

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CAMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, QUÍMICAS E
BROMATOLÓGICAS DE VARIEDADES DE
CANA-DE-AÇÚCAR PARA USO FORRAGEIRO**

Vania Klein
Engenheira Agrônoma

JATAÍ – GOIÁS – BRASIL
Março de 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CAMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, QUÍMICAS E
BROMATOLÓGICAS DE VARIEDADES DE
CANA-DE-AÇÚCAR PARA USO FORRAGEIRO**

Vania Klein

Orientador: Dr. Américo Nunes da Silveira Neto

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Goiás – UFG, Campus Jataí, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal)

JATAÍ – GOIÁS – BRASIL

Março de 2010

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

VANIA KLEIN – filha de Mairino Luiz Klein e Sonia Klein, nascida no Município de Santa Bárbara do Sul, Rio Grande do Sul, em 19 de maio de 1982. Em 2002 ingressou na Universidade Federal de Goiás onde, em 2006, obteve o título de Engenheira Agrônoma. Trabalha na Universidade Federal de Goiás – UFG no cargo de Técnica em Agropecuária. Em março de 2008 iniciou o curso de Mestrado em Agronomia na UFG concentrando seus estudos na área de Fitotecnia.

Ao meu querido pai Mairino (*in memorian*), pela confiança, amor e dedicação. Deixo
aqui minha gratidão e saudade eterna.

A minha amada mãe Sonia, exemplo de superação, força e doação
pelo amor incondicional, presença em todos os momentos, meu colo e minha
responsabilidade.

A todos os meus familiares, próximos ou distantes, porém sempre presentes no
coração.

Ao meu noivo Rafael, pelo carinho, apoio e confiança.

Dedico e ofereço

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar.

A minha família.

A Universidade Federal de Goiás, instituição que me permite obter conhecimentos e colocá-los em prática.

Ao meu orientador, Prof. Américo Nunes da Silveira Neto, pela oportunidade de trabalharmos juntos.

A Prof^a. Vera Lúcia Banys, co-orientadora, pela paciência, conhecimentos e participação nas coletas de campo e análises laboratoriais.

Ao Prof. Edgar Alain Collao Saenz, co-orientador, pelos conselhos e auxílio na realização do trabalho.

A Prof^a Ana Luisa, pela colaboração nas coletas de campo e nas análises de laboratório.

A Prof^a Marcia Dias, pela ajuda na realização das análises de laboratório e estatísticas do trabalho.

A todos os professores do Departamento de Agronomia e Zootecnia da UFG, pela contribuição indispensável na minha formação acadêmica.

Aos alunos do Grupo de Produção Animal, pela amizade, esforço e cuidado, imprescindíveis na realização deste trabalho.

Aos meus colegas e amigos, em especial Kerlley, Joyce, Hellen e Mohamad, pela ajuda na realização do experimento, pelo agradável convívio e alegria com que sempre me acolheram.

Aos meus colegas de trabalho, pela gentileza e respeito com que me receberam e, pela paciência demonstrada durante o período de desenvolvimento deste trabalho.

A Usina de Santa Helena, pelo fornecimento das mudas de cana-de-açúcar.

A Usina Denusa, pela realização de análises químicas em seu laboratório.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho, serei sempre grata.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	i
ABSTRACT	ii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 A cana-de-açúcar com fins forrageiros	3
2.2 Características agronômicas da cana-de-açúcar	4
2.3 Características químicas e bromatológicas da cana-de-açúcar .	6
3 MATERIAL E MÉTODOS	9
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4.1 Características agronômicas	13
4.2 Característica químicas e bromatológicas	15
4.3 Correlações entre as características avaliadas	19
5 CONCLUSÕES	23
6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	24
7 REFERÊNCIAS	25

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, QUÍMICAS E BROMATOLÓGICAS DE VARIEDADES DE CANA-DE-ÁÇUCAR PARA USO FORRAGEIRO

RESUMO – Seis variedades de cana-de-açúcar foram analisadas quanto aos seus caracteres agronômicos, químicos e bromatológicos, objetivando determinar a mais recomendável para a alimentação de bovinos. As variedades avaliadas foram: RB72454, RB835486, SP80-1816, SP79-1011, RB855536 e RB835054. Foram determinadas a produção de matéria natural (MN) e de matéria seca (MS), colmos viáveis e não viáveis por metro (CV e CNV/m), total de internódios no colmo (TI), porcentagem de internódios descobertos (PID), comprimento (CC), diâmetro (DC) e densidade (DEC) de colmo, porcentagem de colmo na planta (PC), Brix, Pol, açúcares redutores (AR) e açúcares redutores totais (ART), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). O experimento foi instalado em delineamento de blocos ao acaso com seis tratamentos e cinco repetições. O corte ocorreu 17 meses após o plantio. A variedade RB835054 apresentou produtividade superior ($P<0,05$), atingindo 115,54 e 33,01 t/ha de MN e MS, respectivamente. As produções de MN e MS apresentaram correlação positiva com CV/m. Para os teores de FDN e FDA a variedade SP79-1011 apresentou os menores teores, 44,32% e 24,63, respectivamente, não diferindo ($P>0,05$) da RB835054 em FDN. As variedades RB835054 e SP79-1011 apresentaram maior viabilidade para utilização na nutrição animal.

Palavras chave: colmo, Brix, fibra em detergente neutro, internódios, matéria seca, produtividade

AGRONOMIC AND CHEMICAL-BROMATOLOGIC TRAITS OF SUGARCANE VARIETIES TO USE AS FORAGE

ABSTRACT - Six sugarcane varieties were evaluated for their agronomic, chemical and bromatologic characteristics, aiming to determine the most advisable to use as cattle feed. The varieties tested were: RB72454, RB835486, SP80-1816, SP79-1011, RB855536 and RB835054. Fresh matter (FM) and dry matter (DM) yield, viable and no-viable stalks per meter (VS and NVS/m), total of stalk internodes (SI), percentage of uncovered internodes (PUD), stalk length (SL), diameter (SD) and density (SDE) of stalk, plant stalk percentage (SP), Brix, Pol, reducing sugars(RS) and total reducing sugars (TRS), crude protein (CP), mineral matter (MM), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) were analyzed. The experiment was conducted in randomized block design with six treatments and five replications. The cut occurred 17 months after planting. RB835054 variety had higher yield ($P < 0.05$), reaching 115.54 and 33.01 t ha⁻¹ of FM and DM, respectively. FM and DM yields were highly correlated with VS/m. NDF and ADF contents of SP79-1011 variety were the lower levels, 44.32% and 24.63, respectively and did not differ for RB835054 NDF ($P > 0.05$). RB835054 and SP-791011 varieties showed greater viability for use in animal nutrition.

Keywords: Brix, dry matter, internodes, neutral detergent fiber, productivity, stalk

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma gramínea semi-perene pertencente à família *Poaceae*, do gênero *Saccharum*, originária do sudeste da Ásia, que foi introduzida no Brasil pelos colonizadores portugueses. Destaca-se entre as gramíneas tropicais como a planta de maior potencial de produção de matéria seca e energia por unidade de área. A cultura possui múltipla utilização e grande importância econômica no país, principalmente na produção de açúcar e etanol, por substituir, em grande escala, o combustível derivado do petróleo. A partir da cana fabrica-se rapadura, melado e aguardente, além de ser opção forrageira na alimentação de bovinos pelo fornecimento *in natura* ou na forma de silagem.

O Brasil é referência mundial na produção de cana-de-açúcar, com área colhida na safra 2009/10 superior a sete milhões de hectares, apresentando média de produtividade de 81,23 t/ha. O Estado de Goiás aumentou a área plantada para 520,3 mil ha em relação à safra 2008, ano em que foram cultivados 401,8 mil ha (CONAB, 2009). Segundo Landell et al. (2002) estima-se, informalmente, que 10% da produção brasileira de cana-de-açúcar sejam destinadas à alimentação animal.

A opção pela utilização da cana-de-açúcar como volumoso suplementar na alimentação de bovinos ocorre, preferencialmente, na época seca do ano e é baseada no alto potencial de produção de matéria seca num único corte durante o ano, facilidade de cultivo, baixo custo por unidade de matéria seca produzida, capacidade de manutenção do valor nutritivo por longo período de tempo, auto-armazenamento ou conservação no campo, desenvolvimento de tecnologias de cultivo devido aos trabalhos voltados a produção de açúcar e etanol e ainda, permite dispensar o uso de mecanização em propriedades pequenas.

