

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E
BROMATOLÓGICAS DE VARIEDADES DE CANA-DE-
AÇÚCAR PARA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES**

Iesa Pereira de Andrade

CAMPO GRANDE, MS

2020

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E
BROMATOLÓGICAS DE VARIEDADES DE CANA-DE-
AÇÚCAR PARA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES**

Iesa Pereira de Andrade

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Menezes Dias

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Produção Animal.

CAMPO GRANDE, MS

2020

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de Mestrado.

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), especialmente ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, e a todos os professores do programa por todos os ensinamentos.

Ao meu orientador Professor Dr. Alexandre Menezes Dias pela orientação, confiança depositada, ensinamentos, profissionalismo, amor à profissão e incentivo a pesquisa.

Ao Professor Dr. Gelson dos Santos Difante pelos conselhos, ensinamentos e profissionalismo, sempre atencioso e disposto a ajudar.

Ao Professor Dr. Luis Carlos Vinhas Ítavo pela disponibilidade, ensinamentos e auxílio com a estatística desta pesquisa.

A minha parceira de experimento Pamela Tomaz, por dividir comigo todos os momentos bons e ruins desde o início do experimento, por me apoiar e incentivar durante essa trajetória, pelas risadas e aventuras no campo.

A minha amiga Isabella Marques, pela disposição, carinho e auxílio com as traduções.

Aos amigos que a pós graduação me trouxe, Juliana Batistoti, Victor Cerqueira e Anderson Cândido, por todo apoio e prontidão em me auxiliar durante o período experimental.

Aos funcionários da fazenda escola por todo auxílio, paciência e disposição durante a condução do experimento, especialmente o Marcos, sempre prestativo e atencioso.

As funcionárias e colegas do laboratório de Nutrição Animal, que me auxiliaram na realização das análises.

Ao secretário da pós-graduação em Ciência Animal, Ricardo, pela sua atenção e disposição em me ajudar sempre que precisei.

Aos meus pais, por tanto amor, carinho, dedicação e incentivo.

Ao meu marido Guilherme e minha filha Ana Liz, pelo carinho, apoio e pela paciência nos dias difíceis.

Ao Grupo de Forragicultura e Pastagens, aos estagiários e a todos os colegas da pós graduação, pela ajuda, amizade, inspiração, incentivo e força.

Por fim, gostaria de agradecer a todos meus amigos e familiares, que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

Resumo

ANDRADE, I.P. Características agronômicas e bromatológicas de variedades de cana-de-açúcar para alimentação de ruminantes. 2020. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2020.

A produção de pastos durante o período seco é insuficiente para manter os mesmos níveis de produtividade do período das águas, o que justifica a necessidade de estudos com outras fontes de alimento para os ruminantes. A cana-de-açúcar se torna uma opção devido ao alto potencial produtivo, facilidade de cultivo e manutenção do valor nutritivo por longo do tempo. O objetivo foi avaliar as características agronômicas e químico-bromatológicas de doze variedades de cana-de-açúcar soca para a alimentação de ruminantes. As variedades utilizadas foram RB 75-8540, IAC 86-2210, IAC 86-2480, SP 81-3250, SP 80-3280, IAC 9 87-3396, RB 72-454, RB 86-7515, SP 79-2233, RB 73-9735, IAC 93-6006, SP 80-1842. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com três repetições. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para massa verde e massa seca de forragem e a variedade SP80-3280 foi a mais produtiva. A variedade RB86-7515 diferenciou-se das demais ($P < 0,05$) e obteve maior comprimento de colmo e os menores teores de FDN e FDA. O maior teor de matéria seca ($P < 0,05$) (29.29%) foi observado na variedade IAC93-6006. Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) para digestibilidade *in vitro* da matéria seca. A variedade SP79-2233 destacou-se das demais por obter alta produtividade, comprimento e porcentagem de colmo elevados, além de apresentar boa composição químico-bromatológica. A correlação linear foi alta e significativa para o número de folhas *versus* componentes químico-bromatológicos da planta, e possibilitou a associação dessa característica agronômica ao valor nutricional da cana-de-açúcar.

1 Palavras chave: *Saccharum officinarum*, massa seca de forragem, porcentagem de colmo,
2 digestibilidade *in vitro*.

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

Abstract

ANDRADE, I.P. Agronomic and bromatological characteristics of sugarcane varieties for feeding ruminants. 2020. Dissertation (Master's Degree) - Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2020.

Pasture production during the dry period is insufficient to maintain the same levels of productivity as the water period, which justifies the need for studies with other food sources for ruminants. Sugarcane becomes an option due to its high productive potential, ease of cultivation, and maintenance of nutritional value for a long period. The objective was to evaluate the agronomic and chemical-bromatological characteristics of twelve varieties of soca sugarcane for the feeding of ruminants. The varieties used were RB 75-8540, IAC 86-2210, IAC 86-2480, SP 81-3250, SP 80-3280, IAC 9 87-3396, RB 72-454, RB 86-7515, SP 79-2233, RB 73-9735, IAC 93-6006, SP 80-1842. The experiment was carried out in random blocks with three replications. There was a significant difference ($P < 0.05$) for green mass and forage dry matter productivity and the SP80-3280 variety was the most productive. The variety RB86-7515 differed from the others ($P < 0.05$) and had a longer stem length and lower levels of NDF and FDA. There was a difference ($P < 0.05$) in the contents of % DM, the highest content (29.29%) was observed in the variety IAC93-6006. There was no significant difference ($P < 0.05$) for *in vitro* dry matter digestibility. The SP79-2233 variety stood out from the others for obtaining high productivity, high stem length and percentage, in addition to having good chemical-bromatological composition. The linear correlation was high and significant for the number of leaves versus chemical-chemical components of the plant and made it possible to associate this agronomic characteristic with the nutritional value of sugarcane.

- 1 Keywords: *Saccharum officinarum*, dry forage mass, stem proportion, *in vitro*
- 2 digestibility

Lista de figuras

1

2

Figura 1. Temperatura média, mínima e máxima e precipitação mensal durante o ano do experimento 44

3

Lista de tabelas

Tabela 1. Produção de massa verde e massa seca de doze variedades de cana-de-açúcar soca.....	45
Tabela 2. Características agronômicas de doze variedades de cana-de-açúcar soca..	46
Tabela 3. Proporção dos componentes da planta: folha, colmo e material senescente.....	47
Tabela 4. Composição bromatológica e digestibilidade <i>in vitro</i> de doze variedades de cana-de-açúcar.....	48
Tabela 5. Matriz de correlação linear simples entre características agronômicas, químico-bromatológicas e digestibilidade <i>in vitro</i> de doze variedades de cana-de-açúcar soca	49

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

Introdução.....	10
Revisão Bibliográfica.....	12
<i>Utilização da cana-de-açúcar para fins forrageiros.....</i>	12
<i>Características agronômicas da cana-de-açúcar.....</i>	13
<i>Características químicas e bromatológicas da cana-de-açúcar.....</i>	15
<i>A escolha da variedade.....</i>	16
Referências.....	19
Características agronômicas e bromatológicas de variedades de cana-de-açúcar para alimentação de ruminantes.....	25
Resumo.....	25
Abstract.....	26
Introdução.....	27
Material e métodos.....	28
<i>Área experimental e delineamento.....</i>	28
<i>Características agronômicas</i>	30
<i>Composição química, bromatológica e digestibilidade ‘in vitro’.....</i>	30
<i>Análise estatística.....</i>	31
Resultados.....	31
Discussão.....	34
Conclusões.....	38
Referências Bibliográficas.....	39

Introdução

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

A alimentação dos bovinos no Brasil é, em sua maioria, baseada em pastagens, pois esse sistema ainda consiste a maneira mais prática e econômica de fornecer alimentos aos ruminantes. Entretanto, há uma redução drástica da produção e qualidade da forragem no período da seca, que passa ser insuficiente e demanda outras fontes de alimentos (D'Ottavio et al. 2018). A produtividade animal nos sistemas extensivos varia de acordo com a oferta de forragem, permite ganhos razoáveis numa época e perda de peso em outra, o que resulta em baixos índices zootécnicos nos rebanhos brasileiros (Fernandes et al. 2003).

Uma opção forrageira para a seca que tem sido considerada por muitos autores é a cana-de-açúcar, que é uma gramínea semi-perene pertencente à família *Poaceae*, do gênero *Saccharum* e destaca-se entre as gramíneas tropicais como a planta de maior potencial de produção de matéria seca e energia por unidade de área (França et al. 2004).

Na safra 2017/2018 a produção nacional de cana-de-açúcar foi estimada em 633.26 milhões de toneladas em, aproximadamente, 8.73 milhões de hectares (CONAB 2018). Apesar da sua alta produtividade, há diversos fatores que restringem o uso da cana-de-açúcar para a alimentação dos ruminantes, pois se trata de uma gramínea com baixo teor de proteína, fibra de lenta degradação ruminal e elevado teor de fibra não degradável, que pode limitar a ingestão de alimentos pelo animal (Pereira et al. 2001).

A avaliação de algumas variáveis morfológicas das plantas, como altura, diâmetro, área foliar e produção, torna possível a identificação da capacidade produtiva de diferentes variedades e a investigação dos efeitos do manejo da cultura (Ribeiro et al. 2010). Outras características importantes para a escolha das variedades são a resistência à doenças e pragas, tombamento, rebrota e tolerância à seca (Cruz et al. 2014).

Nesse sentido, o objetivo foi avaliar as características agrônomicas e químico-

1 bromatológicas de doze variedades de cana-de-açúcar soca para a alimentação de
2 ruminantes.

3 Os resultados obtidos estão expostos na forma de um artigo intitulado como
4 “Características agronômicas e bromatológicas de variedades de cana-de-açúcar para
5 alimentação de ruminantes”. Para elaboração do artigo foram utilizadas as normas da
6 revista: Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales.

Revisão de Literatura

Utilização da cana-de-açúcar para fins forrageiros

O sucesso da utilização da cana de açúcar na alimentação dos ruminantes deve-se a sua alta produção de massa seca por área, em média 33 t/ha, tradição no cultivo e baixos custos. Além disso, apresenta boa disponibilidade de volumoso no período da seca e menor custo por tonelada de matéria seca e energia (Muraro et al. 2011).

