

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997; (impresso): 1981-1160

v.5, n.4, p.621-626, out.-dez., 2010

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

DOI: 10.5239/agraria.v5i4.927

Protocolo 927 - 27/04/2010 *Aprovado em 23/08/2010

Marcelo de A. Silva^{1,3}

Armando de A. Rodrigues²

Composição bromatológica da cana-de-açúcar como forrageira em função da altura de corte e da época de colheita

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a relação entre a altura do corte basal de colmos e da época de colheita da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) e seus reflexos sobre a composição bromatológica de duas cultivares em cana soca. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 3 x 3, constituído de duas cultivares (IAC86-2480 e RB72454), três alturas de corte (0, 10 e 20 cm acima do nível do solo) e três épocas de colheita (maio, julho e setembro de 2006), com quatro repetições, em Jaú, SP. Pelos resultados da interação entre cultivar x altura de corte x época de colheita concluiu-se que as cultivares de cana-de-açúcar avaliadas tiveram melhor qualidade como forragem em termos de teores de matéria seca e proteína bruta à altura de corte de 0 e 10 cm e à época de colheita dos colmos em setembro, e em relação à matéria mineral, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina quando a época de colheita foi em maio. A cultivar IAC86-2480 possui melhor qualidade química como forrageira, desde que seja adequada a altura de corte dos colmos com a época de colheita.

Palavras-chave: Cana-soca, genótipos, matéria seca, *Saccharum* spp., valor nutritivo.

Chemical composition of sugarcane as forage according to cutting height and harvest period

ABSTRACT

This work was undertaken to evaluate the relationship between sugarcane (*Saccharum* spp.) culms basal cutting height and harvest period and their effects on bromatologic characteristics of two sugarcane cultivars under ratoon cycle. The research was carried out in the region of Jaú, SP, Brazil. The experiment was arranged in randomized blocks, in a 2 x 3 x 3 factorial design corresponding to two genotypes (IAC86-2480 and RB72454), three cutting heights (0, 10 and 20 cm above soil level) and three harvest periods (May, July and September 2006) with four replications. The results of the interaction between cultivar x cutting height x harvest period showed that sugarcane cultivars had better forage quality in terms of dry matter and crude protein by the cutting height at 0 and 10 cm and harvest period of the culms in September, and in terms of mineral matter, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and lignin when the harvest season was in May. The cultivar IAC86-2480 has better chemical quality as forage, since the cutting height of the stalks is adjusted to the period of harvest.

Key words: Ratoon cane genotypes, dry matter, *Saccharum* spp., nutritional value.

¹ Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, APTA Regional Centro-Oeste, Rodovia SP-304 (Jaú-Bariri), Km 304, Rural, CEP 17201-970, Jaú-SP, Brasil. Caixa-Postal: 66. Fone: (14) 3621-3439 Ramal: 26. Fax: (14) 3621-3317. E-mail: marcelosilva@apta.sp.gov.br

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, Rodovia Washington Luiz, Km 234, Fazenda Canchim, CEP 13560-970, São Carlos-SP, Brasil. Caixa-Postal: 339. Fone: (16) 3411-5611 Ramal: 122. Fax: (16) 3411-5754. E-mail: armandodearodrigues@gmail.com

³ Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq

INTRODUÇÃO

A utilização da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes tem ganhado destaque por apresentar baixo custo, facilidade de cultivo, época de colheita coincidente com a da estiagem, possibilidade de conservação a campo, persistência da cultura e a grande produção obtida nas diversas condições edafo-climáticas da região Centro-Sul do Brasil.

Diversos fatores podem interferir na produtividade e na qualidade tecnológica da cana-de-açúcar que, no final, representa a integração das diferentes condições que a cultura ficou sujeita (Gilbert et al., 2006). A cada ciclo de desenvolvimento, a cultura é submetida a diferentes condições ambientais e manejos empregados em relação à época de plantio, cultivar, época e tipo de colheita e estágio de desenvolvimento da cultura. Em função destas e de outras causas de variação ao longo do ciclo, surge a necessidade de prever as respostas da cultura a diferentes estímulos (Marchiori, 2004). O planejamento de colheita da cultura busca otimizar seu retorno econômico baseado no conceito de que a cana tem uma época, durante o ano, que é mais propícia para a colheita (Silva et al., 2008).