Matsuoka & Hoffman (1993) afirmam que a intensificação de estudos sobre o uso da cana-de-açúcar na alimentação animal, na década de 70, permitiu que esse volumoso deixasse de ser apenas um paliativo para a época seca e assumisse posição de destaque nos sistemas de produção de bovinos.

Na região Centro-oeste, a exemplo de outras regiões do país, as pastagens têm seu crescimento diminuído no outono e inverno, ocorrendo escassez de

alimento para o gado nesse período, tornando-se muito comum a utilização da cana-de-açúcar como volumoso suplementar na alimentação de bovinos. O estabelecimento de novas unidades de produção de açúcar e etanol no Estado de Goiás, bem como no Município de Jataí, facilitam a obtenção de mudas para a formação de canaviais, visto que as variedades utilizadas na alimentação de bovinos são essencialmente variedades industriais.

Tendo em vista que o Sudoeste de Goiás é uma região com pecuária desenvolvida, onde a cana-de-açúcar é utilizada na alimentação animal, mesmo sem o conhecimento de uma variedade própria para este fim e, considerando o grande número de variedades industriais disponibilizadas nos últimos anos, com características melhoradas para a indústria sucroalcooleira, poucos trabalhos foram realizados para averiguação da qualidade destas para alimentação animal, torna-se de grande importância conhecer as características agronômicas, químicas e bromatológicas das mesmas visando a escolha adequada para alimentação animal.

Objetivou-se com este trabalho, determinar, dentre seis variedades industriais indicadas para a região, a mais recomendável para a alimentação de bovinos, pela avaliação das características agronômicas, químicas e bromatológicas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A cana-de-açúcar com fins forrageiros

Os açúcares, na forma principalmente de sacarose, e as fibras são os principais componentes da cana-de-açúcar e apresentam degradação e digestibilidade bastante diferentes. A fibra é o maior entrave para obtenção de melhores desempenhos de ruminantes consumindo cana-de-açúcar, devido à diminuição do consumo ocasionada pela baixa digestibilidade desta fração (Pereira et al., 2001). No entanto, a qualidade da mesma nem sempre é considerada na prática, sendo igualadas todas as variedades, em todo seu ciclo de desenvolvimento, para a utilização na alimentação animal. Muitos trabalhos, entre eles Gooding (1982) e Rodrigues et al. (1997) indicam que o perfil qualitativo das fibras deve ser considerado.

Nutricionalmente, a cana-de-açúcar apresenta baixos teores de proteína e da maioria dos minerais essenciais. Contudo o valor nutritivo da planta está diretamente correlacionado com o alto teor de açúcares contido na MS, e estes são os principais responsáveis pelo fornecimento de energia e, conseqüentemente, pelo desempenho animal. A digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos da cana é superior a 90% (Costa, 2002). Relatos apresentam a fibra em detergente neutro (FDN) na cana-de-açúcar com digestibilidade aparente em torno de 20% e na silagem de milho em torno de 40% (Corrêa et al., 2003).

De maneira oposta ao que ocorre com outras gramíneas forrageiras, a cana-de-açúcar apresenta aumento de digestibilidade com o avanço da maturidade da planta, aspecto abordado nos trabalhos de Carvalho et al. (1993), Andrade et al. (2004), Freitas et al. (2006) e Muraro et al. (2009), que demonstraram que a cana-de-açúcar com maturidade elevada apresentou aumento de conteúdo celular, matéria seca e sacarose, proporcionando efeito diluidor dos constituintes da parede celular e, em decorrência disso, maior digestibilidade da planta. Entretanto, ocorre queda no teor de nitrogênio com conseqüente queda no teor protéico, conforme observado por Banda & Valdez (1976).

Apesar de o Brasil ser o mais eficiente em produção de cana-de-açúcar no mundo, muitas lavouras destinadas ao uso forrageiro apresentam baixa produtividade, devido a não utilização dos recursos fitotécnicos disponíveis na cultura da cana-de-açúcar destinada a agroindústria e, ao reduzido investimento em tecnologias adequadas ao cultivo da cana-de-açúcar para este fim (Landell et al., 2002). Os recursos fitotécnicos e o emprego de tecnologias adequadas envolvem atividades ou tratos culturais realizados para implantação, estabelecimento e retirada da cultura do campo, desde a escolha da variedade, preparo do solo, adubação, controle de plantas daninhas e insetos praga, assim como a colheita dentro do período de maior produção de matéria seca e sacarose.

2.2. Características agronômicas da cana-de-açúcar

Inicialmente, as variedades de cana-de-açúcar utilizadas para forragem apresentavam maior proporção de ponta (folhas) em relação aos colmos, e como consequência, maior teor de PB e menor teor de sacarose (Boin et al., 1987). Preconiza-se que a melhor variedade de cana-de-açúcar para a indústria é também a melhor para alimentação animal, visto que a sacarose é a principal fonte de energia para os bovinos. Contudo a escolha da variedade correta deve ser feita considerando as seguintes características: produção MS (cana-planta e soca) e sacarose; perfilhamento adequado; resistência as principais pragas e doenças; ausência de florescimento; ausência de joçal; adaptabilidade; resistência ao tombamento; facilidade de colheita; qualidade da fibra e bom valor nutritivo.

Considerando que o destaque da cana-de-açúcar como forrageira é representado pela elevada produção, em torno de 20 a 40 tMS/ha/ano, as variedades devem apresentar capacidade de manutenção destas produtividades ao longo dos cortes. No entanto, a queda de produtividade é inevitável e a longevidade da soqueira determinada pelos tratos culturais, fertilidade do solo, condições climáticas e variedade utilizada, podendo a cultura atingir de 4 a 6 ciclos de cultivo. Landell et al. (2002) verificaram produtividade de matéria natural (MN) de 117 t/ha para a variedade RB72454, quando comparada à IAC 86-2480 que apresentou 106

t/ha de MN. A queda média de produtividade do primeiro para o segundo corte foi de 29 e 27%, respectivamente, para a RB 72454 e IAC84-2480.

Por ser uma cultura indicada para colheita no período de estiagem, a máxima produtividade da cultura é atingida respeitando-se o ponto de maturação, onde a cana-de-açúcar mantém os valores nutritivos e, baseado neste fato, a realização de dois cortes ao longo do ano tem sido rejeitada. Como alternativa para a obtenção da cana-de-açúcar dentro do ponto ótimo de maturação, está o plantio de duas ou mais variedades com ciclos de maturação diferentes, minimizando perdas na qualidade da forragem pelo corte antes do ponto de maturação, aproveitando a capacidade de auto-armazenamento no campo da cultura e favorecendo o fornecimento de forragem por período longo de tempo. A ensilagem pode ser utilizada como opção de manejo em sistemas onde é necessária a utilização de cana-de-açúcar o ano todo.

A qualidade da planta forrageira depende de seus constituintes, os quais são variáveis, dentro da mesma espécie, de acordo com a idade, parte da planta, fertilidade do solo, entre outros (Van Soest, 1994). Entre os fatores que afetam a qualidade da cana-de-açúcar como alimento, estão a idade da planta e a variedade. A idade da planta afeta o valor nutritivo, principalmente em razão de mudanças na arquitetura das plantas, na relação folha:colmo, e na composição química dessas porções. Porém, tem sido pouco estudado o efeito da variedade de cana-de-açúcar sobre o desempenho animal (Cardoso, 2005).

Característica relevante na definição da qualidade da cana-de-açúcar como forrageira é a porcentagem de folhas e de colmos na planta, visto que ao contrário de outras gramíneas tropicais, a cana-de-açúcar apresenta teor de FDN maior nas folhas do que nos colmos (Rodrigues et al., 1997).

A caracterização do ciclo de produção para a indústria de açúcar e etanol tem muita importância, visto que determina o início da colheita e até quando ela poderá ser realizada, estabelecendo o período de utilização industrial, conceito de grande relevância, que pode ser aplicável à alimentação animal. Este período se estende até o momento em que a cana-de-açúcar apresenta teores mínimos de açúcares suficientes para permitir a extração e a transformação em produtos comerciais (Brieger, 1968). Reforçando este conceito, a observação feita no trabalho de Silva et

al. (2008) confirma que a época de colheita interfere na produtividade de colmos e de açúcar.