As fibras e os açúcares, principalmente a sacarose, 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 alimentados com cana-de-açúcar, devido à diminuição do consumo ocasionada pela baixa digestibilidade desta fração (Pereira et al. 2001). Outro empecilho é o teor de proteína bruta, que varia de 1.91 a 4.88% da matéria seca, valores inferiores comparados às outras gramíneas (Andrade et al. 2004; Bonomo et al. 2009; Lopes e Evangelista 2010).

A cana-de-açúcar apresenta aumento de digestibilidade com o avanço da maturidade da planta, o oposto das outras forrageiras. Andrade et al. (2004), Freitas et al. (2006), e Muraro et al. (2009), demonstraram que a cana-de-açúcar com maturidade elevada apresentou aumento de conteúdo celular, matéria seca e sacarose, que proporcionaram efeito diluidor dos constituintes da parede celular e, em decorrência disso, maior digestibilidade da planta.

Sua utilização como recurso forrageiro para a minimização dos efeitos da entressafra das pastagens tem crescido ano a ano. No entanto, ainda é considerado um volumoso mais recomendável a animais de baixo potencial produtivo. Magalhães et al. (2004) avaliaram 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 com média de produção de 24,17L, verificaram que a produção leiteira decresceu linearmente com o aumento dos

1 níveis de substituição da silagem de milho, sendo que até 33% de substituição foi viável
2 economicamente. Entretanto, conforme Oliveira et al (2007) a cana-de-açúcar pode
3 suportar diferentes níveis de desempenho animal dependendo da forma que forem
4 suplementados.

5

6 *Características agronômicas da cana-de-açúcar*

7 A cana-de-açúcar é uma planta de ciclo perene, que possui dois metabolismos
8 fotossintéticos C3 (nas folhas mais jovens) e C4 (nas demais folhas), no entanto, o
9 segundo é o metabolismo predominante, por isso ela é conhecida por possuir somente um
10 metabolismo C4. Isso faz com que, essa cultura seja adaptada à alta intensidade luminosa
11 e tenha uma alta eficiência no uso do CO₂ (Santos e Diola 2015).

12 Por pertencer à família *Poaceae*, tem como principais características:
13 inflorescência em forma de espiga, crescimento do caule em colmos, folha de formato
14 laminar, uma bainha que envolve o colmo, esse tem formato cilíndrico, ereto, fibroso e
15 constituído de nós e internódios, com altura que varia entre 1.0 m e 5.0 m, e o diâmetro
16 pode variar entre menor que 1.0 cm a 5.0 cm. O colmo é considerado o fruto agrícola da
17 cana-de-açúcar por acumular, no processo de maturação, a sacarose (Taupier e Rodrigues,
18 1999; Mozanbini et al. 2006).

19 O ciclo fenológico da cana-de-açúcar pode durar de 12 a 18 meses no primeiro
20 ciclo, conhecida como cana-planta e após o primeiro corte, o ciclo dura 12 meses e a
21 denominação muda para cana-soca. Esse ciclo pode ser dividido em três fases: a fase
22 inicial de crescimento lento (surgimento das plântulas, perfilhamento e estabelecimento
23 da touceira), intermediária (crescimento total dos colmos) e a final (maturação/acúmulo
24 máximo de sacarose) (Machado 1981). A temperatura, luz, disponibilidade de nutrientes

1 e água são fatores que interferem diretamente na produção da cana-de-açúcar (Alfonsi et
2 al. 1987).

3 A elevada produção da cana-de-açúcar, em média 33.3 t/MS/ha ano, é um dos
4 destaques na adoção dessa cultura como forrageira, e as variedades devem apresentar
5 capacidade de manutenção desta produtividade ao longo dos cortes (Calheiros et al.
6 2012). No entanto, o que determina a longevidade da soqueira e queda da produtividade
7 são os tratos culturais, fertilidade do solo, condições climáticas e variedade utilizada, a
8 cultura pode atingir de 4 a 6 ciclos de cultivo. Em estudo realizado por Landell et al.
9 (2002), com as variedades RB 72-454 e IAC84-2480, foi observado uma queda média
10 de produtividade do primeiro para o segundo ciclo de 29 e 27%, respectivamente.

11 A identificação da capacidade produtiva de diferentes variedades e a investigação
12 dos efeitos do manejo da cultura são, geralmente, realizadas através da análise de
13 crescimento pela avaliação de alguns parâmetros morfológicos das plantas como o
14 comprimento do colmo, quantidade de nós, distância de entrenós e diâmetro do colmo
15 (Almeida et al. 2008).

16 A porcentagem dos componentes da planta (folhas e colmos) é outra característica
17 agrônômica relevante na definição da qualidade da cana-de-açúcar como forrageira, já
18 que a sacarose, que possui maior digestibilidade, está presente no colmo, enquanto as
19 folhas são ricas em fibra de baixa digestibilidade e apresentam maior teor de FDN (Duarte
20 et al. 2003). Silva et al. (2007) afirmaram que as variedades de cana-de-açúcar com mais
21 de 80% de colmo seriam mais adequadas para fim forrageiro.

1 *Características químicas e bromatológicas da cana-de-açúcar*

2 A cana-de-açúcar é um alimento caracterizado por apresentar dois componentes em
3 maiores proporções: açúcares, que são os carboidratos não fibrosos, e material fibroso,
4 representado pela celulose, hemicelulose e lignina, que constituem cerca de 90% da
5 matéria seca e estão correlacionados com a degradabilidade e a digestibilidade em
6 ruminantes (Klein 2010).

7 Na literatura os teores de matéria seca (MS) variam entre 19.1 a 33.16 %, de
8 matéria orgânica (MO) 96.7 a 98.25 %, e o teor de proteína bruta (PB) de 1.91 a 4.88%
9 (Fernandes et al. 2003; Pinto et al. 2003; Andrade et al. 2004; Bonomo et al. 2009; Lopes
10 e Evangelista 2010; Rabelo et al. 2010). O baixo teor de proteína na cana-de-açúcar tem
11 sido analisado por alguns autores como um benefício, visto que se houvesse a melhoria
12 qualitativa da forrageira com aumento do teor proteico, provavelmente, esta perderia sua
13 principal vantagem, que é a produtividade de massa seca com baixo custo (Siqueira et al.
14 2012).

15 Segundo Valadares Filho et al. (2010), a principal limitação da cana-de-açúcar é
16 a redução de consumo, ocasionada principalmente pela baixa digestibilidade da fibra, por
17 isso a relação FDN/açúcares é uma variável importante na escolha de variedades de cana-
18 de-açúcar para alimentação dos ruminantes, sendo sugerida uma baixa relação
19 FDN/açúcares, ou seja, baixo conteúdo de FDN e alto conteúdo de açúcar (Bonomo et al.
20 2009).

21 Cruz et al. (2014) estudaram oito variedades de cana-de-açúcar e não encontraram
22 diferença para teor de FDN e FDA entre as variedades, com 39.44 e 22.51% em média,
23 respectivamente. Já Bonomo et al. (2009) quando estudaram 23 variedades de cana-de-
24 açúcar encontraram diferença para FDN e FDA, com variação de 38.43 a 50.40% para
25 FDN e 22.92 a 30.92% para FDA. Esses valores estão dentro dos encontrados por

1 Andrade et al. (2003), que ao avaliarem 39 variedades de cana-de-açúcar obtiveram em
2 média 48.13% de FDN e 29.03% de FDA.

3 Os teores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido estão
4 relacionados aos valores da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), uma vez
5 que os incrementos desses teores levam aos decréscimos nos valores da DIVMS (Nussio
6 et al. 1998).

7 Na literatura a digestibilidade *in vitro* encontrada para cana-de-açúcar varia
8 bastante, Rodrigues et al. (2001) estudaram dezoito variedades e encontraram de 47.75 a
9 68.96% de DIVMS em três períodos de corte diferentes, a variação dos resultados foi
10 devida às variedades terem tempo de maturação distintos, sendo as precoces prejudicadas
11 na avaliação do último período, por exemplo.

12 De acordo com Azevêdo et al. (2003) a digestibilidade tem sido utilizada como
13 variável de qualidade, pois indica a proporção do alimento que está apta a ser utilizada
14 pelo animal, e permite o balanceamento adequado de dietas para suprir as demandas de
15 manutenção e produção dos mesmos (Detmann et al. 2006).

16

17 *A escolha da variedade*

18 Entre os fatores que afetam a qualidade da cana-de-açúcar como alimento para bovinos,
19 os mais importantes são idade da planta e a cultivar (Abreu et al. 2007). Uma definição
20 estratégica, na escolha da variedade de cana-de-açúcar, proporciona a possibilidade de
21 uso desse volumoso, com qualidade adequada, durante todo o período de entressafra das
22 pastagens.

23 As variedades de cana são classificadas em função da época de maturação
24 (precoce, média e tardia) no entanto os produtores raramente utilizam o conceito de
25 maturação para determinar sua colheita (Siqueira et al. 2012).

1 A fertilidade do solo, o clima da região, e características desejáveis da cana, tais
2 como alta produtividade, alto teor de açúcar, baixo teor de fibra em detergente neutro,
3 capacidade de rebrota e resistência à pragas e doenças devem ser analisadas antes da sua
4 implementação (Silveira et al. 2002).

5 A variedades mais adequada conforme Gooding (1982), é aquela que apresenta
6 maior concentração de sacarose, pois esta fração contribui com a maior parte do
7 fornecimento de energia para o animal, e ter baixa relação com FDN, para permitir maior
8 consumo. As atuais variedades de cana são formadas, na maioria, por híbridos, aos quais
9 foram incorporadas características de tolerância a doenças e à seca, o que possibilita uma
10 produção de qualidade e com menor custo (Gonçalves et al. 2008).

11 Oliveira et al. (1996), em estudo, com 16 variedades de cana-de-açúcar, observou
12 que a porcentagem de fibra insolúvel em detergente neutro variou de 45.10 a 58.00% e o
13 teor de fibra insolúvel em detergente ácido de 25.90 a 37.50% na matéria seca. Já Andrade
14 et al. (2003), estudando 39 variedades de cana, observaram diferença de 20.46% de FDN
15 entre as cultivares com o maior e menor teor. Os níveis de FDA nesse mesmo trabalho
16 ficaram entre 21.14 e 35.55%, e a produtividade de massa seca de forragem foi entre
17 20.98 e 53.68 t MS há⁻¹, o que demonstra amplitude entre as cultivares em relação às suas
18 qualidades nutricionais e produtivas.