Os talhões de cana destinados à produção de forragem são normalmente sujeitos a intervalos de corte dentro do mesmo ciclo, refletindo em diferentes épocas de colheita. Após se efetuar a colheita dos colmos, dá-se início a rebrota da soca e um novo canavial é formado. Portanto, no sistema de exploração animal, as novas brotações de soqueira de cana-de-açúcar são estabelecidas com diferentes épocas do ciclo. Entre as inúmeras medidas de manejo que podem permitir reais ganhos na lavoura canavieira, a época de colheita tem merecido especial atenção por influir diretamente neste aspecto (Silva et al., 2008).

Aliado a isso, o corte mecanizado pode ser realizado em diferentes alturas, dependendo de fatores como regulagem das facas e das condições do terreno, pois, conforme for a topografia, há maior ou menor aproveitamento da matéria-prima. Santos et al. (2001), em uma de suas conclusões, afirmaram que o manejo da capineira deve variar em função dos aspectos climáticos a fim de que se possa ter melhor aproveitamento da planta forrageira.

Inúmeros estudos já foram realizados relacionados aos efeitos da altura de corte e épocas de colheita na rebrota, na produção e na composição química de diversas plantas forrageiras, tais como capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) (Acunha & Coelho, 1997; Santos et al., 2001; Xavier et al., 2001), capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) (Ezequiel & Favoretto, 2000) e trevo-branco (*Trifolium repens* L.) (Nolan et al., 2001; Simon et al., 2004). Em milho (*Zea mays* L.), estudos foram realizados para verificar o efeito da altura de corte da planta na composição bromatológica da forragem (Vasconcelos et al., 2005) ou da silagem (Pedó et al., 2009) dentro do mesmo ciclo. Entretanto, tais pesquisas em cana-de-açúcar são escassas.

Recentemente, Silva et al. (2008) avaliaram os efeitos desses dois fatores sobre o perfilhamento e a produtividade

de duas cultivares de cana-de-açúcar na soqueira seguinte e observaram resposta das cultivares a altura de corte, assim como a época de colheita interferiu na produtividade de colmos e de açúcar. Os resultados mostraram que existe interação entre as alturas de corte de 10 e 20 cm e a época de colheita. Esse fato indica que em condições climáticas desfavoráveis, a escolha correta da altura de corte pode proporcionar efeito positivo e significativo sobre o número de perfilhos.

Diante da importância da altura do corte e da época de colheita no processo de produção de cana-de-açúcar, o objetivo deste trabalho foi determinar o impacto desses fatores em características químicas da planta na rebrota seguinte visando à utilização como forragem.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, num esquema fatorial 2 x 3 x 3, com duas cultivares (IAC86-2480 e RB72454), três alturas de corte (0, 10 e 20 cm acima da superfície do solo) e três épocas de colheita (15 de maio, 17 de julho e 18 de setembro de 2006), com quatro repetições. O solo da área é Latossolo Vermelho eutroférico, com A moderado e textura argilosa (Prado, 2003). Os tratamentos de 10 e 20 cm acima da superfície do solo foram estabelecidos com a ajuda de um gabarito de barbante posicionado nas alturas determinadas e o corte dos colmos efetuado por meio de roçadeira, marca Stihl, modelo FS220, equipada com lâmina de corte de 200 mm de diâmetro com 22 dentes de cinzel. Cada unidade experimental foi constituída de cinco sulcos de seis metros de comprimento, distanciados entre si por 1,4 m. O plantio da cana-de-açúcar foi realizado em 22 de abril de 2004. Foram efetuados cortes em 16 de junho, 18 de agosto e 19 de outubro de 2005, nas parcelas destinadas para a primeira, segunda e terceira épocas de colheita, respectivamente, com a finalidade de uniformizar a idade de colheita em 11 meses em cada época proposta para o estudo.