Alguns componentes de rendimento, além da produção de matéria natural e matéria seca, têm sido considerados importantes em trabalhos de pesquisa, sendo eles diâmetro, comprimento e densidade de colmo, número total de internódios, números de colmos por metro e porcentagem de colmos na planta. Teixeira (2004) utilizando 20 clones de cana-de-açúcar observou que a cana-de-açúcar de alta digestibilidade apresentou colmos mais curtos e a porcentagem de colmos na planta explicou parte da variação na digestibilidade.

2.3. Características químicas e bromatológicas da cana-de-açúcar

As características químicas e bromatológicas conferem a qualidade nutritiva da cana, sendo os carboidratos fibrosos e não fibrosos, constituintes de 90% da matéria seca da cana-de-açúcar, correlacionados com a degradabilidade e a digestibilidade em ruminantes. Os carboidratos fibrosos são representados pela celulose, hemicelulose e lignina, apresentam disponibilidade nutricional incompleta e variável, sendo lentamente digeridos e ocupando espaço no trato gastrointestinal. Os carboidratos não-fibrosos são representados pelos açúcares solúveis (sacarose), amido e pectina, apresentam disponibilidade nutricional praticamente completa e constante, sendo rapidamente digeridos (Van Soest, 1994).

Características químicas da cana-de-açúcar segundo Leme Filho (2005) podem ser definidas por: Pol - como sacarose aparente por cento de caldo; Brix - quantidade de sólidos solúveis por cento do caldo; açúcares redutores (AR) - glicose e frutose e; açúcares redutores totais (ART) - AR somados a sacarose.

O Pol é a variável mais específica para avaliar o teor de sacarose contida na cana-de-açúcar pela indústria sucroalcooleira (Gonçalves, 1987), porém o Brix é a variável mais difundida na área zootécnica como indicativo do teor de açúcares da cana, pois apresenta sacarose, açúcares redutores e não açúcares, além de ser de fácil mensuração. À medida que a planta amadurece, ocorre aumento nos valores de

Brix e Pol (Azevêdo et al., 2003). Os AR diminuem com o avanço da maturidade da planta (Fernandes, 2003).

O baixo teor de proteína bruta (PB) da cana-de-açúcar é característica da espécie (Preston & Leng, 1980; Fernandes et al., 2001) e, de acordo com Oliveira et al. (2007) os teores não ultrapassam 4%. A proporção de minerais essenciais nas cinzas da cana-de-açúcar é extremamente baixo (Boin et al., 1987).

A fração fibrosa da cana-de-açúcar apresenta baixa digestibilidade, tornando-se altamente limitante na ingestão de matéria seca pelos animais, uma vez que a fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) está diretamente relacionada à ingestão de alimento e a repleção ruminal. O conteúdo ruminal de FDN tem sido considerado o componente mais associado com as propriedades de enchimento da digesta ruminal, por ser o componente que possui menor taxa de desaparecimento no trato digestório, quer seja pela lenta degradação da fração nutricional ou pela lenta redução do tamanho de partícula, o que atrasa seu escape do compartimento (Van Soest, 1994).

Variedades de cana-de-açúcar que apresentam elevado teor de FDN limitam a ingestão de alimento e a energia consumida passa a ser insuficiente para atender as exigências nutricionais do animal, afetando o desempenho (Rodrigues, 2000). A lignina existente em teor elevado na cana-de-açúcar limita a hidratação e restringe o contato dos sistemas enzimáticos microbianos ruminal com a fibra (Jung & Deetz, 1993).

Rodrigues et al. (2001) avaliando dezoito variedades de cana-de-açúcar, verificaram diferenças de 12,3 unidades percentuais entre o menor teor de FDN (44,1%), encontrado na variedade IAC 86-2480 e o maior valor de FDN (56,4%), observado na variedade IAC 84-1042. Oliveira et al. (2007) avaliando a digestibilidade *in vitro* de cana-de-açúcar para MS (DIVMS) e FDN (DIVFDN), encontraram valores de DIVMS de 60,65 a 64,66% e DIVFDN de 34,80 a 39,31%.

Fernandes et al. (2001), Freitas et al. (2006) e Mello et al. (2006) avaliaram características bromatológicas de cinco variedades de cana-de-açúcar (Tabela 1) utilizadas neste trabalho (RB855536, SP79-1011, RB72454, RB835486, RB855536 e SP80-1816). Existem variações consideráveis entre as variedades, principalmente para o teor de MS e FDN.

Tabela 1. Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN) e matéria mineral (MM) de algumas variedades de cana-de-açúcar utilizadas como forrageira (componentes em % da MS)

Variedades	MS	PB	EE	FDN	FDA	MM
	%MS					
(a)						
RB855536	27,00	3,20	0,72	47,30	-	1,50
SP79-1011	19,10	2,20	0,67	47,20	-	1,50
(b)						
RB72454	23,42	-	-	55,46	32,24	-
RB835486	20,80	-	-	53,53	30,18	-
RB855536	28,60	2,60	-	36,20	23,60	-
SP79-1011	26,38	-	-	53,45	31,84	-
SP80-1816	26,19	-	-	53,45	32,03	-
(c)						
RB72454	24,42	3,34	0,68	44,55	28,73	3,17
RB835486	26,76	2,26	0,70	44,18	28,38	2,72
RB855536	26,90	2,01	0,68	45,33	30,43	2,84
SP79-1011	24,78	1,89	0,70	44,92	29,21	2,79
SP80-1816	25,34	2,74	0,89	47,15	30,89	3,08

Adaptado de: a) Fernandes et al. (2001); b) Freitas et al. (2006); c) Mello et al. (2006).

A relação entre FDN e açúcares (Gooding, 1982) é importante na escolha de variedades de cana-de-açúcar para alimentação de bovinos. Esse autor comenta que a relação deve ser baixa, indicando baixo conteúdo de FDN e alto conteúdo de açúcar, porque variedades que apresentam elevado teor de FDN limitam a ingestão de cana-de-açúcar e, conseqüentemente, o consumo de energia. Além disso, Rodrigues et al. (2001) observaram que, quanto menor a relação FDN/açúcares, maior a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS).

A variedade mais adequada para a alimentação animal, segundo Silva et al. (2007) deveria apresentar FDN abaixo de 52% na MS, relação FDN/Brix inferior ou igual a 2,7 e proporção de colmos superior a 80% na MS da planta, com alto teor de açúcar.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no *Campus* Jataí da Universidade Federal de Goiás, no Município de Jataí, Sudoeste de Goiás, que se encontra nas coordenadas 17°53' de latitude Sul e 51°43' de longitude Oeste, altitude média de 670 m, temperatura média anual de 22°C em solo caracterizado como Latossolo Vermelho distrófico. A precipitação pluviométrica anual é de 1.800 mm, distribuída de setembro a abril (Figura 1).

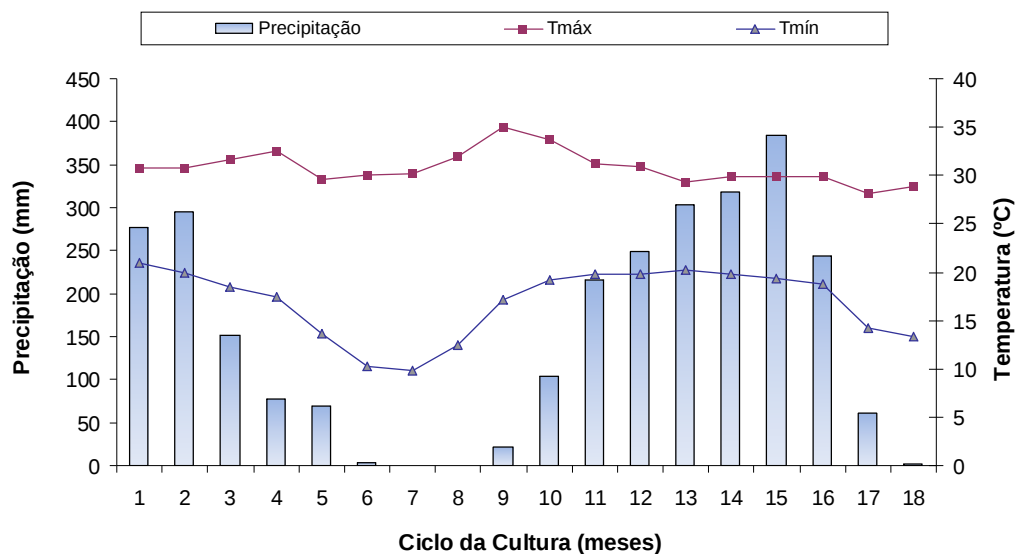


Figura 1. Precipitação pluvial (mm) e temperaturas máxima e mínima (°C) registradas durante o ciclo de desenvolvimento da cultura (meses), plantada em janeiro de 2007, no Campus Jataí, UFG, Jataí – GO, safra 2007/2008.