19 Por se tratar de uma gramínea com baixo teor de proteína bruta, esse fator não é
20 tão utilizado para definição das variedades. Da Cruz et al. (2014) em estudo com oito
21 variedades encontrou de 2.11 a 2.80% de PB, valor baixo para o uso na alimentação de
22 ruminantes, porém pode ser corrigido na dieta total do animal quando aderir a cana-de-
23 açúcar como volumoso.

24 O potencial da utilização da cana-de-açúcar para a alimentação dos ruminantes
25 está relacionada a fatores como produtividade, qualidade bromatológica, digestibilidade

1 e aproveitamento do aporte energético fornecido por essa forrageira (Bonomo et. al 2009),
2 e o estudo dessas características nas variedades possibilita identificar a mais indicada para
3 suprir as exigências desses animais.

4

5

6

Referências Bibliográficas

- 1
2
- 3 Abreu JBR; Almeida JCC; Mello WA; Pereira VV; Ferreira MCM; Marques RAFS;
4 Oliveira AJ. 2007. Produção, características morfológicas e de maturação de
5 cultivares de cana-de-açúcar com diferentes ciclos de amadurecimento para uso na
6 alimentação animal na região de barbacena/mg, Brasil. Boletim da Indústria animal,
7 64, 115-121.
- 8 Alfonsi RR; Pedro MJ; Brunini O; Barbieri V. 1987. Condições climática para a cana-de-
9 açúcar. In: Paranhos, S. B. (Coord). Cana-de-açúcar: cultivo e utilização. São Paulo:
10 Fundação Cargill. cap.1, 1, 42-87.
- 11 Almeida ACS; Souza JL; Teodoro I; Barbosa GVS; Gilson MF; Ferreira Júnior RA. 2008.
12 Desenvolvimento vegetativo e produção de variedades de cana-de-açúcar em relação
13 à disponibilidade hídrica e unidades térmicas. Ciência e Agrotecnologia 32: 1441–
14 1448. doi:10.1590/s1413-70542008000500013.
- 15 Andrade J; Ferrari Junior E; Possenti R; Otsuk I; Zimback L; Landell M. 2003 Seleção
16 de 39 variedades de cana-de-açúcar para a alimentação animal. Brazilian Journal of
17 Veterinary Research and Animal Science 40: 287–296. doi:10.1590/S1413-
18 95962003000400008.
- 19 Andrade JB; Ferrari Junior E; Possenti RA; Otsuk IP; Zimback L; Landell MGA; 2004.
20 Composição química de genótipos de cana-de-açúcar em duas idades, para fins de
21 nutrição animal. Bragantia 63: 341-349. doi:10.1590/s0006-87052004000300004.
- 22 Azevêdo JAG; Pereira JC; Queiroz AC; Carneiro PCS; Lana RP; Barbosa MHP;
23 Fernandes AM; Rennó FP; 2003. Composição químico-bromatológica,
24 fracionamento de carboidratos e cinética da degradação *in vitro* da fibra de três
25 variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). Revista Brasileira de Zootecnia 32:
26 1443–1453. doi:10.1590/s1516-35982003000600019.

- 1 Bonomo P; Melo CMC; Pedreira MS; Santos CC; Pires AJV; Silva FF. 2009. Potencial
2 forrageiro de variedades de cana-de-açúcar para alimentação de ruminantes. *Acta*
3 *Scientiarum - Animal Sciences* 31: 53–59. doi:10.4025/actascianimsci.v31i1.498.
- 4 Calheiros AS; Oliveira MW; Ferreira VM; Barbosa GVS; Santiago AD; Aristides EVS.
5 2012. Produção de biomassa, de açúcar e de proteína em função de variedades de
6 cana e de adubação fosfatada. *Semina: Ciências Agrárias* 33: 809–818.
7 doi:10.5433/1679-0359.2012v33n2p809.
- 8 CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira:
9 cana-de-açúcar, v.4-Safra 2017/2018, n.2- Quarto levantamento, abril/2018.
10 Brasília: Conab, 2018. 1-73 p.
- 11 Cruz LR; Geraseev LC; Carmo TD; Santos LDT; Barbosa EA; Costa GA; Junior SA.
12 2014. Características Agronômicas e composição bromatológica de variedades de
13 cana-de-açúcar. *Bioscience Journal* 30: 1779–1786.
- 14 D'Ottavio P; Francioni M; Trozzo L; Sedić E; Budimir K; Avanzolini P; Trombetta MF;
15 Porqueddu C; Santilocchi R; Toderi M. 2018. Tendências e abordagens na análise
16 de serviços ecossistêmicos fornecidos por sistemas de pastoreio: uma revisão. *Grass*
17 *and Forage Science* 73:15-25. doi:10.1111/gfs.12299.
- 18 Detmann E; Valadares Filho SC; Pina DS; Campos JMS; Paulino MF; Oliveira AS; Silva
19 PA. 2006. Estimação da digestibilidade do extrato etéreo em ruminantes a partir dos
20 teores dietéticos: desenvolvimento de um modelo para condições brasileiras. *Revista*
21 *Brasileira de Zootecnia* 35: 1469–1478. doi:10.1590/s1516-35982006000500029.
- 22 Duarte FC; Azevêdo JAG; Pereira JC; Carneiro PCS; Queiroz AC; Barbosa MHP;
23 Fernandes AM; Rennó FP. 2003. Cana-de-açúcar: do plantio à alimentação de
24 bovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia* 32: 1431–1442.
- 25 Fernandes AM; Queiroz AC; Pereira JC; Lana RP; Barbosa MHP; Fonseca DM;

- 1 Detmann E; Cabral LS; Pereira ES; Vittori A. 2003. Composição químico-
2 bromatológica de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp L.*) com diferentes
3 ciclos de produção (precoce e intermediário) em três idades de corte. Revista
4 Brasileira de Zootecnia 32: 977–985. doi:10.1590/s1516-35982003000400025.
- 5 França AFS; Mello SQS; Rosa B; Borjas AR; Mundim SP; Magalhães MRF; Matos TRA,
6 Reis JG. 2004. Avaliação do potencial produtivo e das características químico-
7 bromatológicas de nove variedades de cana-de-açúcar irrigada. Livestock Research
8 for Rural Development. Vol. 17, Art. #7. Retrieved October 14, 2020, from
9 <http://www.lrrd.org/lrrd17/1/souz17007.htm>
- 10 Freitas AWP; Pereira JC; Rocha FC; Costa MG; Leonel F de P; Ribeiro MD. 2006.
11 Avaliação da qualidade nutricional da silagem de cana-de-açúcar com aditivos
12 microbianos e enriquecida com resíduo da colheita de soja. Revista Brasileira de
13 Zootecnia 35: 38–47. doi:10.1590/s1516-35982006000100005.
- 14 Gonçalves ER. 2008. Fotossíntese, osmorregulação e crescimento inicial de quatro
15 variedades de cana-de-açúcar submetidas à deficiência hídrica. 66.
16 <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/208>.
- 17 Gooding EBB. 1982. Efeito da qualidade da cana em seu valor como alimento para o
18 gado. Tropical Animal Production, Santo Domingo, 7, 1: 72-91.
- 19 Klein V. 2010. Características agrônômicas, químicas e bromatológicas de variedades de
20 cana-de-açúcar para o uso forrageiro. Dissertação (Mestrado em agronomia)
21 Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí. 39.
- 22 Landell MGA; Campana MP; Rodrigues ADA; Cruz GM; Batista LAR. 2002. A
23 variedade IAC86- 2480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiros:
24 manejo de produção e uso na alimentação animal. Campinas: Instituto Agronomico
25 Boletim técnico XXXIII, 39.

- 1 Lopes J; Evangelista AR. 2010. Características bromatológicas, fermentativas e
2 população de leveduras de silagens de cana-de-açúcar acrescidas de ureia e aditivos
3 absorventes de umidade. Revista Brasileira de Zootecnia 39: 984–991.
4 doi:10.1590/s1516-35982010000500007.
- 5 Machado EC. 1981. Um modelo matemático-fisiológico para simular o acúmulo de
6 matéria seca na cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum sp*). Dissertação (Mestrado
7 em biologia) Universidade Estadual de Campinas.
- 8 Magalhães ALR; Campos JMS; Valadares Filho SC; Torres RA; Mendes Neto J; Assis
9 AJ. 2004. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas
10 em lactação: desempenho e viabilidade econômica. Revista Brasileira de Zootecnia
11 33: 1292–1302. doi:10.1590/s1516-35982004000500022.
- 12 Mozambini AE; Pinto AS; Segato VS; Mattiuz CFM. 2006. História e morfologia da
13 cana-de-açúcar. In: SEGATO, S.V. (Org.). Atualização em produção de cana-de-
14 açúcar. Piracicaba: CP 2, 11-12.
- 15 Muraro GB; Rossi Junior P; Oliveira VC; Granzotto PMC; Schogor ALB. 2009. Efeito
16 da idade de corte sobre a composição bromatológica e as características da silagem
17 de cana-de-açúcar plantada em dois espaçamentos e três idades de corte. Revista
18 Brasileira de Zootecnia 38: 1525–1531. doi:10.1590/S1516-35982009000800017.
- 19 Muraro GB; Rossi Junior P; Schogor ALB. 2011. Produção de biomassa de cana-de-
20 açúcar em dois espaçamentos e duas frequências de cortes. Ciencia e Agrotecnologia
21 35: 131-136. doi:10.1590/S1413-70542011000100016.
- 22 Nussio LG; Manzano RP; Pedreira CGS. 1998. Valor Alimentício em plantas do gênero
23 *Cynodon*. In: simpósio sobre manejo da passagem, 15, Piracicaba. Anais...203-242.
- 24 Oliveira MDS; Sampaio AAM; Casagrande AA. 1996. Estudo da composição químico-
25 bromatológica de algumas variedades de cana-de-açúcar. In: Reunião Anual Da

