

Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica e taxas de digestão de carboidratos de variedades de cana-de-açúcar de ciclo médio-tardio¹

Rosemary Laís Galati², Rafael Henrique Pereira dos Reis³, Joadil Gonçalves de Abreu², Luciano da Silva Cabral², Cláudio Luiz Barbosa Toledo³, Roberto Giolo de Almeida⁴, Antônio José Neto⁵, Fagton de Mattos Negrão⁵

¹ Parte da dissertação de mestrado do segundo autor

² Docente do Depto. de Zootecnia e Extensão Rural, FAMEV/UFMT, Cuiabá-MT. E-mail: laisgalati@netsite.com.br

³ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, FAMEV/UFMT, Cuiabá-MT.

⁴ Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisas de Gado de Corte, Embrapa/Campo Grande-MS.

⁵ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, FAMEV/UFMT, Cuiabá-MT.

Resumo: Objetivou-se selecionar variedades de cana-de-açúcar de ciclo médio-tardio para a alimentação animal, sob as condições edafoclimáticas de Mato Grosso, utilizando-se como parâmetros a digestibilidade da matéria orgânica (DIVMO), os nutrientes digestíveis totais (NDT), a quantidade de matéria orgânica digestível (TMVDIG), das energias digestível (ED), metabolizável (EM) e líquida (EL), e das taxas de digestão dos carboidratos a partir da técnica da produção de gás *in vitro*. Foram utilizadas as variedades: RB867515, RB92579, RB928064, RB935744, RB936099, RB945962, RB946022, RB956911, RB965586, SP71-1406, SP79-1011, SP81-3250 e SP83-2847. As variedades diferiram ($P \leq 0,05$) quanto a DIVMO, NDT, ED, EM e EL, além dos parâmetros relacionados às taxas de digestão. A variedade RB936099 apresentou maior DIVMO (63,83%) seguida por SP83-2847 (59,44%), RB956911 (59,02%), SP79-1011 (58,21%), RB92579 (58,12%), SP71-1406 (57,78%) e RB946022 (56,81%). As variedades com maior TMDIG foram a RB92579, RB928064, RB935744, RB936099, RB956911, RB965586 e SP79-1011. As variedades RB92579, RB965586, SP71-1406, SP81-3250 e SP83-2847 formaram um grupo com os maiores valores para taxa de degradação dos carboidratos não-fibrosos (51 a 58%/h). A variedade RB936099 é a mais indicada para o estado de Mato Grosso quando a finalidade do cultivo for a alimentação animal.

Palavras-chave: fibras, forragem, nutrientes digestíveis totais, sacarose

***In vitro* organic matter digestibility and carbohydrates digestion rates of mid-late cycle sugar cane varieties**

Abstract: The aim was to select varieties of mid-late cycle sugar cane for animal nutrition, under the environmental conditions of Mato Grosso, analyzing the organic matter digestibility (IVDMD), total digestible nutrients (TDN) the amount of digestible organic matter (TMVDIG), digestible energy (DE), metabolizable (ME) and liquid (NE), and rates of digestion of carbohydrates from the technique of gas production *in vitro*. Were used the varieties: RB867515, RB92579, RB928064, RB935744, RB936099, RB945962, RB946022, RB956911, RB965586, SP71-1406, SP79-1011, SP81 and SP83-3250-2847. The varieties differ ($P \leq .05$) in IVDMD, TDN, DE, ME and NE, beyond the parameters related to the rate of digestion. The variety RB936099 presented the highest IVDMD (63.83%) followed by SP83-2847 (59.44%), RB956911 (59.02%), SP79-1011 (58.21%), RB92579 (58.12 %), SP71-1406 (57.78%) and RB946022 (56.81%). The varieties with higher TMDIG were RB92579, RB928064, RB935744, RB936099, RB956911, RB965586 and SP79-1011. The varieties RB92579, RB965586, SP71-1406, SP81 and SP83-3250-2847 formed a group with the highest values for degradation rate of non-fibrous carbohydrates (51 to 58%/h). The RB936099 variety is best for the state of Mato Grosso when the purpose of cultivation is animal feed.

Keywords: fiber, forage, sucrose, total digestible nutrients

Introdução

O pasto é a base da alimentação animal no sistema extensivo de produção, e este apresenta sazonalidade na produção, com cerca de 80% da produção de forragem ocorrendo no período quente e chuvoso do ano. Desta forma, o rebanho bovino é prejudicado no período seco do ano pela escassez e queda na qualidade das forragens, resultando em baixos índices zootécnicos.

A cana-de-açúcar é uma alternativa alimentar para este período, pois apresenta características desejáveis, como coincidência da maturação com o período de escassez de forragem e elevada produção de matéria seca e energia por unidade de área, entre outras características. Contudo, apresenta algumas limitações quanto à qualidade nutricional, por isso, a utilização de variedades adequadas à alimentação é um aspecto importante, uma vez que cada genótipo apresenta características bromatológicas peculiares.