Para determinação da composição bromatológica, foi obtida uma amostra de 10 plantas inteiras (colmos mais folhas) coletadas seguidamente e aleatoriamente dos cinco sulcos de cada parcela, nas alturas de corte e em cada época de colheita. Estas amostras foram picadas em ensiladora estacionária para a obtenção de uma amostra composta contendo aproximadamente três quilos, que foram devidamente identificadas, armazenadas em sacos plásticos e acondicionadas em freezer para futuras análises. Posteriormente, essas amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Nutrição da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos (SP), para as análises e determinação da matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), de acordo com Silva & Queiroz (2002).

Os dados foram submetidos à análise de variância e utilizou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade de erro para a comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados mensais de temperaturas médias máximas e mínimas e precipitação, em escala decencial, durante a condução do experimento, nas safras 2004/2005, 2005/2006 e 2006/2007 são apresentados na Figura 1. Houve pouca quantidade de chuva, 24 mm, e baixas temperaturas, média máxima, 26 °C, e média mínima, 12°C, entre as datas da primeira (15/05/2006) e da segunda (17/07/2006) época de colheita. Entre a segunda e terceira (18/09/2006) época de colheita o volume de chuva registrado foi de 91 mm, e as temperaturas médias máximas e mínimas foram de 32 e 15°C, respectivamente. Até dois meses após a colheita da terceira época foram registrados 199 mm de chuva, com temperaturas médias máximas e mínimas de 30 e 17°C, respectivamente. Portanto, verifica-se que as condições climáticas se tornaram mais propícias e favoráveis à brotação da cana-de-açúcar conforme a época de corte no transcorrer do estudo.

A análise da variância indicou a significância das causas de variação relacionadas às cultivares, às alturas de corte e às épocas de colheita para as variáveis teor de MS e teor de PB (Tabela 1), enquanto que o teor de MM foi influenciado pelas cultivares e épocas de colheita. Em estudo realizado por Landell et al. (2002) demonstrou-se existir variações consideráveis na composição química entre as cultivares RB72454 e IAC86-2480. Em termos de altura de corte, Santos et al. (2001) não verificaram qualquer alteração nos teores de matéria seca dependente da altura de corte em capim-elefante. Quanto à época de colheita, embora as diferenças nesses teores tenham sido pequenas em termos de qualidade de

forragem elas podem ter influência no atendimento aos requerimentos de suplementação para os animais.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da análise de variância para fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e teor de lignina (LIG). Os efeitos de cultivar e época de colheita foram significativos para essas três variáveis estudadas. Não houve significância para altura de corte nos componentes de fibra, concordando com Silva et al. (2008). Quanto ao efeito para cultivares, Silva et al. (2004) também encontraram diferenças nos teores de fibra entre as cultivares avaliadas, assim como entre épocas de colheita.

Quanto às interações das causas de variação da Tabela 1, verificou-se significância entre cultivares x altura de corte para teor de proteína bruta, e entre cultivares x época de colheita para teor de matéria seca e proteína bruta. Verifica-se na Tabela 3, onde está apresentado o desdobramento da interação entre cultivares e alturas de corte para proteína bruta, que a cultivar IAC86-2480 sempre teve maior teor de proteína bruta que a RB72454 independente da altura de corte. Porém, em termos de altura de corte, observa-se que o corte realizado rente ao chão proporcionou maiores teores de PB, principalmente na cultivar RB72454. Sabe-se que a cana-de-açúcar é deficiente em PB, e segundo Jardim et al. (1962), forragens com teores abaixo de 8% de PB são consideradas inadequadas para bovinos; assim, o conhecimento de manejos que possibilitem ganhos nesses teores em cana-de-açúcar torna-se interessante.