- 1 Sociedade Brasileira De Zootecnia, 23. Anais... Fortaleza, 2, 314.
- 2 Oliveira MDS; Andrade AT; Silva JCB. 2007. Digestibilidade da cana-de-açúcar
3 hidrolisada, *in natura* e ensilada para bovinos. *Ciência Animal Brasileira* 8: 41–50.
- 4 Pereira ES; Queiroz AC; Paulino MF; Cecon PR; Valadares Filho SC; Miranda LF;
5 Arruda AMV; Fernandes AM; Cabral LS. 2001. Fontes nitrogenadas e uso de
6 *Sacharomyces cerevisiae* em dietas à base de cana-de-açúcar para novilhos:
7 consumo, digestibilidade, balanço nitrogenado e parâmetros ruminais. *Revista*
8 *Brasileira de Zootecnia* 30: 563-572. doi:10.1590/s1516-35982001000200036.
- 9 Pinto AP; Pereira ES; Mizubuti IY. 2003. Características nutricionais e formas de
10 utilização da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. *Semina: Ciências*
11 *Agrárias* 24, 73. doi:10.5433/1679-0359.2003v24n1p73.
- 12 Rabelo C; Rezende A; Rabelo F; Nogueira D; Vieira P. 2010. Composição químico-
13 bromatológica de cana-de-açúcar hidrolisada com cal virgem. *Revista Caatinga,*
14 *Mossoro* 26: 4, 135-143
- 15 Ribeiro LSO; Pires AJV; Carvalho GGP; Santos AB; Ferreira AR; Bonomo P; Silva FF.
16 2010. Composição química e perdas fermentativas de silagem de cana-de-açúcar
17 tratada com ureia ou hidróxido de sódio. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39: 1911–
18 1918. doi:10.1590/S1516-35982010000900008.
- 19 Rodrigues AA; Cruz GM; Batista LAR; Pedroso AF; Landell MGA; Campanha MP.
20 2001. Qualidade de dezoito variedades de cana-de-açúcar como alimento para
21 bovinos. In: *Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia*, **38**, Piracicaba.
22 *Anais...*
- 23 Santos F; Diola V. 2015. Cana-de-açúcar: bioenergia, açúcar e álcool – Tecnologias e
24 perspectivas. Cap 2. 13-33. doi:10.1016/B978-0-12-802239-9.00002-5.
- 25 Silva EA; Ferreira JJ; Ruas JRM; Paes JMV; Macedo GAR. 2007. Utilização da cana-de-

- 1 açúcar na alimentação de ruminantes. Informe Agropecuário 28: 102-119.
- 2 Silveira LCI; Barbosa MHP; Oliveira MW. 2002. Manejo de variedades de cana-de-
3 açúcar predominantes nas principais regiões produtoras de cachaça de Minas Gerais.
4 Informe Agropecuário, Belo Horizonte 23: 217, 25-32.
- 5 Siqueira G; Roth M; Moretti M; Benatti J; Resende F. 2012. Uso da cana-de-açúcar na
6 alimentação de ruminantes. Revista Brasileira de Saúde Produção Animal, Salvador
7 13: 4, 991-1008.
- 8 Taupier LOG; Rodrigues GG. 1999. A cana-de-açúcar. In: CIDCA. Manual dos derivados
9 da cana-de-açúcar: diversificação, matérias primas, derivados do bagaço, derivados
10 do melaço, outros derivados, resíduos, energia. Brasília: ABIPTI, 1, 2, 21-27.
- 11 Valadares Filho SC; Machado PAS; Chizzoti ML; Amaral HFA; Magalhães KA; Junior
12 VRR; Capelle ER. 2010. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para
13 Bovinos |Editora UFV.
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26

1 **CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E BROMATOLÓGICAS DE**
2 **VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA ALIMENTAÇÃO DE**
3 **RUMINANTES**

4 **Resumo:**

5 A cana-de-açúcar se torna uma opção forrageira para o uso no período seco devido ao
6 alto potencial produtivo, facilidade de cultivo e manutenção do valor nutritivo por longo
7 período de tempo. O objetivo foi avaliar as características agronômicas e químico-
8 bromatológicas de doze variedades de cana-de-açúcar soca para a alimentação de
9 ruminantes. As variedades utilizadas foram RB 75-8540, IAC 86-2210, IAC 86-2480, SP
10 81-3250, SP 80-3280, IAC 9 87-3396, RB 72-454, RB 86-7515, SP 79-2233, RB 73-
11 9735, IAC 93-6006, SP 80-1842. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com
12 três repetições. Houve diferença significativa ($P<0.05$) para massa verde (MV) e massa
13 seca (MS) de forragem e a variedade SP80-3280 foi a mais produtiva, com 145.23 t/ha
14 de MV e 40.65 t/ha de MS. A variedade RB86-7515 diferenciou-se das demais ($P<0.05$)
15 e obteve maior comprimento de colmo (2.38m) e os menores teores de FDN (48.94%) e
16 FDA (32.07%). Houve diferença ($P<0.05$) nos teores de %MS onde a variedade IAC93-
17 6006 apresentou o maior teor (29.29%). Não houve diferença significativa ($P<0.05$) para
18 digestibilidade *in vitro* da matéria seca com média de 60.03%. A variedade SP79-2233
19 destacou-se das demais por obter alta produtividade, comprimento e proporção de colmo
20 elevados. A correlação linear foi alta e significativa para o número de folhas *versus*
21 componentes químico-bromatológicos da planta, e possibilitou a associação dessa
22 característica agronômica ao valor nutricional da cana-de-açúcar.

23

24 Palavras chave: *Saccharum officinarum*, massa seca de forragem, proporção de colmo,
25 digestibilidade *in vitro*.

1 **Abstract:**

2 Sugarcane becomes a forage option for use in the dry season due to its high productive
3 potential, ease of cultivation, and maintenance of nutritional value for a long period of
4 time. The objective was to evaluate the agronomic and chemical-bromatological
5 characteristics of twelve varieties of sugarcane soca for the feeding of ruminants. The
6 varieties used were RB 75-8540, IAC 86-2210, IAC 86-2480, SP 81-3250, SP 80-3280,
7 IAC 9 87-3396, RB 72-454, RB 86-7515, SP 79-2233, RB 73-9735, IAC 93-6006, SP
8 80-1842. The experiment was carried out in random blocks with three replications. There
9 was a significant difference ($P < 0.05$) for the green mass (MV) and dry mass (DM) of
10 forage and the SP80-3280 variety was the most productive, with 145.23 t/ha of MV and
11 40.65 t/ha of MS. The RB86-7515 variety differed from the others ($P < 0.05$) and obtained
12 the longest stem length (2.38m) and the lowest levels of NDF (48.94%) and FDA
13 (32.07%). There was a difference ($P < 0.05$) in the contents of% DM where the variety
14 IAC93-6006 had the highest content (29.29%). There was no significant difference (P
15 < 0.05) for *in vitro* dry matter digestibility with an average of 60.03%. The SP79-2233
16 variety stood out from the others for obtaining high productivity, high stem length, and
17 proportion. The linear correlation was high and significant for the number of leaves versus
18 chemical-chemical components of the plant and allowed the association of this agronomic
19 characteristic with the nutritional value of sugarcane.

20

21 Keywords: *Saccharum officinarum*, dry forage mass, stem proportion, *in vitro*
22 digestibility

23

24

25

1 **Introdução**

2 O cerrado brasileiro possui um clima sazonal, com redução drástica na produção e
3 qualidade da forragem no período da seca, muitas vezes insuficiente para alimentação dos
4 ruminantes, nesse caso a dieta deve ser complementada com outras fontes de alimentos
5 (D'Ottavio et al. 2018). A produtividade animal nos sistemas extensivos, varia de acordo
6 com a oferta de forragem e permite ganhos razoáveis numa época e perda de peso em
7 outra, o que resulta em baixos índices zootécnicos nos rebanhos brasileiros (Fernandes et
8 al. 2003).

9 A cana-de-açúcar tem sido utilizada como opção forrageira para minimizar os
10 prejuízos enfrentados durante o período seco, com base no alto potencial de produção,
11 facilidade de cultivo, baixo custo por unidade de matéria seca produzida, capacidade de
12 manutenção do valor nutritivo por longo período de tempo e auto armazenamento no
13 campo (Landell et al. 2002; França et al. 2004).

14 Outra característica relevante da cana-de-açúcar é alta produtividade de
15 carboidratos que é armazenada naturalmente com o avanço do desenvolvimento, porém,
16 com máximo de acúmulo ao final da maturação, esse processo está relacionado com o
17 déficit hídrico que é acentuado na época da seca, o que favorece a utilização dessa espécie
18 como volumoso de alto valor energético na época da entressafra de forragem nas
19 pastagens (Cruz et al. 2014).

20 Apesar do elevado teor energético que essa forrageira disponibiliza para o animal,
21 e da sua grande capacidade produtiva, trata-se de uma forrageira com baixos teores de
22 proteína bruta, de lipídeos, minerais, alto teor de carboidratos de rápida fermentação no
23 rúmen, ausência de amido, fibra de baixa digestibilidade o que ocasiona baixo consumo
24 de matéria seca (Vilela et al. 2003).

25 Algumas características agrônômicas relacionadas ao colmo, como altura,

1 diâmetro, produção e proporção desse componente na planta, permitem identificar
2 eventuais potencialidades produtivas entre diferentes variedades, sendo importante o
3 estudo dessas características como parâmetros indicativos do potencial de produção
4 (Maia Júnior et al. 2018).

5 Apesar do alto investimento na cultura, em busca da aplicação de novas tecnologias
6 que visam o aumento da produtividade, ainda são poucos os trabalhos desenvolvidos com
7 as variedades mais modernas e em diferentes ciclos de cultivo (Costa et al. 2011). Quando
8 se trata da alimentação de ruminantes, esse estudo é ainda mais deficiente, visto que em
9 sua maioria são voltados para a produção de etanol. Sendo assim é de extrema importância
10 conhecer as características da cana-de-açúcar em ciclos mais duradouros, para viabilizar
11 sua introdução na propriedade.

12 Com isso o objetivo foi avaliar as características agrônômicas e químico-
13 bromatológicas de doze variedades de cana-de-açúcar soca para a alimentação de
14 ruminantes.

15

16 **Material e Métodos**

17 *Área experimental e delineamento*

18 O experimento foi conduzido no setor de Forragicultura da Fazenda Escola da Faculdade
19 de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
20 (UFMS), localizada em Terenos – MS, Brasil (20° 26'34,31"S, 54 ° 50'27,86 " W, 530,7
21 m de altitude), e as análises no Laboratório de Nutrição Animal Aplicada da Faculdade
22 de Medicina Veterinária e Zootecnia-UFMS. O período experimental foi de setembro de
23 2017, com o corte de uniformização, a setembro de 2018.