Objetivou-se estimar a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, os nutrientes digestíveis totais, e as taxas de digestão dos carboidratos de variedades médio-tardias de cana-de-açúcar, utilizando a técnica da produção de gás *in vitro*.

Material e Métodos

As variedades de cana-de-açúcar foram colhidas na Destilaria de Álcool Libra, integrante da Rede Interuniversitária para Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro – RIDESA, em São José do Rio Claro-MT (latidão 13° 45' 33" S, longitude 56° 36' 41" W, 350 m de altitude) em conjunto com a Universidade Federal de Mato Grosso. Segundo a classificação de Koppen, o clima é do Tipo Aw, com a presença de estação seca bem definida entre maio e setembro. Durante o período experimental a precipitação total foi de 1.101 mm (intensidade máxima nos meses de setembro e outubro de 2008, e nos meses de julho e agosto a precipitação foi igual a zero), e a temperatura média foi de 31,2°C para as máximas e de 19,3°C para as mínimas, sendo a máxima de 37,5°C e a mínima de 10,3°C observadas no mês de julho de 2008.

A avaliação nutricional ocorreu no Laboratório de Nutrição Animal (FAMEV/UFMT - Campus de Cuiabá). Utilizou-se a técnica de produção de gás *in vitro* semi automática pesando-se em frascos âmbar com capacidade para 100 mL, 250 mg de amostras das variedades RB867515, RB92579, RB928064, RB935744, RB936099, RB945962, RB946022, RB956911, RB965586, SP71-1406, SP79-1011, SP81-3250 e SP83-2847. Utilizou-se o tampão de McDougall, mantendo-o em banho-maria a 39°C, sob fluxo contínuo de CO₂, tendo a ele adicionado solução redutora (Fukushima et al., 2003). Como doadores de líquido ruminal, utilizou-se bovinos adultos, canulados no rúmen e alimentados exclusivamente com volumoso (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu). O líquido ruminal foi colhido e misturado ao meio na proporção de 1:4 (v/v), vindo a compor o inoculo. Cada frasco recebeu 30 mL do inoculo e foram lacrados com tampa de borracha e anilhas de alumínio. Os frascos incubados foram mantidos em banho-maria a 39°C. Mediu-se as pressões no interior dos frascos nos tempos 2; 4; 6; 8; 10; 12; 24; 48; 72 e 96 horas, registrando-se as pressões lidas em *psi* (pressão por polegada quadrada) por meio do pressostato Datalogger Pressure PressDATA 800. As leituras realizadas em *psi* foram convertidas para mL, conforme curva padrão desenvolvida durante os dias das leituras. Para descontar o volume de gás oriundo do líquido de rúmen e da solução tampão, frascos foram incubados sem amostra (branco); dessa forma, para cada tempo de leitura descontou-se o *branco*, e posteriormente, corrigiu-se os volumes para serem expressos em mL/200 mg de MS incubada. A partir da produção de gás acumulada estimaram-se as digestibilidades *in vitro* da matéria orgânica e da energia metabolizável (Menke e Steingass, 1988), e posteriormente a energia digestível utilizando o fator 0,82, e os nutrientes digestíveis totais (4,409 kcal ED/g NDT). A cinética da produção cumulativa dos gases foi analisada empregando o modelo logístico bicompartimental de Schofield et al. (1994).

Os parâmetros avaliados foram analisados segundo o delineamento inteiramente casualizado, por intermédio de análise de variância, utilizando o software SAEG, a 5% de significância.

Resultados e Discussão

As variedades de cana-de-açúcar de ciclo médio tardio diferiram ($P \leq 0,05$) quanto a todas as variáveis estudadas (Tabela 1). A variedade RB936099 foi a que apresentou a maior DIVMO e NDT, valores esses comparáveis aos de outros volumosos de qualidade, como a silagem de milho.

O NDT médio observado foi maior que os encontrados por Azevedo et al. (2003) para as variedades de ciclo intermediário RB845257 e SP79-1011 cultivadas em Argissolo em Minas Gerais, de 52,5 e 51,5; respectivamente. Esta última variedade no presente trabalho apresentou NDT de 58,22%, que demonstra sua adaptação às condições locais, e evidencia as condições estressantes às quais foram impostas.

Com relação à DIVMO formaram-se quatro grupos entre as variedades estudadas: o primeiro foi composto somente pela variedade RB936099, com 63,83%; no segundo grupo os valores variaram de 56,81 a 59,44%, e foi composto pelas variedades RB92579, RB946022, RB956911, SP71-1406, SP79-1011 e SP83-2847; no terceiro grupo os valores de DIVMO ficaram entre 55,63 e 55,85%, para as

variedades RB928064, RB935744 e RB965586; e no quarto grupo observou-se valores entre 51,29 e 53,05% de DIVMO, para as variedades RB867515, RB945962 e SP81-3250. Com base nos valores médios encontrados para DIVMO e NDT, as variedades do primeiro e segundo grupo foram consideradas adequadas e recomendadas para o estado.