Nesse sentido, independentemente da cultivar, o manejo objetivando cortes mais rentes ao chão pode propiciar

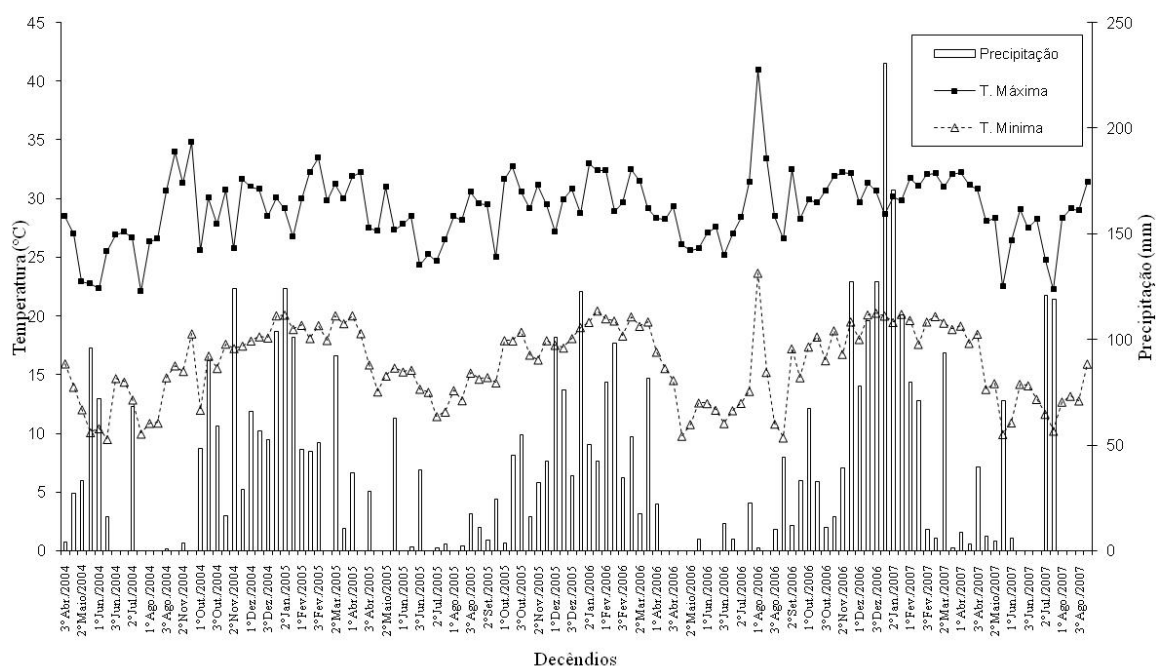


Figura 1. Dados climáticos mensais, temperaturas médias máximas e mínimas (°C) e precipitação (mm), em escala decencial, observados durante o período de realização do experimento. Jau – SP. Safras 2004/2005, 2005/2006 e 2006/2007

Figure 1. Monthly climate data, maximum and minimum temperatures (°C) and precipitation (mm), in decennial scale, observed during the experiment. Jau – SP. Harvest period 2004/2005, 2005/2006 and 2006/2007

Tabela 1. Análise de variância para matéria seca (%MS), proteína bruta (%PB) e matéria mineral (%MM) de cana-de-açúcar em função de cultivar, altura de corte e época de colheita**Table 1.** Variance analysis for dry matter (%DM), crude protein (%CP) and mineral matter (%MM) of sugarcane according to cultivar, cutting height and harvest period

	Tratamentos	%MS	PB%	%MM
	Bloco	157,40	33,24**	13,58*
Quadrado médio	Cultivar (C)	5234,35**	173,91**	231,12**
	Altura de corte (A)	418,00*	63,75**	4,10 ^{ns}
	Época de colheita (E)	17786,27**	202,27**	31,77**
	CxA	23,72 ^{ns}	14,48**	1,35 ^{ns}
	CxE	469,42*	50,54**	6,15 ^{ns}
	AxE	187,43 ^{ns}	4,86 ^{ns}	6,36 ^{ns}
	CxExA	25,15 ^{ns}	6,23*	9,31 ^{ns}
	C.V. (%)	3,44	11,21	14,28

^{ns}Não significativo; *Significativo a 5% de probabilidade; **Significativo a 1% de probabilidade

Tabela 2. Análise de variância para fibra insolúvel em detergente neutro (%FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (%FDA) e lignina (%LIG) de cana-de-açúcar em função de cultivar, altura de corte e época de colheita**Table 2.** Analysis of variance for neutral detergent fiber (%NDF), acid detergent fiber (%ADF) and lignin (LIG%) of sugarcane according to cultivar, cutting height and harvest period