1 Os dados mensais de precipitação e temperatura mínima, média e máxima durante
2 o período experimental foram coletados no Centro de Monitoramento do Tempo, Clima
3 e Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (CEMTEC) (Figura 1).

4 A cana-de-açúcar foi plantada em setembro de 2016, após o preparo de solo com
5 uma aração, duas gradagens e posterior abertura dos sulcos com 0,9 m entre linhas. As
6 amostras de solo foram colhidas da camada de 0-20 cm e de 20-40 cm para determinar a
7 fertilidade antes da implantação das parcelas. O solo da área experimental apresentou na
8 camada de 0 a 20 cm de profundidade $4.0 \text{ mg dm}^3 \text{ kg}^{-1}$ de P, 1.2 mmol/g/kg de K, 63
9 mmolc dm^3 de Ca e $26.3 \text{ mmolc dm}^{-3}$ de Mg e pH de 5.0. Na camada de 20 a 40 cm os
10 valores encontrados foram 2.4 mg/kg de P, 67.0 mg/kg de K, $23.0 \text{ cmolc dm}^{-3}$ de Ca e
11 $7.5 \text{ cmolc dm}^{-3}$ de Mg e pH de 5.3.

12 No plantio foi aplicado 120 kg/ha de P_2O_5 no fundo do sulco, na forma de
13 superfosfato simples. Aos 90 dias após o plantio realizou-se a adubação de cobertura com
14 90 kg/ha de K_2O , com cloreto de potássio, e 100 kg/ha de N na forma de ureia. Aos 30 e
15 60 dias após o plantio da cana-de-açúcar foram realizadas capinas com enxada para o
16 controle das plantas daninhas.

17 Em agosto de 2017 foi realizada outra amostragem do solo. O solo da área
18 experimental apresentou na camada de 0 a 20 cm de profundidade $5.8 \text{ mg dm}^3/\text{kg}$ de P,
19 3.8 mmol g/kg de K, 58.0 mmolc dm^3 de Ca e $38.0 \text{ mmolc dm}^{-3}$ de Mg e pH de 6.1. Na
20 camada de 20 a 40 cm os valores encontrados foram 3.1 mg/kg de P, 55.3 mg/kg de K,
21 $27.6 \text{ cmolc dm}^{-3}$ de Ca e $6.6 \text{ cmolc dm}^{-3}$ de Mg e pH de 5.8. Em setembro de 2017 foi
22 realizado o corte de uniformização e em outubro foi realizada adubação de cobertura com
23 400kg/ha da formulação 8-20-20 de N, P, e K.

24 O experimento foi em blocos casualizados com três repetições, foram realizados
25 cortes nos meses de junho, julho, agosto e setembro de 2018. As variedades estudadas

1 foram RB 75-8540, IAC 86-2210, IAC 86-2480, SP 81-3250, SP 80-3280, IAC 87-3396,
2 RB 72- 454, RB 86-7515, SP 79-2233, RB 73-9735, IAC 93-6006, SP 80-1842, em
3 parcelas de 15 m² de 5×3 m, a área total por variedade foi de 45 m².

4

5 *Características agronômicas*

6 Para a avaliação da produtividade de massa verde e seca foram colhidas as plantas no
7 metro linear através do uso de facões com corte rente ao solo e realizada a pesagem do
8 material extrapolando-se para um hectare.

9 A altura da planta inteira (m), comprimento do colmo (m), número de nós,
10 distância entrenós (cm), diâmetro do colmo (cm) e quantidade de folhas foram medidos
11 em cinco plantas por mês na área útil de cada parcela, e mensuradas com auxílio de uma
12 trena.

13 Posteriormente foi feita a separação morfológica do material morto, folha e colmo
14 e pesados em balança para determinar a proporção de cada componente na planta. Em
15 seguida, foram secos a 55 °C em estufa de ar forçado até atingir peso constante para
16 determinação do peso seco e posterior análise laboratorial.

17

18 *Composição química, bromatológica e digestibilidade 'in vitro'*

19 Para análise da composição química dos componentes morfológicos da planta (folha,
20 colmo e material senescente) as amostras foram moídas em partículas de 1 mm.

21 Os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB)
22 foram determinadas conforme descrito AOAC (2012).

23 O teor de fibra em detergente neutro (FDN) foi medido conforme proposto por
24 Van Soest et al. (1991), sem uma amilase estável ao calor e não corrigida para cinzas.

1 O teor de fibra em detergente ácido (FDA) foi medido conforme proposto por Van
2 Soest (1967) sem correção para cinzas.

3 O conteúdo de carboidratos não-fibrosos (CNF) foi calculado de acordo com Hall
4 (2000): $CNF = 100 - (FDN_{cp} - PB - EE - MM)$, onde FDN_{cp} é FDN corrigido para cinzas
5 e proteína.

6 Por fim, a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi avaliada segundo
7 recomendações de Silva (1998), efetuada utilizando-se a técnica descrita por Tilley e
8 Terry (1963) adaptada a um rúmen artificial desenvolvido pela ANKON®, conforme
9 descrito por Holden (1999).

10

11 *Análises estatísticas*

12 Utilizou-se o modelo estatístico: $Y_{ij} = \mu \pm V_i \pm e_{ij}$ em que: Y_{ij} = observação j, referente
13 as variedades i; μ = constante geral; V_i = efeito da variedade i, $i = 1, \dots, 12$; e e_{ij} = erro
14 aleatório associado a cada observação Y_{ij} .

15 Foi realizada correlação de Pearson entre as características estudadas e os dados
16 foram analisados por meio de análise de variância, utilizando-se o Sistema de Análises
17 Estatísticas – SAS e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de significância.

18

19 **Resultados**

20 Houve diferença ($P < 0.05$) entre as variedades de cana-de-açúcar para massa verde (MV)
21 e massa seca (MS) de forragem. A produção de MV variou de 84.73 a 145.23 t/ha e de
22 MS entre 23.72 a 40.65 t/MS/ha, sendo que a variedade RB75-8540 apresentou a menor
23 produção e a variedade SP80-3280 a maior produção de forragem (Tabela 1).

24 As variedades estudadas não apresentaram diferença ($P < 0.05$) para as
25 características: número de nós, com em média 14.81 nós por planta e no diâmetro dos

1 nós, em média 3.15 cm (Tabela 1). Também não houve diferença ($p < 0.05$) para o número
2 de folhas por planta, com média de 9.54 folhas/planta.

3 A altura das plantas diferiu entre as variedades ($P < 0.05$), a maior altura foi
4 observada na variedade RB86-7515, 4.38 m, e a menor na variedade SP80-1842, 3.49 m.
5 Houve diferença ($P < 0.05$) no comprimento do colmo, a variedade com o maior
6 comprimento, 2.38 m, foi a mesma que apresentou maior altura, a RB86-7515, já o menor
7 comprimento de colmo foi o da variedade RB75-8540, com 1.29 m. Também houve
8 diferença ($P < 0.05$) para a distância entre os nós, a variedade SP80-1842 obteve a menor
9 distância, 10.34 cm, e a variedade SP81-3250 a maior, com 16.08 cm.

10 A porcentagem de folhas foi semelhante entre as variedades ($P < 0.05$), a média foi
11 de 13.16% de participação desse componente (Tabela 2). No entanto houve diferença
12 significativa ($P < 0.05$) na porcentagem de colmo, a variedade IAC86-2210 apresentou
13 maior porcentagem de colmo (86.62%) e a variedade RB 75-8540 a menor (77.41%). O
14 material senescente diferenciou-se significativamente ($P < 0.05$) dentre elas, sendo as
15 variedades RB 75-8540, IAC86-2480, SP80-3280, IAC87-3396, RB72-454, RB86-7515
16 E RB73-9735 as com maior porcentagem desse componente, com 5.66, 4.32, 4.25, 4.20,
17 5.09, 4.84, 4.43%, respectivamente, e a variedade IAC 86-2210 com menor porcentagem
18 (1.25%).

19 Não houve diferença ($P < 0.05$) para os teores de hemicelulose e para DIVMS, onde
20 as médias das variedades foram de 15.40% e 60.03%, respectivamente (Tabela 3).

21 Houve diferença significativa ($P < 0.05$) para os teores de MS, MO, PB, FDN, FDA
22 e CNF. Para os teores de MS a variedade IAC 93-6006 obteve o maior valor (29.29%) e
23 a IAC 86-2210 o menor (25.25%).

24 Para o teor de MO a variedade IAC 86-2480 apresentou maior valor 97.17% e a SP
25 81-3250 com o menor, 95.94%.

1 No teor de PB a variedade RB75-8540 obteve o maior teor (3.31%) e a IAC 93-
2 6006 o menor (2.38%).

3 Para o teor de FDN a variedade RB73-9735 obteve o maior teor (55.04%) e a
4 variedade RB86-7515 o menor (48.94%), com 6.1% a menos. Para o teor de FDA a
5 variedade SP81-3250 apresentou maior valor, 38.73% e a RB86-7515 o menor, com
6 32.07%.

7 No teor de CNF a variedade RB 86-7515 apresentou maior teor (44.94%) e a
8 variedade RB 73-9735 apresentou o menor (37.41%).

9 Houve correlação significativa e direta para os pares PMV x PMS ($r=0.88^{**}$), PMV
10 x Comprimento de colmo ($r=0.34^*$), PMV x Distância entrenós ($r=0.39^{**}$), PMS x
11 Comprimento de colmo ($r=0.32^*$), PMS x Distância entrenós ($r=0.40^{**}$), Número de
12 folhas x PB ($r=0.75^{**}$), Número de folhas x FDN ($r=0.82^{**}$), Número de folhas x FDA
13 ($r=0.68^{**}$), MS x MO ($r=0.59^{**}$), MS x CNF ($r=0.42^{**}$), MO x CNF ($r=0.72^{**}$), PB x
14 FDN ($r=0.51^{**}$), FDN x FDA ($r=0.81^{**}$), CNF x DIVMS ($r=0.69^{**}$) enquanto os pares
15 PMV x Número de nó ($r=-0.37^{**}$), PMS x Número de nós ($r=-0.35^*$), Distância entrenós
16 x Número de nós ($r=-0.80^{**}$), Número de folhas x CNF ($r=-0.80^{**}$), Número de folhas x
17 DIVMS ($r=-0.81^{**}$), MS x PB ($r=-0.76^{**}$), MO x PB ($r=-0.61^{**}$), MO x FDN ($r=-$
18 0.57^{**}), MO x FDA ($r=-0.40^{**}$), PB x CNF ($r=-0.65^{**}$), FDN x CNF ($r=-0.97^{**}$), FDN
19 x DIVMS ($r=-0.72^{**}$), FDA x CNF ($r=-0.78^{**}$), FDA x DIVMS ($r=-0.76^{**}$)
20 apresentaram correlação inversa (Tabela 5).