Durante o preparo da área experimental foi realizada gradagem pesada, seguida de gradagem niveladora para uniformização e destorroamento da área. Procedeu-se a correção e as adubações com base na análise de solo e de acordo com exigências da cana-de-açúcar preconizadas por Sousa & Lobato (2004) utilizando 500 kg/ha do fertilizante formulado N-P-K na proporção 02-20-18.

Em janeiro de 2007 realizou-se o plantio das variedades de cana-de-açúcar, em densidade de 15 a 18 gemas por metro de sulco, com 35 cm de profundidade, em parcelas constituídas por três linhas de sete metros de comprimento, com espaçamento de 1,10 m entre sulcos. No sulco de plantio, após a deposição das mudas, aplicou-se cupinícida a base de Fipronil (Regent 800 WG na dose de 250 g/ha do produto comercial em volume de calda de 300 L/ha).

O experimento foi instalado em blocos ao acaso com seis tratamentos e cinco repetições, constituindo 30 unidades experimentais. Os genótipos de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) relacionados são variedades comerciais, utilizadas industrialmente e empregadas na produção de açúcar e etanol, provenientes dos Programas de Melhoramento das Universidades Federais (Ridesa - Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro) e Coopersucar (Cooperativa de Produtores de Cana-de-açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo, SP): RB72454, RB835486, SP80-1816, SP79-1011, RB855536 e RB835054. A variedade RB72454 apresenta ciclo de produção médio a tardio, as variedades SP80-1816, SP79-1011 e RB855536 ciclo intermediário, enquanto as variedades RB835486 e RB835054 são precoces. As mudas de cana-de-açúcar foram obtidas no Município de Santa Helena, Goiás.

As características avaliadas foram: produção de matéria natural (MN), produção de matéria seca (MS), número de colmos viáveis e não viáveis por metro linear (CV/m e CNV/m), número total de internódios no colmo (TI), porcentagem de internódios descobertos (PID), comprimento de colmo (CC), diâmetro de colmo (DC), densidade de colmo (DEC), porcentagem de colmo na planta (PC), Brix, Pol, açúcares redutores (AR) e açúcares redutores totais (ART), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA).

As avaliações e o primeiro corte da cana-de-açúcar ocorreram 17 meses após o plantio, entre a última semana de maio e primeira semana de junho no ano de 2008. Tomou-se a linha central de cada parcela, eliminando-se um metro das extremidades, constituindo cinco metros de parcela útil. A colheita foi realizada manualmente com o auxílio de podões em corte rente ao solo. As plantas,

correspondendo a toda parcela útil, foram pesadas integralmente em balança de campo para a obtenção da produção da matéria natural (MN).

O número de colmos por metro foi mensurado pela contagem de todos os colmos da parcela útil, dividido pelo comprimento total do sulco de plantio. Foram contados separadamente colmos viáveis (CV/m) e não-viáveis (CNV/m). A viabilidade do colmo foi considerada pela possibilidade de utilização do mesmo como forragem, contabilizando os colmos providos de caldo e folhas verdes. Os colmos inviáveis apresentavam-se secos (sem caldo), com sistema radicular prejudicado e desprovidos de folhas verdes.

Foram tomadas duas sub-amostras de dez colmos para a realização das avaliações subsequentes. Nas avaliações do TI, PID, CC e DC foram utilizados os dez colmos da sub-amostra. Posteriormente, esta amostra possibilitou a realização das análises de DEC, onde utilizou-se cinco colmos e da PC, com os cinco colmos restantes. A segunda sub-amostra foi utilizada para determinação da MS (cinco colmos), sendo que desta amostra foram realizadas as análises bromatológicas (PB, MM, FDN e FDA) e, os cinco colmos restantes foram destinados às análises químicas (Brix, Pol, AR e ART).

A produção de MS em toneladas por hectare foi obtida de uma amostra homogênea de cinco colmos picados, em picadeira de forragem JF50S, pelo uso de estufa de ventilação forçada à 65°C por 72 horas ou até a obtenção de peso constante.

O TI foi mensurado através da contagem dos internódios do colmo até a olhadura, que consiste na extremidade do colmo ainda envolta por folhas verdes, restando um colmo totalmente isento de folhas apicais.

Para PID considerou-se o número de internódios naturalmente despalhados como proporção do total de internódios no colmo sem a olhadura.

O CC compreendeu a distância, em centímetros, da base da planta até a extremidade superior eliminando-se a olhadura.

O DC foi mensurado com auxílio de um paquímetro, tomando-se o internódio central do colmo.

A DEC foi determinada pela pesagem dos internódios centrais e observação do volume de água deslocado em mililitros (mL) quando da imersão dos mesmos em

uma proveta. A DEC foi calculada pela relação entre o peso do internódio em gramas e o seu volume em mL.

A PC considerou as folhas secas laterais e as folhas verdes apicais após a separação manual dos colmos, quando foram pesados e moídos separadamente em picadeira de forragem e, o material moído foi pré-seco em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas para o cálculo da PC, determinada pela relação entre o peso da matéria seca dos colmos e o peso da matéria seca dos colmos adicionados as folhas.

O Brix foi determinado por leitura em refratômetro de campo e as análises de Pol, AR e ART foram realizadas no Laboratório da Destilaria Nova União S/A – Denusa, localizada no Município de Jandaia – GO, seguindo metodologia descrita por Fernandes (2003).

Os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM) foram obtidos de acordo com a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002) no Laboratório de Bromatologia da Unidade Jatobá do *Campus* Jataí da UFG.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se dos procedimentos GLM, Univariate e CORR do programa SAS System versão 9.0 (SAS, 2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Características agronômicas

A variedade mais produtiva no primeiro ciclo de cultivo foi a RB835054, com 115,54 t/ha de MN, diferindo ($P<0,05$) das variedades RB835486 e SP79-1011, com 65,66 e 73,38 t/ha de MN, respectivamente (Tabela 2). A maior produção de MS foi apresentada pela variedade RB835054, de 33,01 t/ha, diferindo ($P<0,05$) da variedade RB835486, que apresentou menor produção, 19,66 t/ha de MS.

A produção de MN apresentada no trabalho de Azevêdo et al. (2003b), avaliando três variedades de cana-de-açúcar, foi de 96,4 a 106 t/ha, enquanto Abreu et al. (2007) encontraram maiores variações, de 48,69 a 143,72 t/ha de MN e 9,91 a 34,15 t/ha de MS ao estudarem seis cultivares de cana-de-açúcar. As produtividades observadas neste estudo estão de acordo com os trabalhos citados e, com a média anual de produtividade da cana industrial, de 80 t/ha (Pinto et al., 2003; CONAB, 2009), excetuando para as variedades RB835486 e SP79-1011, que apresentaram produção abaixo da média.

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão das características produtivas e químicas avaliadas em seis variedades de cana-de-açúcar, safra 2007/2008 em Jataí - GO

Variedades	MN	MS
	t/ha	
RB72454	88,23ab	24,34ab
RB835486	65,66b	19,66b
SP80-1816	86,69ab	23,56ab
SP79-1011	73,38b	21,34ab
RB835536	85,06ab	22,75ab
RB835054	115,54a	33,01a
Média	-	-
Desvio-padrão	19,14	6,49

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade; MN= produção de matéria natural; MS= produção de matéria seca.

