
Ingestão	267	300	10,9	0,04
Mastigação <sup>3</sup>	787	785	24,8	0,96
	min kg de CMS <sup>-1</sup>			
Ruminação	47,3	48,5	2,18	0,68
Ingestão	24,2	30,2	1,32	<0,01
Mastigação	71,5	78,7	2,73	0,08
Experimento 2	min d <sup>-1</sup>			
Ruminação	427	438	11,0	0,49
Ingestão	288	291	7,0	0,78
Mastigação <sup>3</sup>	716	729	9,4	0,32
	min kg de CMS <sup>-1</sup>			
Ruminação	26,2	26,7	0,84	0,66
Ingestão	17,6	17,6	0,42	0,99
Mastigação	43,8	44,3	0,79	0,65

<sup>1</sup>EPM = Erro padrão das médias. <sup>2</sup>Valor de probabilidade para o efeito de tratamento. <sup>3</sup>Mastigação = Ruminação + Ingestão.

Diferentemente do observado nas novilhas (Tab. 4), na dieta com menor teor de cana oferecida às vacas em lactação não foi detectado efeito positivo da despalha sobre o desempenho animal, apesar da tendência ( $P=0,10$ ) de maior CMOD neste tratamento (Tab. 7). O teor de proteína no leite em torno de 3,58%, alto para vacas Holandesas, parece ter sido resultado do avançado estágio lactacional dos animais, já que não existe evidência de que leite com alto teor proteico ocorra em resposta ao uso de dietas contendo cana-de-açúcar (Corrêa *et al.*, 2003; Magalhães *et al.*, 2006). A ausência de resposta em desempenho lactacional pode ter decorrido da baixa

inclusão dietética de cana e do estágio de lactação dos animais. Em dietas contendo cana-de-açúcar como forrageira única, mais plausíveis de serem utilizadas em sistemas de produção de leite sem a meta de se obter lactações anuais por vaca acima de 7.000kg, a resposta em produção de leite à despalha da cana poderia ser positiva, a se julgar pela resposta observada em ganho de peso das novilhas alimentadas com 78% dessa forragem. Avaliar o efeito da despalha da cana em bovinos alimentados com alto teor dietético dessa forrageira pode ser pertinente.

Tabela 7. Desempenho de vacas leiteiras nos tratamentos cana despalhada ou integral. Experimento 2

	Cana despalhada	Cana integral	EPM <sup>1</sup>	P Trat <sup>2</sup>
	kg d <sup>-1</sup>			
CMS <sup>3</sup>	18,0	17,5	0,31	0,28
CMOD <sup>3</sup>	12,9	12,0	0,37	0,10
Leite	18,4	18,2	0,31	0,65
Gordura	0,495	0,497	0,012	0,89
Proteína	0,507	0,501	0,008	0,61
Lactose	0,617	0,619	0,012	0,89
Sólidos	1,759	1,768	0,035	0,84
	%			
Gordura	3,61	3,59	0,026	0,64
Proteína	3,60	3,56	0,032	0,40
Lactose	4,33	4,34	0,024	0,84
Sólidos	12,43	12,52	0,074	0,42
	mg/dL <sup>-1</sup>			
N-ureico no leite	15,6	16,1	0,57	0,51
	Mcal d <sup>-1</sup>			
Energia no leite	12,8	12,7	0,26	0,69
	kg leite kg CMS <sup>-1</sup>			
Eficiência	1,04	1,05	0,012	0,56

<sup>1</sup>EPM = Erro padrão das médias. <sup>2</sup>Valor de probabilidade para o efeito de Tratamento. <sup>3</sup>CMS = Consumo de matéria seca. CMOD = Consumo de matéria orgânica digestível. <sup>4</sup>Eficiência = Leite/CMS.