Para auxiliar na caracterização das variedades quanto ao seu valor nutritivo, foi adicionada a característica TMODIG, que une qualidade e quantidade de matéria verde produzida pelos materiais. As variedades com maior TMODIG em relação às demais foram: RB92579, RB928064, RB935744, RB936099, RB956911, RB965586 e SP79-1011. Estas variáveis apresentaram correlação positiva com t de colmo/ha e t de sacarose/ha, o que demonstra a influência dos teores de açúcar sobre a digestibilidade (Reis, 2010).

Tabela 1. Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), nutrientes digestíveis totais (NDT), toneladas de matéria orgânica digestível (TMODIG), energias digestível (ED), metabolizável (EM) e líquida (EL), taxas de digestão dos carboidratos fibrosos (CF) e não fibrosos (CNF) e latência (L) de variedades de cana-de-açúcar de ciclo médio-tardio

Variedade	DIVMO	NDT	TMVDIG	EM	ED	EL	CNF	CF	L
	(%)	(%)	(t/ha)	(Mcal/kg MS)			%/h		h
RB867515	53,05 d	52,92 d	37,06 b	2,33 d	1,91 d	1,51 c	0,33 c	0,0220 b	2,83 c
RB92579	58,12 b	58,11 b	50,06 a	2,56 b	2,10 b	1,68 b	0,57 a	0,0234 a	3,81 a
RB928064	55,67 c	55,60 c	47,53 a	2,45 c	2,01 c	1,59 c	0,44 b	0,0227 b	3,32 b
RB935744	55,85 c	55,78 c	49,93 a	2,45 c	2,01 c	1,55 c	0,46 b	0,0224 b	3,20 b
RB936099	63,83 a	62,91 a	50,04 a	2,77 a	2,27 a	1,66 b	0,38 c	0,0241 a	2,92 c
RB945962	51,84 d	51,73 d	34,43 b	2,28 d	1,87 d	1,37 d	0,32 c	0,0225 b	2,48 d
RB946022	56,81 b	56,78 b	37,12 b	2,50 b	2,05 b	1,59 c	0,43 b	0,0234 a	2,84 c
RB956911	59,02 b	59,00 b	45,18 a	2,60 b	2,13 b	1,59 c	0,23 d	0,0219 b	1,99 e
RB965586	55,63 c	55,53 c	47,99 a	2,44 c	2,00 c	1,60 c	0,58 a	0,0224 b	3,54 b
SP71-1406	57,78 b	57,78 b	35,51 b	2,54 b	2,08 b	1,63 c	0,51 a	0,0245 a	3,32 b
SP79-1011	58,21 b	58,22 b	43,43 a	2,56 b	2,10 b	1,55 c	0,36 c	0,0239 a	2,87 c
SP81-3250	51,29 d	51,18 d	33,54 b	2,25 d	1,85 d	1,35 d	0,52 a	0,0207 c	3,92 a
SP83-2847	59,44 b	59,47 b	35,81 b	2,62 b	2,15 b	1,80 a	0,50 a	0,0217 b	3,94 a
CV(%)	3,23	3,27	17,83	3,27	3,27	3,68	0,43	2,97	3,15

Médias seguidas de letras diferentes na vertical diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott ($P \leq 0,05$)

Conclusões

A variedade RB936099 de cana-de-açúcar de ciclo médio-tardio é a mais indicada para o estado de Mato Grosso quando a finalidade do cultivo for a alimentação animal.

Literatura citada

AZEVEDO, J.A.C.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. E. et al. Composição químico-bromatológica, fracionamento de carboidratos e cinética da degradação *in vitro* da fibra de três variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1443-1453, 2003.

FUKUSHIMA, R.S.; WIEMER, P.J.; KUNS, D.A. Use of photocatalytic reduction to hasten preparation of culture media for saccharolytic *Clostridium* species. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.34, n.1, p.22-26, 2003.

MENKE, K.H.; STEINGASS, H. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analyses and gas production using rumen fluid. **Animal Research Development**, v.28, p.7-55, 1988.

REIS, R.H.P. **Características agrônomicas e composição bromatológica de variedades de cana-de-açúcar para alimentação de ruminantes**. Cuiabá, 2009. 72p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal de Mato Grosso, 2009.

SCHOFIELD, P.; PITT, R.E.; PELL, A.N. Kinetics of fiber digestion from *in vitro* gas production. **Journal of Animal Science**. v.72, n.11, p.2980-2991, 1994.