21

22 **Discussão**

23 Todas as variedades de cana-de-açúcar avaliadas apresentaram produtividade acima da
24 média nacional (Tabela1), que segundo o CONAB (2018), na safra 2017/2018 foi de
25 72.54 t/ha, em sua maioria, destinada a produção sucroalcooleira. A média de massa verde

1 de forragem observada (112.1 t/ha) foi superior a encontrada por Costa et al. (2011)
2 quando avaliaram quatro variedades no terceiro ano de cana soca e obtiveram
3 produtividade de massa verde entre 68.46 e 109.79 t/ha.

4 As variedades forrageiras IAC 86-2210, IAC 86-2480, IAC 93-6006 apresentaram
5 produtividade de massa verde em média 46% a mais da encontrada por Abreu et al (2007)
6 em cana planta com 15 meses para essas mesmas variedades.

7 Cruz et al. (2014) avaliaram a variedade IAC 86-2480 e encontraram 145.23 t ha⁻¹
8 de massa verde. Essa variação de produtividade pode estar relacionada as características
9 climáticas a quais foram submetidas, ao ciclo de produção em que foram analisadas e ao
10 nível de fertilidade da área experimental. Os tratos no solo desde a preparação à adubação
11 de cobertura, influenciou na alta produtividade das variedades neste estudo, sendo o
12 elemento K fundamental ao desenvolvimento das plantas, e exigido principalmente
13 durante as fases de crescimento, reprodutiva e vegetativa da cana-de-açúcar (Figueiredo
14 et al. 2006).

15 A alta produtividade das variedades também pode ser explicada pelo menor
16 espaçamento utilizado entre os sulcos. Muraro et al. (2011), também trabalharam com
17 espaçamento de 0.90m, e foi observado aumento de, aproximadamente, 8% na
18 produtividade quando comparado ao espaçamento tradicional (1,30m), além de manter as
19 qualidades bromatológicas da forrageira. Outro fator decisivo na produtividade foi a
20 precipitação adequada e bem distribuída (Figura 1) que, conforme Oliveira et al. (2011),
21 deve ser a partir de 1500 mm anual, com suprimentos adequados principalmente nas fases
22 de emergência, perfilhamento e alongamento dos colmos (Inman-Bamber e Smith 2005).

23 Os resultados de comprimento de colmo (Tabela 2) foram próximos aos observados
24 por Cruz et al. (2014) quando avaliaram oito variedades de cana com 330 dias pós plantio,
25 com valores entre 1.71 e 2.29m de comprimento de colmo. Esses valores foram inferiores

1 aos observados por Costa et al. (2011), que estudando quatro variedades no quarto ciclo
2 (terceira soca) com 360 dias, obtiveram comprimento entre 2.15 e 2.75 m, que pode ser
3 devido ao maior período pós corte.

4 As variedades com maior distância de entrenós (Tabela 2) foram as mesmas que
5 apresentaram melhor produtividade de massa seca de forragem. O alongamento dos
6 entrenós ocorre durante a segunda fase de crescimento da planta (Almeida et al. 2008) e
7 possivelmente as variedades com maior distância foram àquelas que melhor se adaptaram
8 as condições em que foram cultivadas.

9 Onze das doze variedades estudadas obtiveram uma porcentagem maior que 80%
10 de colmo (Tabela 3), que segundo Silva et al. (2007) seria a mais adequada na escolha de
11 uma variedade para a alimentação animal. A porcentagem dos componentes da planta tem
12 sido analisada como um dos aspectos agronômicos da cana-de-açúcar possível de ser
13 relacionado ao seu valor nutritivo, já que a sacarose de maior digestibilidade está presente
14 no colmo, enquanto as folhas são ricas em fibra de baixa digestibilidade e apresentam
15 teor de FDN maior que o colmo, diferente de outras gramíneas tropicais (Duarte et al.
16 2009).

17 Com relação ao material senescente, a variedade IAC 86-2210 apresentou a menor
18 porcentagem desse componente, por ser uma variedade precoce e apresentar menor
19 maturação fisiológica quando avaliada. Abreu et al. (2007) avaliando seis variedades em
20 suas características morfológicas e de maturação obtiveram o pior resultado para a
21 variedade IAC 86-2210, o que pode ser explicado pela maturação elevada dessa variedade
22 aos 15 meses de desenvolvimento em relação às demais.

23 Os teores de MS (Tabela 4) estão semelhantes aos valores encontrados na literatura,
24 com uma variação entre 22.45 a 34.5% (Pedroso et al. 2005; Mello et al. 2006; Ribeiro et

1 al. 2010). As variedades com maior nível de MS possuem maior aporte forrageiro, sendo
2 assim uma variedade que tem maior rendimento forrageiro por ha.

3 Com relação a PB (Tabela 4) as variedades estudadas se enquadraram aos resultados
4 já encontrados anteriormente, que variam de 1.89 a 3.9 (Mello et al. 2006; Ribeiro et al.
5 2010). Por ser uma gramínea com baixos níveis de PB, esse fator não é decisivo para a
6 escolha da variedade, mas é importante para as devidas correções na dieta do animal.

7 Os teores médios de FDN e FDA (Tabela 4) estiveram próximos aos encontrados
8 por Lopes e Evangelista (2010), que observaram 58.81 e 33.01%, respectivamente. A
9 maioria das variedades estudadas obtiveram teor de FDN abaixo de 52%, teor sugerido
10 por Silva et al. (2007) como mais adequado na escolha de uma variedade para alimentação
11 animal.

12 A variedade com o menor teor tanto para FDN (48.94%) quanto para FDA (32.07)
13 foi a RB86-7515. Cruz et al. (2014) obtiveram 39.74 e 24.44% para teor de FDN e FDA
14 para essa mesma variedade, respectivamente, e esse baixo teor comparado ao presente
15 estudo pode ser devido a avaliação ter sido com cana-planta. Já Dias et al. (2018)
16 encontraram teor de FDN semelhante (48.9%) ao presente estudo para a variedade RB86-
17 7515.

18 Conforme Rodrigues et al. (2001) as variedades de cana-de-açúcar que apresentam
19 elevado teor de FDN limitam a ingestão de alimento e a energia consumida passa a ser
20 insuficiente para atender as exigências nutricionais do animal, a FDN ou parede celular
21 representa a fração química da forragem que guarda mais estreita relação com o consumo
22 e desempenho animal (Bonomo et al. 2009).

23 Para DIVMS as variedades (Tabela 4) obtiveram média similar ao relatado por
24 Oliveira et al. (2007), que obteve 60.82% de DIVMS para cana *in natura*. A

1 digestibilidade tem sido utilizada como variável de qualidade, pois indica a proporção do
2 alimento que está apta a ser utilizada pelo animal (Azevêdo et al. 2003).

3 As variedades, no geral, apresentaram teores de CNF altos e apenas uma (RB 73-
4 9735) diferenciou-se ($P < 0.05$) das demais apresentando menor quantidade, entretanto
5 todas apresentaram teores superiores ao encontrado (35.98%) por Pereira et al. (2000). O
6 alto teor de CNF é desejável, visto que sua concentração na cana-de-açúcar está associada
7 a maior disponibilidade de sacarose, conseqüentemente maior fornecimento de energia e
8 aumento da produtividade animal (Cañizares et al. 2009).

9 A correlação entre as características estudadas em todas as variedades (Tabela 5)
10 permitiu uma visão ampliada dos principais parâmetros que afetam a produtividade e
11 qualidade da cana-de-açúcar como forrageira. A PMV x PMS apresentaram correlação
12 alta e direta ($r = 0.88^{**}$), o que significa que há um incremento de produtividade de massa
13 seca quando ocorre aumento da produção de massa verde, o que está de acordo com
14 Montanari et al. (2015).

15 Apesar de apresentar uma correlação positiva significativa (Tabela 5) entre PMS x
16 Comprimento do colmo (0.32^{**}) e PMS x Distância entrenós (0.40^{**}) esse coeficiente
17 não foi alto suficiente para se tornar um parâmetro de seleção, e pode ter sido influenciado
18 pela grande quantidade de observações em variedades com diferentes comportamento de
19 crescimento. Cesnik e Mioque (2004) afirmam que o comprimento do colmo está
20 diretamente correlacionado a produtividade, a variedade RB 75-8540 que obteve menor
21 comprimento de colmo, também foi a menos produtiva dentre as variedades (Tabela 1).

22 O número de folhas apresentou correlação alta e direta (Tabela 5) com os teores de
23 PB (0.75^{**}), FDN (0.82^{**}), e FDA (0.68^{**}), visto que esse componente da planta
24 apresenta altos teores de proteína e de fibra comparados ao colmo. Já com os teores de
25 CNF e DIVMS o número de folhas apresentou uma correlação alta e inversa (-0.80^{***}) e

1 -0.81**), uma vez que o acréscimo nos teores de FDN e FDA ocasionam diminuição na
2 concentração de CNF e com conseqüente diminuição da digestibilidade *in vitro* da planta.

3

4 **Conclusões**

5 As variedades de cana-de-açúcar apresentaram potencial forrageiro nas condições em que
6 foram avaliadas, no entanto as variedades RB86-7515, SP80-3280, SP79-2233, IAC93-
7 6006 se destacaram em relação as demais pela sua alta produtividade de massa de
8 forragem e por apresentarem características agrônômicas e químico-bromatológicas mais
9 desejáveis para alimentação de ruminantes.