A produção de matéria seca é critério importante para definir o potencial economicamente viável de uma variedade de cana-de-açúcar a ser indicada para

alimentação animal. Carvalho et al. (1993) ressaltam que quando duas ou mais variedades são semelhantes nas demais características, a produção de matéria seca é preponderante na escolha da variedade, uma vez que proporciona maior consumo de nutrientes pelos animais.

A variedade RB835054 apresentou maior número de CV/m (11,00 CV/m) e não diferiu ($P>0,05$) das variedades SP80-1816, SP79-1011 e RB835536, com valores médios de 7,84, 7,56 e 8,16 CV/m, respectivamente (Tabela 3). Os resultados obtidos corroboram com Teixeira (2004) que observou variação de 4,43 a 12,83 no número de CV/m e com Oliveira et al. (2004) ao estudarem as variedades RB72454, RB855536 e RB855113, que apresentaram 10,20, 9,80 e 9,40 CV/m, respectivamente. O menor número de CNV/m (0,36), foi apresentado também pela variedade RB835054, diferindo ($P<0,05$) da variedade SP80-1816 (1,44 CNV/m). Estes resultados justificam a maior produtividade observada para a variedade RB835054.

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão das características de colmo avaliadas em seis variedades de cana-de-açúcar, safra 2007/2008 em Jataí - GO

Variedades	CV/m	CNV/m	CC (m)	TI (n/colmo)	DC (cm)	PID (%)	DEC (g/cm)	PC (%MS)
RB72454	6,48b	1,36ab	2,81ab	28,82ab	2,77a	42,05d	1,02a	81,25a
RB835486	5,60b	0,96ab	2,61b	22,00c	2,40b	46,52cd	1,05a	84,98a
SP80-1816	7,84ab	1,44a	2,54b	21,54c	2,39b	61,32ab	1,03a	81,85a
SP79-1011	7,56ab	0,88ab	2,48b	24,48abc	2,47b	68,91a	0,99a	85,99a
RB835536	8,16ab	0,84ab	2,57b	24,28bc	2,46b	51,14bcd	1,04a	83,28a
RB835054	11,00a	0,36b	2,97a	29,72a	2,31b	56,99abc	1,01a	85,35a
Média	-	-	-	-	-	-	1,02	83,78
Desvio-padrão	1,75	0,52	0,17	2,69	1,28	6,90	0,04	2,55

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade; CV= colmos viáveis; CNV= colmos não viáveis; CC= comprimento de colmo; TI= total de internódios; DC= diâmetro de colmo; PID= porcentagem de internódios descobertos; DEC= densidade de colmo; PC= porcentagem de colmo na planta.

O CC é importante na determinação da produtividade da cana-de-açúcar, visto que Cardoso (2005) encontrou maior peso de cana para colmos de maior comprimento. A variedade RB835054 atingiu o maior valor médio (2,97 m) não diferindo ($P>0,05$) da variedade RB72454 (2,81 m). Os valores estão superiores a média observada por Cardoso (2005) de 2,34 e inferiores aos apresentados por

Oliveira et al. (2004) de 2,74 a 3,19 m. A RB835054 apresentou o maior número TI (29,72) e não diferiu ($P>0,05$) das variedades RB72454 e SP79-1011.

O DC foi superior na variedade RB72454 (2,77 cm) diferindo ($P<0,05$) das demais. Esta característica é influenciada pela densidade de plantio, sendo que espaçamentos menores de plantio e maior densidade de gemas por metro tendem a originar colmos de diâmetros menores. Porém, neste estudo o espaçamento e a densidade de plantio foram idênticos. Oliveira et al. (2004) encontraram variações para esta característica de 2,74 a 3,19 cm e o maior diâmetro de colmo foi verificado na variedade RB72454, além de maior número de colmos por metro, maior comprimento de colmo e menor número de perfilhos emitidos na fase de perfilhamento dentre as variedades estudadas, supondo que cultivares de menor perfilhamento inicial possuem melhores condições de formar colmos com diâmetros maiores, além das características genéticas da cultivar.

A variedade SP79-1011 apresentou maior PID ($P<0,05$), 68,91% e a RB72454 apresentou despalha mais difícil ou apenas 42,05% de internódios descobertos. Esta característica confere à planta maior facilidade de corte e maior digestibilidade. Segundo Pereira, (2005) a despalha natural, manual ou por queima pode elevar a digestibilidade da cana-de-açúcar, sendo que a sacarose altamente digestível está contida no colmo, enquanto que a parte vegetativa é rica em fibras de baixa digestibilidade.

Não houve diferença ($P>0,05$) entre as variedades quanto à DEC, com média de $1,02 \text{ g/cm}^3$, valor próximo ao encontrado por Teixeira (2004) de $0,92 \text{ g/cm}^3$. Azzini et al. (1986) observaram que maior concentração de sacarose resultou em maior densidade básica de colmo, sugerindo que a DEC pode ser utilizada como método de análise do teor de sacarose em cana-de-açúcar.

A PC não diferiu ($P>0,05$) nas seis variedades. A média encontrada foi de 83,78%, estando de acordo com a média encontrada por Teixeira (2004) de 81,65%. Segundo este autor, cana-de-açúcar com alta proporção de colmos e baixa proporção de folhas apresenta vantagens na colheita, transporte e picagem da forragem na fazenda, além de serem desejáveis nutricionalmente. Rodrigues et al. (1997) avaliando onze cultivares de cana-de-açúcar observaram variação na porcentagem de FDN de 76,60 a 80,80% na folha e de 40,50 a 48,90% no colmo.

A variedade RB835054 apresentou maior comprimento de colmo (2,97m), maior número de CV/m (11,00 CV/m), menor número de CNV/m (0,36 CNV/m). Provavelmente, estes fatores, aliado a sua característica de precocidade, contribuíram para que esta apresentasse a maior produtividade (115,54 t/ha de MN e 33,01 t/ha de MS).

4.2. Características químicas e bromatológicas

As seis variedades de cana-de-açúcar utilizadas foram colhidas dentro do período de maturidade, considerando-se Brix superior a 18% (Tabela 4), seguindo as recomendações de Brieger (1968) e Silva et al. (2007). Brieger (1968) considera a cana-de-açúcar madura para início de safra quando esta atinge os seguintes valores mínimos: Brix de 18% do caldo; Pol de 13% da cana; pureza de 85% (Pol/Brix) e, açúcares redutores de, no máximo, 1% do caldo. Silva et al. (2007) sugere que os valores médios de Brix devem variar de 17 a 23% do caldo. Os maiores valores numéricos de Brix foram observados nas variedades precoces (RB835486 e RB835054), indicando que estas atingem a maturidade mais cedo quando comparada as variedades de ciclo intermediário ou tardio. Azevêdo et al. (2003b) e Fernandes et al. (2003) encontraram valores de 18 a 22% do caldo.

Tabela 4. Médias e desvio padrão das características químicas avaliadas em seis variedades de cana-de-açúcar, safra 2007/2008 em Jataí – GO

Variedades	Brix	AR	ART	Pol
		% caldo		%cana
RB72454	18,8a	0,72ab	16,68a	13,26a
RB835486	20,7a	0,82ab	18,08a	16,40a
SP80-1816	19,9a	0,70ab	16,36a	14,88a
SP79-1011	18,3a	0,89a	14,62a	13,04a
RB835536	18,8a	0,79ab	14,06a	12,60a
RB835054	21,1a	0,45b	14,79a	13,61a
Média	19,61	-	15,43	13,96
Desvio-padrão	1,90	0,18	2,94	2,90

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade; AR= açúcares redutores; ART= açúcares redutores totais.

O Pol e os ART não diferiram ($P>0,05$) entre as variedades. A média de ART foi de 15,43% do caldo. A média de Pol (13,96% da cana) está dentro do intervalo observado por Oliveira et al. (1999) de 11,91 e 14,50% da cana para as variedades CO413 e RB72454, respectivamente, e menor que a observação de Azevêdo et al. (2003b) de 16,10 a 21,10% da cana. Azevêdo et al. (2003b) ao estudarem a divergência nutricional de três variedades de cana-de-açúcar verificaram elevação nos teores Brix e Pol a medida que aumentou a idade e os teores de MS da cana-de-açúcar.