## CONCLUSÕES

A despalha da cana aumentou o ganho de peso de novilhas consumindo alta proporção de cana na dieta. Entretanto, essa prática não induziu resposta positiva no desempenho de vacas em final de lactação consumindo 18% de cana na dieta, apesar da tendência de se obter ganho em digestibilidade. Os resultados sugerem que maior relação entre colmos e folhas da cana-de-açúcar pode aumentar o desempenho de bovinos leiteiros.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – pelo financiamento deste projeto.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, G.J. *Avaliação do potencial forrageiro e industrial de variedades de cana de açúcar (ciclo de ano) em diferentes épocas de corte*. 1992. 75f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- CORRÊA, C.E.S.; PEREIRA, M.N.; OLIVEIRA, S.G. et al. Performance of Holstein cows fed sugarcane or corn silages of different grain texture. *Sci. Agr.*, v.60, p.621-629, 2003.
- GALLO, P.C.S.; PEREIRA, M.N.; ANDRADE, M.A.F. Effect of dietary sugarcane concentration on heifer growth. *J. Dairy Sci.*, v.83, suppl.1, p.114, 2000.
- GARRETT, E.F.; PEREIRA, M.N.; NORLUND, K.V. et al. Diagnostic methods for the detection of subacute ruminal acidosis in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, v.82, p.1170-1178, 1999.
- LAMMERS, B.P.; BUCKMASTER, D.R.; HEINRICH, A.J. A simplified method for the analysis of particle sizes of forage and total mixed rations. *J. Dairy Sci.*, v.79, p.922-928, 1996.
- MAGALHÃES, A.L.R.; CAMPOS, J.M.S.; CABRAL, L.S. Cana de açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: parâmetros digestivos e ruminais. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, p.591-599, 2006.
- MILLEN, D.D.; PACHECO, R.D.L.; ARRIGONI, M.D.B. et al. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. *J. Anim. Sci.*, v.87, p.3427-3439, 2009.
- MOLINA, A.; LEAL, P.P.; VERA, A. et al. Forage evaluation of sugar cane industrial varieties. In situ digestibility. *Cub. J. Agric. Sci.*, v.33, p.369-373, 1999.
- MONTPELLIER, F.A.; PRESTON, T.R. The pattern of rumen fermentation in cattle fed diets based on sugar cane stalk, chopped coarsely with a machete, finely by machine or derinded. *Trop. Anim. Prod.*, Abstract 340, 1977.
- NUTRIENT requirements of dairy cattle. 7.ed. rev. Washington: National Academy, 2001. 381p.
- OFFICIAL methods of analysis. 12.ed. Washington, DC: AOAC, 1975. v.1, 1094p.
- OFFICIAL methods of analysis. 15.ed. Washington, DC: AOAC, 1990. v.1, 1117p.
- PATE, F.M.; COLEMAN, S.W. Evaluation of sugarcane varieties as cattle feed. *Fl. Agric. Exp. St.*, Belle Glade, v.4, 1975.
- PEREIRA, M.N. Novos conceitos em cana-de-açúcar fresca e ensilada. In: Formuleite – SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM FORMULAÇÕES DE DIETAS PARA GADO LEITEIRO, 2., 2012, Lavras. *Anais...* Lavras [s.n.] 2012. p.67-94.
- PRESTON, T.R. Nutritive value of sugar cane for ruminants. *Trop. Anim. Prod.*, v.2, p.125-142, 1977.
- RODRIGUES, A.A.; CRUZ, G.M.; BATISTA, L.A.R. et al. Qualidade de dezoito variedades de cana de açúcar como alimento para bovinos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001. p.1111-1112. (Resumo).
- RODRIGUES, A.A.; PRIMAVESI, O.; ESTEVES, S.N. Efeito da qualidade de variedades de cana de açúcar sobre seu valor como alimento para bovinos. *Pesq. Agrop. Bras.*, v.32, p.1333-1338, 1997.
- STATISTICAL Analysis System - SAS INSTITUTE. *SAS/STAT User's guide*. Release 8.1. SAS Institute Inc., Cary, 1999-2000.
- TEIXEIRA, C.B. *Determinantes de degradabilidade entre clones de cana-de-açúcar no rúmen de bovinos*. 2004. 70f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- WILDMAN, E.E.; JONES, G.M.; WAGNER, P.E. et al. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *J. Dairy Sci.*, v.65, p.495-501, 1982.
- ZEBELI, Q.; ASCHENBACH, J.R.; TAJAJ, M. et al. Role of physically effective fiber and estimation of dietary fiber adequacy in high-producing dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, v.95, p.1041-1056, 2012.