10

1 **Referências Bibliográficas**

- 2
- 3 Abreu JBR; Almeida JCC; Mello WA; Pereira VV; Ferreira MCM; Marques RAFS;
4 Oliveira AJ. 2007. Produção, características morfológicas e de maturação de
5 cultivares de cana-de-açúcar com diferentes ciclos de amadurecimento para uso na
6 alimentação animal na região de barbacena/mg, Brasil. Boletim da Indústria animal
7 64: 115-121.
- 8 Almeida ACS; Souza JL; Teodoro I; Barbosa GVS; Gilson MF; Ferreira Júnior RA. 2008.
9 Desenvolvimento vegetativo e produção de variedades de cana-de-açúcar em função
10 da disponibilidade de água e unidades termicas. Ciencia e Agrotecnologia 32: 1441–
11 1448. doi:10.1590/s1413-70542008000500013.
- 12 Azevêdo JAG; Pereira JC; Queiroz AC; Carneiro PCS; Lana RP; Barbosa MHP;
13 Fernandes AM; Rennó FP; 2003. Composição químico-bromatológica,
14 fracionamento de carboidratos e cinética da degradação *in vitro* da fibra de três
15 variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). Revista Brasileira de Zootecnia 32:
16 1443–1453. doi:10.1590/s1516-35982003000600019.
- 17 AOAC. 2012. Official methods of analysis. 19th ed. Gaithersburg, MD, USA:
18 Association of Official Analytical Chemists.
- 19 Bonomo P; Cardoso CMM; Pedreira MS; Santos CC; Pires AJV; Silva FF. 2009.
20 Potencial forrageiro de variedades de cana-de-açúcar para alimentação de
21 ruminantes. Acta Scientiarum - Animal Sciences 31: 53–59.
22 doi:10.4025/actascianimsci.v31i1.498.
- 23 Cañizares GIL; Rodrigues L; Cañizares MC. 2009. Metabolismo de carboidratos não-
24 estruturais em ruminantes. Archives of Veterinary Science 14: 63-73.
- 25 Cesnik R; Miocque J. 2004. Melhoramento da cana-de-açúcar. Histórico Embrapa
26 Brasília, 307f. p23-30.

- 1 CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira:
2 cana-de-açúcar, v.4-Safra 2017/2018, n.2- Quarto levantamento, abril/2018.
3 Brasília: Conab, 2018. 1-73 p.
- 4 Costa C; Ferreira V; Endres L; Ferreira D; Gonçalves E. 2011. Crescimento
5 e produtividade de quatro variedades de cana-de-açúcar no quarto ciclo de cultivo.
6 Revista Caatinga, Mossoró 24: 3, 56-63.
- 7 Cruz LR; Geraseev LC; Carmo TD; Santos LDT; Barbosa EA; Costa GA; Junior AS.
8 2014. Características agronômicas e composição bromatológica de variedades de
9 cana-de-açúcar. Bioscience Journal 30: 1779–1786.
- 10 D’Ottavio P; Francioni M; Trozzo L; Sedić E; Budimir K; Avanzolini P; Trombetta MF;
11 Porqueddu C; Santilocchi R; Toderi M. 2018. Tendências e abordagens na análise
12 de serviços ecossistêmicos fornecidos por sistemas de pastoreio: uma revisão. Grass
13 Forage Science 73: 15-25. doi:10.1111/gfs.12299
- 14 Dias AM; Ítavo LCV; Damasceno JC; Ítavo CCBF; Santos GT; Echeverria DMS; Gomes
15 ENO; Junges L. 2018. Calorimetria, composição química e digestibilidade *in vitro*
16 da cana-de-açúcar tratada com hidróxido de cálcio. Crop and Pasture Science 69:
17 406–410. doi:10.1071/CP17287.
- 18 Duarte FC; Azevêdo JAG; Pereira JC; Carneiro PCS; Queiroz AC; Barbosa MHP;
19 Fernandes AM; Rennó FP. 2003. Cana-de-açúcar: do plantio à alimentação de
20 bovinos. Revista Brasileira de Zootecnia 32: 1431–1442.
- 21 Fernandes AM; Queiroz AC; Pereira JC; Lana RP; Barbosa MHP; Fonseca DM; Detmann
22 E; Cabral LS; Pereira ES; Vittori A. 2003. Composição químico-bromatológica de
23 variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp L.*) com diferentes ciclos de produção
24 (precoce e intermediário) em três idades de corte. Revista Brasileira de Zootecnia
25 32: 977–985. doi:10.1590/s1516-35982003000400025.

- 1 Figueiredo PAM. 2006. Particularidades a respeito do potássio. STAB: Açúcar, álcool e
2 subprodutos, v 24, n 6, p 25.
- 3 França AFS; Mello SQS; Rosa B; Borjas AR; Mundim SP; Magalhães MRF; Matos TRA;
4 Reis JG. 2004. Avaliação do potencial produtivo e das características químico-
5 bromatológicas de nove variedades de cana-de-açúcar irrigada. Livestock Research
6 for Rural Development. Vol. 17, Art. #7. Retrieved October 14, 2020, from
7 <http://www.lrrd.org/lrrd17/1/souz17007.htm>.
- 8 HALL, M. B. Detergente neutro - carboidratos solúveis. Relevância nutricional e análise.
9 Universidade da Florida, Gainesville, 2000.
- 10 Holden LA. 1999. Comparison of methods of *in vitro* dry matter digestibility for ten feeds.
11 *Journal of Dairy Science*. doi:10.3168/jds.S0022-0302(99)75409-3.
- 12 Inman-Bamber NG; Smith DM. 2005. Relações hídricas na cana-de-açúcar e resposta ao
13 déficit hídrico. *Field Crops Research* 92: 185-202. doi:10.1016/j.fcr.2005.01.023.
- 14 Landell MGA; Campana MP; Rodrigues ADA; Cruz GM; Batista LAR. 2002. A
15 variedade IAC86- 2480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiros:
16 manejo de produção e uso na alimentação animal. Campinas: Instituto Agronomico
17 Boletim técnico XXXIII, 39.
- 18 Lopes J; Evangelista AR. 2010. Características bromatológicas, fermentativas e
19 população de leveduras de silagens de cana-de-açúcar acrescidas de ureia e aditivos
20 absorventes de umidade. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39: 984–991.
21 doi:10.1590/s1516-35982010000500007.
- 22 Maia Júnior SO; Silva JAC; Santos KPO; Andrade JR; Silva JV; Endres L. 2018.
23 Caracterização morfológica e produtiva e suas correlações em cultivares de cana-de-
24 açúcar. *Ciência Agrícola*, 16, 31-42.
- 25 Mello SQS; Miyagi ES; Reis JG. 2006. Parâmetros do valor nutritivo de nove variedades

- 1 de cana-de-açúcar cultivadas sob irrigação. *Ciência Animal Brasileira* 7: 373–380.
- 2 Montanari R; Panachuki E; Lovera LH; Correa AR; Oliveira IS; Queiroz HA; Tomaz PK.
3 2015. Variabilidade espacial da produtividade de sorgo e de atributos do solo na
4 região do ecótono cerrado-pantanal, ms. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 39:
5 385-396. doi: 10.1590/01000683rbc20140215.
- 6 Muraro GB; Rossi Junior P; Schogor ALB. 2011. Produção de biomassa de cana-de-
7 açúcar em dois espaçamentos e duas frequências de cortes. *Ciencia e Agrotecnologia*
8 35: 131-136. doi:10.1590/S1413-70542011000100016.
- 9 Oliveira FM; Aspiázú I; Kondo MK. 2011. Crescimento e produção de variedades de
10 cana-de-açúcar influenciadas por diferentes adubações e estresse hídrico. *Revista*
11 *Trópica* 5: 56–67. doi:10.0000/rtcab.v5il.305.
- 12 Oliveira MDS; Andrade AT; Silva JCB. 2007. Digestibilidade da cana-de-açúcar
13 hidrolisada, *in natura* e ensilada para bovinos. *Ciência Animal Brasileira* 8: 41–50.
- 14 Pedroso AF; Nussio LG; Paziani SF; Loures DRS; Igarasi MS; Coelho RM; Packer IH;
15 Horii J; Gomes LH. 2005. Fermentação e dinâmica da microflora epifítica na
16 silagem de cana-de-açúcar. *Scientia Agricola* 62: 427–432. doi:10.1590/s0103-
17 90162005000500003.
- 18 Pereira ES; Queiroz AC; Paulino MF; Cecon PR; Valadares Filho SC; Miranda LF;
19 Arruda AMV; Fernandes AM; Cabral LS. 2000. Determinação das frações protéicas
20 e de carboidratos e taxas de degradação *in vitro* da cana-de-açúcar, da cama de
21 frango e do farelo de algodão. *Revista Brasileira de Zootecnia* 29: 1887-1893.
- 22 Ribeiro LSO; Pires AJV; Carvalho GGP; Santos AB; Ferreira AR; Bonomo P; Silva FF.
23 2010. Composição química e perdas fermentativas de silagem de cana-de-açúcar
24 tratada com ureia ou hidróxido de sódio. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39: 1911–
25 1918. doi:10.1590/S1516-35982010000900008.

- 1 Rodrigues AA; Cruz GM; Batista LAR; Pedroso AF; Landell MGA; Campanha MP.
2 2001. Qualidade de dezoito variedades de cana-de-açúcar como alimento para
3 bovinos. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 38, Piracicaba.
4 Anais...
- 5 Silva DJ. 1998. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG:
6 Universidade Federal de Viçosa, 165.
- 7 Silva EA; Ferreira JJ; Ruas JRM; Paes JMV; Macedo GAR. 2007. Utilização da cana-de-
8 açúcar na alimentação de ruminantes. Informe Agropecuário 28: 102-119.
- 9 Van Soest PJ. 1967. Development of a Comprehensive System of Feed Analyses and its
10 Application to Forages. Journal of Animal Science. doi:10.2527/jas1967.261119x.
- 11 Van Soest PJ; Robertson JB; Lewis BA. 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral
12 Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition.
13 Journal of Dairy Science. doi:10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.
- 14 Vilela MS; Ferreira MA; Vêras ASC; Santos MVF; Farias I; Melo AAS; Ramalho RP;
15 Araújo PRB. 2003. Avaliação de diferentes suplementos para vacas mestiças em
16 lactação alimentadas com cana-de-açúcar: desempenho e digestibilidade. Revista
17 Brasileira de Zootecnia 32: 768–777. doi:10.1590/s1516-35982003000300030.
- 18 Tilley JMA; Terry RA. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage
19 crops. Grass and Forage Science. doi:10.1111/j.1365-2494.1963.tb00335.x.