Os AR são formados por glicose e frutose e avaliados na indústria sucroalcooleira para auxílio na determinação do ponto de maturação da cana-de-açúcar, sendo elementos precursores da cor no processo industrial de produção de açúcar, depreciando a qualidade do produto (Fernandes, 2003). Para a alimentação animal não existem restrições quanto a estes açúcares, porém, utilizam-se estes parâmetros devido a associação com o ponto de maturidade da planta, sendo que os AR diminuem a medida que a planta amadurece. Associando esta característica a maturação da cana, a variedade RB835054 foi a melhor (0,45% do caldo), diferindo ($P<0,05$) da variedade SP79-1011, que apresentou maior valor (0,89% do caldo), no entanto, não ultrapassou os valores citados por Brieger (1968) de 1% do caldo. Oliveira et al. (1999) encontraram valores de AR em duas variedades de cana-de-açúcar de 0,90 e 1,25%, e verificaram que a variedade que apresentou valor elevado, possui qualidade inferior para o corte.

A realização da colheita da cana-de-açúcar madura, respeitando-se o período de utilização industrial, é de extrema importância para obtenção de maiores concentrações de sólidos solúveis totais, devido esta concentração ser inversamente correlacionada com a atividade vegetativa da planta. Sabe-se que os sólidos solúveis atingem valor máximo e depois decrescem, podendo este fato ser proveniente, em parte, do florescimento da planta (Cardoso, 2005).

Não houve diferença ($P>0,05$) na porcentagem de MS entre as variedades (Tabela 5) estando a média observada (26,74%) de acordo com Oliveira et al. (1999) que encontraram valores de 25,94 e 27,53% de MS para canas no segundo ciclo de cultivo, Azevêdo et al. (2003a) que encontraram 26,30% de MS em canas colhidas

aos 426 dias e Freitas et al. (2006) com valores entre 20,14 e 27,60% de MS em 13 variedades no segundo ciclo de cultivo.

Tabela 5. Valores médios e desvio padrão das características bromatológicas avaliadas em seis variedades de cana-de-açúcar, safra 2007/2008 em Jataí – GO

Variedades	MS %	PB	MM	FDN %MS	FDA	FDN/Brix
RB72454	25,77a	2,77a	3,34a	50,76a	28,84a	2,72a
RB835486	27,92a	2,44ab	2,95a	51,88a	27,88ab	2,52a
SP80-1816	25,90a	2,68ab	2,94a	51,45a	28,50ab	2,59a
SP79-1011	27,68a	2,09b	2,92a	44,32b	24,63b	2,46a
RB835536	25,36a	2,91a	3,37a	49,30ab	26,91ab	2,63a
RB835054	27,18a	2,58ab	2,35a	46,61ab	25,93ab	2,21a
Média	26,74	-	2,98	-	-	2,52
Desvio-padrão	2,22	0,31	0,54	2,87	2,09	0,29

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade; MS= % de matéria seca; PB= proteína bruta; MM= matéria mineral; FDN=fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido.

O maior teor de PB foi observado nas variedades RB835536 (2,91%) e RB72454 (2,77%) e estas diferiram ($P < 0,05$) da variedade SP79-1011 (2,09%). Os valores de PB estão de acordo com Andrade et al. (2004) que observaram teores de PB variando de 1,91 a 3,20% e Mello et al. (2006) que obtiveram valores de 1,89 a 3,34%. Esses dados confirmam o baixo teor de PB característico da cana-de-açúcar, devendo esta limitação protéica ser corrigida, o que pode ser feito com o uso de uréia (Carmo et al., 2001).

As variedades não diferiram ($P > 0,05$) para os teores de MM, sendo este teor, assim como o da PB, extremamente baixo (Boin et al., 1987). Entretanto, os teores de PB e MM não são critérios prioritários para a recomendação de variedades de cana-de-açúcar para alimentação animal (Fernandes et al., 2001).

Quanto ao teor de FDN, a variedade SP79-1011 apresentou o menor valor (44,32%) e não diferiu ($P > 0,05$) da RB835536 e RB835054, que apresentaram teores de 49,30 e 46,61%, respectivamente. A média apresentada pelas variedades é inferior a 52%, seguindo a recomendação de Silva et al. (2007). Estes valores estão próximos aos encontrados por Mello et al. (2006) que apresentaram variações na FDN de 44,18 a 49,70%, estão abaixo dos valores observados por Valadares

Filho et al. (2002) de 55,87% e são menores do que os observados por Freitas et al. (2006) de 50,65 a 58,51%.

A FDN apresenta grande importância na escolha de variedades forrageiras, estando diretamente relacionada com o consumo e a ingestão de energia. Corrêa et al. (2003) estudando o potencial da cana-de-açúcar em dietas para vacas leiteiras de alta produção, observaram queda no consumo a partir da segunda semana de fornecimento da dieta contendo cana, evidenciando o enchimento do trato digestivo com FDN de baixa digestibilidade.

Magalhães et al. (2004) avaliando o efeito de quatro níveis da substituição (0; 33; 66 e 100%) da silagem de milho por cana-de-açúcar, em dietas para vacas leiteiras, verificaram que a produção leiteira decresceu linearmente com o aumento nos níveis de substituição da silagem de milho, sendo que até 33% de substituição foi viável economicamente. Costa et al. (2005) estudando níveis de substituição de 60, 50 e 40% de cana-de-açúcar, comparadas a 60% de substituição de silagem de milho, observaram que as dietas com 40% de cana e 60% de silagem de milho não apresentaram diferenças em produção de leite e consumo de MS.

A variedade SP79-1011 também apresentou o menor valor de FDA (24,63%), diferindo ($P < 0,05$) da variedade RB72454 (28,84%), valores superiores aos observados por Freitas et al. (2006) de 30,18 a 35,99%.

Silva et al. (2007) afirmam que as variedades precoces atingem a maturidade mais cedo e culminam com o mais rápido desenvolvimento das estruturas de sustentação. Este fato torna as variedades de maturação intermediária mais apropriadas ao consumo pelos animais, devido à correlação negativa entre os teores de FDN e de FDA dos alimentos e o seu valor nutricional (Azevêdo et., 2003a; Fernandes et al., 2003) pois variedades que apresentam teores menores de fibras proporcionam aumento no consumo de MS e energia. A variedade SP79-1011 de ciclo intermediário apresentou menor teor de fibras neste estudo, no entanto, este fato contrasta com a maior produção da RB835054 de ciclo precoce, e estas não diferiram ($P > 0,05$) para os teores de FDN e FDA, indicando a necessidade da análise de digestibilidade para melhor recomendação das variedades. Porém, considerando a produção e a colheita realizada aos 17 meses, a variedade

RB835054 foi melhor que a SP79-1011, com produção superior em 36,48% de MN e 35,35% de MS no primeiro ciclo de cultivo.

As seis variedades de cana-de-açúcar não diferiram quanto à relação FDN/Brix. A média dos valores obtidos pelas variedades foi 2,52, concordando com Rodrigues et al. (1997) que observaram variação de 2,30 a 3,40 para esta relação e Silva et al. (2007) que indicam de 2,70 para esta relação. A indicação é para que esta relação seja baixa, resultando em baixo conteúdo de FDN e alto conteúdo de açúcares, impedindo que o alto teor de FDN de determinada variedade limite o consumo de MS e energia (Gooding, 1982). Alguns trabalhos de pesquisa utilizaram a relação FDN/Pol, como Azevêdo et al. (2003a) e Mello et al. (2006), no entanto, sendo o Brix melhor indicado para avaliar o teor de sólidos solúveis na alimentação animal, optou-se por utilizar a relação FDN/Brix neste trabalho.

4.3. Correlações entre as características avaliadas

As produções de MN e MS em t/ha apresentaram correlação positiva (Tabela 6) com o número de CV/m, demonstrando que esta característica foi importante para que a variedade RB 835054 apresentasse produtividade elevada (Tabela 2 e 3).

A característica TI correlacionou-se positivamente com CC, mostrando que colmos mais longos apresentaram maior número de internódios. O CC não apresentou correlação significativa com a produção, discordando de Teixeira (2004) que encontrou correlação positiva para estas variáveis.

O DC não apresentou correlação significativa com CV/m, discordando de Teixeira (2004) que observou correlação negativa entre DC e número de CV/m, indicando que os colmos tendem a ser mais finos em plantios mais adensados. Entretanto, observou-se nesse trabalho que a variedade mais produtiva (RB 835054) apresentou maior número de CV/m, maior CC, maior TI e menor valor numérico para DC.

A PID apresentou correlação negativa com a FDN, ou seja, as variedades com despalha mais fácil apresentaram menor teor de FDN, fato que pode ser visualizado na variedade SP79-1011, que apresentou os menores teores de FDN e

FDA e maior PID (Tabela 3 e 5). Estes resultados confirmam a citação de Pereira, (2005) de que maior PID confere a planta facilidade de corte e melhor digestibilidade, considerando o maior teor de FDN existente nas folhas em relação aos colmos.

Tabela 6. Correlações de Pearson de características agrônômicas, químicas e bromatológicas de seis variedades de cana-de-açúcar, safra 2007/2008 em Jataí – GO

Característica	CV/m	TI	DEC	AR	FDN	FDA
MN	0,8017 ¹ (<0,0001) ²	0,1943 (0,0493)	0,0432 (0,8207)	-0,4804 (0,0072)	-0,0487 (0,7982)	0,0420 (0,8254)
MS	0,8017 (<0,0001)	0,3114 (0,0939)	0,1415 (0,4557)	-0,5228 (0,0030)	-0,1101 (0,5624)	-0,5227 (0,7820)
CC	0,1321 (0,4864)	0,7048 (<0,0001)	0,0470 (0,8051)	-0,2015 (0,2856)	-0,1593 (0,4002)	0,0292 (0,8780)
DC	-0,3012 (0,1057)	0,4204 (0,0207)	0,9932 (<0,0001)	0,2483 (0,1857)	-0,2362 (0,2087)	-0,0863 (0,6501)
PID	0,1572 (0,4066)	-0,1008 (0,5959)	-0,1183 (0,5335)	0,1146 (0,5464)	-0,6431 (<0,0001)	-0,3404 (0,0657)
Brix	0,3193 (0,0854)	-0,0269 (0,8875)	0,2409 (0,1996)	-0,5954 (0,0005)	-0,0440 (0,8171)	-0,0535 (0,7786)
Pol	0,09834 (0,6052)	-0,2963 (0,1118)	0,3503 (0,0577)	-0,3696 (0,0444)	0,0665 (0,7269)	-0,0182 (0,9238)
PB	-0,1259 (0,5074)	-0,1060 (0,5771)	0,0208 (0,9128)	-0,1784 (0,3455)	0,6315 (0,0002)	0,5358 (0,0023)

¹ Coeficiente de correlação de Pearson. ² Valor-P

MN= produção de matéria natural; MS= produção de matéria seca; CC= comprimento de colmo; DC= diâmetro de colmo; PID= porcentagem de internódios descobertos; PB= proteína bruta; TI= total de internódios; DEC= densidade de colmo; AR= açúcares redutores; FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido.

A correlação positiva entre DEC e teor de sacarose observada por Azzini et al. (1986), que sugere a DEC como variável utilizada na determinação indireta do teor de sacarose em cana-de-açúcar, não foi observada neste trabalho, indicando que este método deve ser utilizado com ponderação. A DEC apresentou correlação positiva com o DC, indicando que colmos com maior diâmetro apresentaram maior densidade.

Os AR correlacionaram-se negativamente com os teores de Brix e Pol, ou seja, decresceram a medida que a maturação foi atingida, concordando com Fernandes (2003), que cita o acompanhamento do teor de AR como um dos critérios para o julgamento da maturação da cana-de-açúcar, pois à medida que o teor de sacarose eleva-se os açúcares redutores decrescem de aproximadamente 2% para valores abaixo de 0,5%.

A PB apresentou correlação positiva com FDN e FDA, conforme observação de Lovadini (1971), que encontrou esta correlação positiva entre os teores de PB e fibras, enfatizando que trabalhar geneticamente no aumento do teor de PB nas variedades pode não ser nutricionalmente desejável.

5. CONCLUSÕES

Foram encontradas variações das características agronômicas e na composição de fibras entre as variedades de cana-de-açúcar analisadas. A variedade SP791011 apresentou menor teor de fibras, porém a variedade RB835054 com teores de fibras compatíveis foi a mais produtiva em termos de produção de MN e MS, sugerindo continuidade de estudos e melhor perfil nutricional para ambas as variedades.

A PID foi a característica que proporcionou menor teor de FDN nas variedades e o número de colmos por metro explicou parte das variações produtivas apresentadas.

6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Sugere-se a realização de ensaios experimentais utilizando a variedade RB 835054, considerando-se o destaque produtivo apresentado neste trabalho. As avaliações devem envolver características agronômicas e nutricionais, dentre elas:

- época de plantio (cana de ano e ano e meio);
- espaçamentos de plantio;
- densidade de gemas por metro de sulco;
- período de utilização industrial (PUI);
- longevidade da soqueira;
- resposta à adubação;
- ambientes de cultivo;
- degradabilidade e digestibilidade.

Os resultados atingidos com estes novos estudos favorecerão a recomendação da variedade RB 835054 para alimentação animal em nossa região.

7. REFERÊNCIAS

ABREU, J.B.R.; ALMEIDA, J.C.C.; MELLO, W.A.; PEREIRA, V.V.; FERREIRA, M.C.M.; MARQUES, R.A.F.S.; OLIVEIRA, A.J. Produção, características morfológicas e de maturação de cultivares de cana-de-açúcar com diferentes ciclos de amadurecimento para uso na alimentação animal na região de Barbacena/MG, Brasil. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v.64, n.2, p.115-121, 2007.

ANDRADE, J.B.; FERRARI JUNIOR, E.; POSSENTI, R.A.; OTSUK, I.P.; ZIMBACK, L.; LANDELL, M.G.A. Composição química de genótipos de cana-de-açúcar em duas idades para fins de nutrição animal. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.3, p.341-349, 2004.

AZEVEDO, J.A.G.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; CARNEIRO, P.C.S.; LANA, R.P.; BARBOSA, M.H.P.; FERNANDES, A.M.; RENNÓ, F.P. Avaliação da divergência nutricional de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.32, n.6, p.1431-1442, 2003a.

AZEVEDO, J.A.G.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; CARNEIRO, P.C.S.; LANA, R.P.; BARBOSA, M.H.P.; FERNANDES, A.M.; RENNÓ, F.P. 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**, Brasília, v.32, n.6, p.1443-1453, 2003b.

AZZINI, A.; ZULLO, M.A.T.; ARRUDA, M.C.Q.; BASTOS, C.R.; COSTA, A.A. Densidade básica de colmo e sua correlação com os valores de Brix e Pol em cana-de-açúcar. **Bragantia**, Campinas, v.45, n.1, p.155-160, 1986.

BANDA, M.; VALDEZ, R.E. Effect of stage of maturity on nutritive value of sugar cane. **Tropical Annual Production**, Ciudad del México, v.1, p.94-97, 1976.

BOIN C.; MATTOS, W.R.S.; D'ARCE, R.D. Cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. In: PARANHOS, S.B. **Cana-de-açúcar: cultivo e utilização**. Campinas: Fundação Cargill, p.805-856, 1987. V.II.

BRIEGER, F.O. Início da safra. Como determinar a maturação. **Boletim Informativo Copereste**, São Paulo, v. 4, p.1-3, abr. 1968.

CARDOSO, M.M.C. **Potencial forrageiro de variedades de cana-de-açúcar para alimentação de ruminantes**. Itapetinga, BA: UESB, 2005. 54p. Dissertação (Mestrado em Produção de Ruminantes) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, BA, 2005.

CARMO, C.A.; BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P., ZEOLA, N.M.B.L. Degradabilidade da matéria seca e fibra em detergente neutro da cana-de-açúcar (*Saccharum sp.*) com diferentes fontes de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.30, n.6, p.2126-2133, 2001.

CARVALHO, G.J; ANDRADE, L.A.B.; EVANGELISTA, A.R. Avaliação do potencial forrageiro de cinco variedades de cana-de-açúcar (ciclo de ano) em diferentes estádios de desenvolvimento. **STAB**, Piracicaba, v.11, n.4, p.18-23, 1993.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar safra 2009/2010**. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3cana_09.pdf. Acesso em 28 dez. 2009.

CORRÊA, C.E.S.; PEREIRA, M.N.; OLIVEIRA, S.J.; RAMOS, M.H. Performance of Holstein cows fed sugarcane or corn silages of different grain textures. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.60, n.4, p.621-629, 2003.