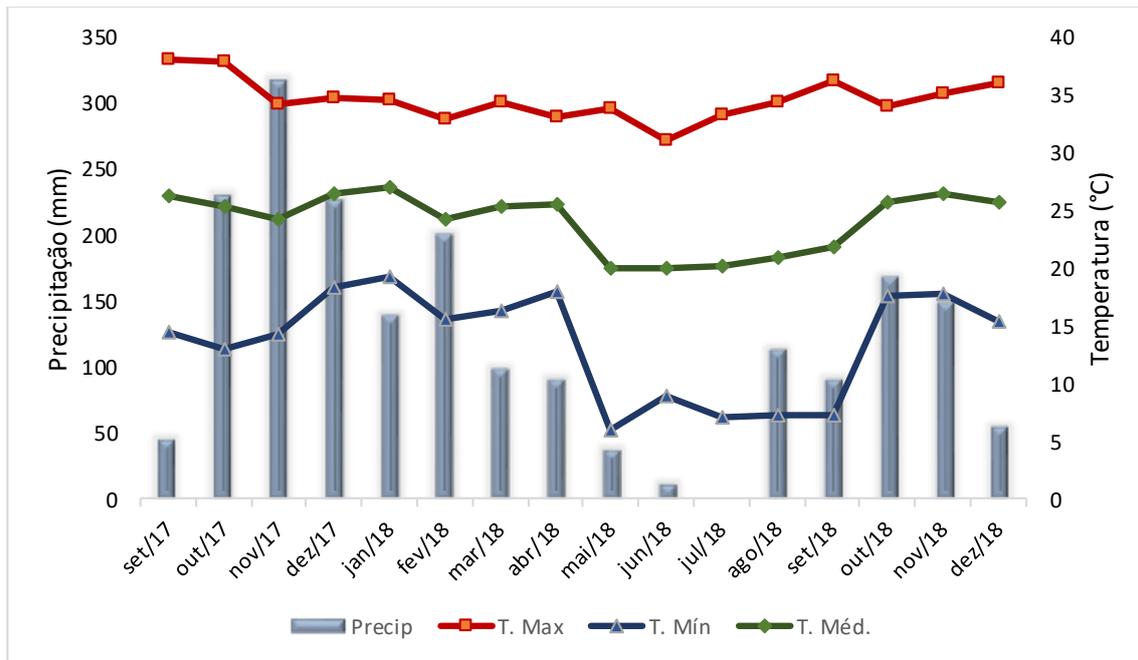


Figura 1. Precipitação, temperatura mínima, média e máxima do período experimental (Fonte: CEMTEC)

Tabela 1. Produção de massa verde e massa seca (toneladas/ha) de doze variedades de cana-de-açúcar soca.

	Variedades												Média	EPM	P
	RB 75 8540	IAC 86 2210	IAC 86 2480	SP 81 3250	SP 80 3280	IAC 87 3396	RB 72 454	RB 86 7515	SP 79 2233	RB 73 9735	IAC 93 6006	SP 80 1842			
Massa verde (ton/ha)	84.73h	107.17e	117.34d	125.47c	145.23a	117.20d	92.18g	118.81d	139.60b	102.72f	105.24ef	89.60g	112.1	5.13	0.0001
Massa seca (ton/ha)	23.72f	28.94de	32.10cd	39.10a	40.65a	34.00c	27.07ef	35.45bc	37.67ab	29.55de	30.52de	28.88de	32.3	1.84	0.0001

Médias seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si pelo teste Tukey (P<0.05).

Tabela 2. Características agronômicas de doze variedades de cana-de-açúcar s oca.

	Variedade												Media	EPM	P
	RB 75 8540	IAC 86 2210	IAC 86 2480	SP 81 3250	SP 80 3280	IAC 87 3396	RB 72 454	RB 86 7515	SP 79 2233	RB 73 9735	IAC 93 6006	SP 80 1842			
ALT (m)	3.62ab	3.83ab	3.97ab	3.85ab	3.87ab	4.03ab	3.81ab	4.38a	4.04ab	3.78ab	4.08ab	3.49b	3.90	0.453	0.0341
CC (m)	1.29c	1.82abc	1.92ab	1.93ab	1.72bc	1.80abc	1.80abc	2.38a	2.15ab	1.70bc	1.92ab	1.58bc	1.83	0.356	0.0001
N. NÓ	13.25	14.13	15.75	14.25	12.88	12.88	13.5	17.13	15.25	13.5	19.63	15.63	14.81	5,069	0.2618
DEN (cm)	11.75bc	12.32abc	13.21abc	16.08a	15.38ab	14.58ab	14.25abc	13.79abc	15.03ab	12.61abc	11.75bc	10.34c	13.42	3,432	0.0365
DIÂ (cm)	3.05	3.06	3.40	3.30	3.11	3.12	2.92	3.04	3.28	3.15	3.34	3.08	3.15	0.390	0.3864
NF	9.00	8.13	9.88	8.88	10.13	8.88	9.00	10.25	10.75	9.25	10.88	9.50	9.54	1,932	0.1428

ALT: Altura (m); CC: Comprimento de colmo (m); N. NÓ: Número de nó na planta; DEN: Distância entrenós (cm); DIÂ: Diâmetro (cm); NF: Número de folhas; Médias seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si pelo teste Tukey (P<0.05).

Tabela 3. Proporção dos componentes da planta: folha, colmo e material senescente.

(%)	Variedade												Media	EPM	P
	RB 75 8540	IAC 86 2210	IAC 86 2480	SP 81 3250	SP 80 3280	IAC 87 3396	RB 72 454	RB 86 7515	SP 79 2233	RB 73 9735	IAC 93 6006	SP 80 1842			
Folha	16.93	12.14	11.67	14.06	12.61	15.68	13.16	10.73	10.58	13.29	13.17	13.90	13.16	4,875	0.3238
Colmo	77.41 b	86.62 a	84.01 ab	82.27 ab	83.14 ab	80.12 ab	81.76 ab	84.44 ab	85.71 ab	82.28 ab	82.85 ab	82.25 ab	82.74	5,060	0.0507
Ma. S.	5.66 a	1.25 b	4.32 a	3.67 ab	4.25 a	4.20 a	5.09 a	4.84 a	3.71 ab	4.43 a	3.98 ab	3.85 ab	4.10	1.72	0.0014

Ma. S.: Material Senescente. Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha, diferem entre si pelo teste Tukey (P<0.05)

Tabela 4. Composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* de doze variedades de cana-de-açúcar soca.

	Variedades												Média	EPM	P
	RB75 8540	IAC 86 2210	IAC 86 2480	SP 81 3250	SP 80 3280	IAC 87 3396	RB 72 454	RB 86 7515	SP 79 2233	RB 73 9735	IAC 93 6006	SP 80 1842			
MS	25.59ab	25.25b	28.80ab	27.39ab	27.38ab	27.00ab	27.63ab	27.21ab	26.85ab	26.24ab	29.29a	27.35ab	27.17	2.355	0.0476
MO	96.42ab	97.10a	97.17a	95.94b	96.73ab	96.90ab	97.03a	97.16a	96.48ab	96.40ab	97.12a	96.71ab	96.76	0.625	0.0015
PB	3.31a	3.11ab	2.55ab	2.79ab	2.84ab	2.88ab	2.92ab	2.72ab	2.67ab	3.08ab	2.38b	2.45b	2.81	0.483	0.0067
FDN	52.47ab	52.81ab	52.55ab	52.64ab	52.72ab	52.26ab	50.06ab	48.94b	52.79ab	55.04a	50.85ab	51.02ab	52.01	1,09	0.0297
FDA	35.73ab	37.77ab	37.54ab	38.73a	37.53ab	39.91ab	35.93ab	32.07b	36.57ab	39.78a	36.10ab	34.71ab	36.61	3.880	0.0292
HEMIC	16.74	15.04	15.01	13.91	15.20	15.35	14.14	16.87	16.23	15.26	14.75	16.31	15.40	2.379	0.2465
DIVMS	58.64	57.89	59.80	58.94	58.93	58.56	60.99	62.41	63.19	60.03	60.52	60.47	60.03	4.167	0.3140
CNF	39.81ab	40.52ab	41.27ab	39.84ab	40.54ab	41.03ab	43.26a	44.94a	40.28ab	37.41b	43.30a	42.80a	41.25	0.695	0.0004

MS: Matéria seca; MO: Matéria orgânica; PB: Proteína bruta; FDN: Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido; HEMIC: Hemicelulose; DIVMS: Digestibilidade *in vitro* da matéria seca. Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha, diferem entre si pelo teste Tukey (P<0.05).

Tabela 5. Matriz de correlação linear simples entre características agrônômicas, químico-bromatológicas e digestibilidade *in vitro* de doze variedades de cana-de-açúcar soca.

Características	Coeficiente de correlação											
	PMV	PMS	C. de colmo	D. entrenós	Núm. nó	Núm. fol	MS	MO	PB	FDN	FDA	CNF
PMS	0.88**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comp. de colmo	0.34*	0.32*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dist. entrenós	0.39**	0.40**	-0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Número de nó	-0.37**	-0.35*	-0.14	-0.80**	-	-	-	-	-	-	-	-
Número de folhas	0.17	0.15	0.22	0.21	-0.15	-	-	-	-	-	-	-
MS	0.16	0.31	0.16	-0.08	0.24	0.11	-	-	-	-	-	-
MO	-0.01	0.05	0.25	-0.21	0.14	-0.05	0.59**	-	-	-	-	-
PB	-0.18	-0.30	-0.29	0.18	-0.21	0.75**	-0.76**	-0.61**	-	-	-	-
FDN	0.07	0.01	-0.30	0.27	-0.25	0.82**	-0.27	-0.57**	0.51**	-	-	-
FDA	0.09	0.07	-0.17	0.17	-0.18	0.68**	-0.12	-0.40**	0.32	0.81**	-	-
CNF	-0.03	0.05	0.31	-0.27	0.26	-0.80**	0.42	0.72**	-0.65**	-0.97**	-0.78**	-
DIVMS	0.04	-0.01	0.28	-0.20	0.16	-0.81**	0.08	0.30	-0.33	-0.72**	-0.76**	0.69**

PMV: Produção de massa verde; PMS: Produção de massa seca; MS: Matéria seca; MO: Matéria orgânica; PB: Proteína bruta; FDN: Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido; CNF: Carboidratos não fibrosos; DIVMS: Digestibilidade *in vitro* da matéria seca. * significativo ao nível de 5% de probabilidade, ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.