COSTA, M.G.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; MENDONÇA, SS.; SOUZA, D.P.; TEIXEIRA, M.P. Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes porções de cana-de-

açúcar e concentrado ou silagem de milho na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.34, n.6, p.2437-2445, 2005.

COSTA, H.N. **Efeito do ambiente ruminal sobre a degradabilidade *in situ* da cana-de-açúcar**. Lavras, MG: DZO/UFLA, 2002. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2002.

FERNANDES, A.M.; QUEIROZ, A.C.Q.; PEREIRA, J.C.; LANA, R.P.; BARBOSA, M.H.P.; FONSECA, D.M.; DETMANN, E.; CABRAL, L.S.; PEREIRA, E.S.; VITTORI, A. Composição químico-bromatológica de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp* L.) com diferentes ciclos de produção (precoce e intermediário) em três idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.32, n.4, p.977-985, 2003.

FERNANDES, A.C. **Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar**. 2.ed. Piracicaba, SP: Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil (STAB), 2003. 240p.

FERNANDES, A.M.; QUEIROZ, A.C.Q.; LANA, R.P.; PEREIRA, J.C.; CABRAL, L.S.; VITTORI, A.; PEREIRA, E.S. Estimativas da produção de leite por vacas holandesas mestiças, segundo o sistema CNCPS, em dietas contendo cana-de-açúcar com diferentes valores nutritivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.30, n.4, p.1350-1357, 2001.

FREITAS, A.W.P.; PEREIRA, J.C.; ROCHA, F.C.; BARBOSA, M.H.P.; RIBEIRO, M.D.; COSTA, M.G. Avaliação da divergência nutricional de genótipos de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.35, n.1, p.229-236, 2006.

GONÇALVES, L.A.C. Influência da fibra e da Pol da cana e da pureza do caldo no processo de fabricação de açúcar e álcool. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.105, n.4/6, p.49-64, 1987.

GOODING, E.G.B. Effect of quality of cane on its value as livestock feed. **Tropical Animal Production**, Austrália, v.7, n.1, p.72-91, 1982.

JUNG, H.G.; DEETZ, D.A. Cell wall lignification and degradability. In: JUNG, H.G.; BUXTON, D.R.; HATFIELD, R.D. et al. (Eds.) **Forage cell wall structure and digestibility**. Madison: USDA, 1993. p.315-346.

LANDELL, M.G.A.; CAMPANA, M.P.; RODRIGUES, A.A.; CRUZ, G.M.; BATISTA, L.A.R.; FIGUEIREDO, P.; SILVA, M.A.; BIDOIA, M.A. **A variedade IAC86-2480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiros: manejo de produção e uso na alimentação animal**. Campinas: IAC, 2002. 36p.

LEME FILHO, J.R.A. **Estudo comparativo dos métodos de determinação de estimativa dos teores de fibra e de açúcares redutores em cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*)**. Piracicaba, SP: ESALQ, 2005. 151p. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

LOVADINI, L.A.C. **Efeito da maturidade da planta sobre a composição em fibra bruta, celulose, lignina e digestibilidade da celulose *in vitro*, em variedades de cana-de-açúcar**. Piracicaba, SP: ESALQ, 1971. 67p. Dissertação (Mestrado) – Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". São Paulo, 1971.

MAGALHÃES, A.L.R.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; TORRES, R.A.; MENDES, J.N.; ASSIS, A.J. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: desempenho e viabilidade econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.33, n.5, p.1292-1302, 2004.

MATSUOKA, S.; HOFFMANN, H.P. Variedades de cana-de-açúcar para bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 5., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p.17-36.

MELLO, S.Q.S.; FRANÇA, A.F.S.; LIMA, M.L.M.; RIBEIRO, D.S.; MIYAGI, E.S.; REIS, J.G. Parâmetros do valor nutritivo de nove variedades de cana-de-açúcar cultivadas sob irrigação. **Revista Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.7, n.4, p.373-380, 2006.

MURARO, G.B.; ROSSI JR, P.; OLIVEIRA, V.C.; GRANZOTTO, P.M.C.; SCHOGOR, A.L.B. Efeito da idade de corte sobre a composição bromatológica e as características da silagem de cana-de-açúcar plantada em dois espaçamentos e três idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.38, n.8, p.1525-1531, 2009.

OLIVEIRA, M.D.S.; ANDRADE, A.T.; BARBOSA, J.C.; SILVA, T.M.; FERNANDES.; CALDEIRÃO, E.; CARABOLANTE, A. Digestibilidades da cana-de-açúcar hidrolisada, *in natura* e ensilada para bovinos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.8, n.1, p.41-50, 2007.

OLIVEIRA, M.D.S.; TOSI, H.; SAMPAIO, A.A.M.; VIEIRA, P.F.; SANTIAGO, G. Avaliação de duas variedades de cana-de-açúcar submetidas a diferentes tempos de armazenamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.8, p.1435-1442, 1999.

OLIVEIRA, R.A.; DAROS, E.; ZAMBON, J.L.C.; WEBER, H.; IDO, O.T.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; KOEHLER, H.S.; SILVA, D.K.T. Crescimento e desenvolvimento de três cultivares de cana-de-açúcar, em cana-planta, no estado do Paraná. **Scientia Agrária**, Londrina, v.5, n.1-2, p.87-94, 2004.

PEREIRA, E.S.; QUEIROZ, A.C.; PAULINO, M.F.; CECON, P.R.; VALADARES FILHO, S.C.; MIRANDA, L.F.; ARRUDA, A.M.V.; FERNANDES, A.M.; CABRAL, L.S. Fontes nitrogenadas e uso de *Sacharomyces cerevisiae* em dietas à base de cana-de-açúcar para novilhos: consumo, digestibilidade, balanço nitrogenado e

parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.30, n.2, p.563-572, 2001.

PEREIRA, M.N. Uso de cana-de-açúcar visando alto desempenho de bovinos. In: CICLO DE PALESTRAS DE ZOOTECNIA: Produção Animal, 2005, Pontes e Lacerda. **Anais...** Pontes e Lacerda: Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), 2005. p.133-151.

PINTO, A.P.; PEREIRA, E.S.; MIZUBUTI, I.Y. Características nutricionais e formas de utilização da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.24, n.1, p.73-84, 2003.

PRESTON, T.R.; LENG, R.A. Utilization of tropical feeds by ruminants. In: RUCKBRUSH, T.; THIVELAND, P. **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Westport: AVI, 1980. p.620-640.

RODRIGUES, A.A.; CRUZ, G.M.; BATISTA, L.A.R.; PEDROSO, A, F.; LANDELL, M.G.A.; CAMPANHA, M.P. Qualidade de dezoito variedades de cana-de-açúcar como alimento para bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. CD-ROM.

RODRIGUES, A.A. Cana-de-açúcar como recurso forrageiro para a alimentação de bovinos na época da seca. In: SEMANA DO ESTUDANTE – ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS NA SECA, NOS SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUÇÃO, 14., 2000. **Anais...** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. p.1-20.

RODRIGUES, A.A.; PRIMAVESI, O.; ESTEVES, S.N. Efeito da qualidade de variedades de cana-de-açúcar sobre o seu valor nutritivo como alimento para bovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.12, p.1333-1338, 1997.

SILVA, D.J.; QUEIRÓZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SILVA, E.A.; FERREIRA, J.J.; RUAS, J.R.M.; PAES, J.M.V.; MACÊDO, G.A.R. Utilização da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.28, n.239, p.102-119, 2007.

SILVA, M.A.; JERONIMO, E.M.; LÚCIO, D.A. Perfilhamento e produtividade de cana-de-açúcar com diferentes alturas de corte e épocas de colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.8, p.979-986, 2008.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação.** 2.ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - SAS. **SAS/STAT user's guide.** 9.0 ed. Cary, NC: SAS Institute, Inc., 2002. 756p.

TEIXEIRA, C.B. **Determinantes da degradabilidade entre clones de cana-de-açúcar no rúmen de bovinos.** Lavras, MG: DZO/UFLA, 2004. 72p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

VALADARES FILHO, S.C.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CAPPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 297p.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2.ed. Ithaca: Cornell, 1994. 476p.