	Tratamentos	%FDN	%FDA	%LIG
	Bloco	1309,07 ^{ns}	49,45 ^{ns}	26,87 ^{ns}
Quadrado médio	Cultivar (C)	27459,96**	12794,63**	1073,39**
	Altura de corte (A)	307,32 ^{ns}	206,99 ^{ns}	102,58*
	Época de colheita (E)	24869,26**	87554,57**	4087,78**
	CxA	468,43 ^{ns}	268,57 ^{ns}	14,83 ^{ns}
	CxE	2993,00*	769,25 ^{ns}	51,19 ^{ns}
	AxE	1014,43 ^{ns}	76,58 ^{ns}	100,85*
	CxExA	1602,41 ^{ns}	32,13 ^{ns}	105,83*
	C.V. (%)	6,94	5,35	13,23

^{ns}Não significativo; *Significativo a 5% de probabilidade; **Significativo a 1% de probabilidade

Tabela 3. Desdobramento da interação cultivares x alturas de corte de colmos de cana-de-açúcar referente à proteína bruta, em %**Table 3.** Partitioning of the interaction cultivars x sugarcane culms cutting heights on the crude protein, in %

Alturas de corte (cm)	Cultivar	
	IAC86-2480	RB72454
	Proteína bruta (%PB)	
0	1,71aA ⁽¹⁾	1,41aB
10	1,56aA	1,09bB
20	1,32bA	1,16bB

¹ Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro

pequeno aumento no teor de PB em cana-de-açúcar para forragem. De fato, segundo Casagrande (1991), o colmo da cana-de-açúcar é considerado um reservatório onde são acumulados, além da sacarose, nutrientes, como o nitrogênio que é um dos principais constituintes das proteínas. Maior concentração desse nutriente é encontrada na parte basal do colmo (Carneiro et al., 1995), ou seja, rente ao solo.

No desdobramento da interação entre cultivares e época de colheita (Tabela 4), verifica-se que a colheita realizada em maio contribuiu para que os teores de MS e de PB apresentassem menores valores em ambas as cultivares. Entre cultivares, os maiores valores de MS foram observados para RB72454 nas três épocas de colheita, enquanto a IAC86-2480 superou significativamente, em teores de PB, em julho e

Tabela 4. Desdobramento da interação cultivares x épocas de colheita referente à matéria seca, em %, à proteína bruta, em %, e à fibra em detergente neutro, em %*Table 4. Partitioning of the interaction cultivars x harvest periods on the dry matter, in %, on the crude protein, in %, and on the neutral detergent fiber, in %*

Época de colheita	Cultivar	
	IAC86-2480	RB72454
Matéria seca (%MS)		
Maio	25,77cB ⁽¹⁾	26,70cA
Julho	28,56bB	30,07bA
Setembro	30,32aB	32,99aA
Proteína bruta (%PB)		
Maio	1,13bA	1,08bA
Julho	1,65aA	1,03bB
Setembro	1,80aA	1,56aB
Fibra em detergente neutro (%FDN)		
Maio	35,38bB	37,70bA
Julho	40,19aB	43,14aA
Setembro	39,24aA	45,70aA

¹ Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro

setembro. Landell et al. (2002) também observaram maiores teores de MS na RB72454 do que na IAC86-2480, e informaram que valores entre 17 e 30% de MS são encontrados entre as diversas cultivares de cana-de-açúcar

Por outro lado, em termos de FDN, em que os menores valores são recomendados, a colheita feita em maio proporcionou valores significativamente mais baixos comparados com julho e setembro. No período que antecedeu maio, o clima estaria propício para o desenvolvimento vegetativo da planta, com temperaturas elevadas e umidade alta (Figura 1), ocasionando gasto de energia, o que implicou em consumo dos carboidratos, promovendo baixos teores tanto de sacarose (Silva et al., 2008) quanto de fibra. No decorrer do período, a diminuição da temperatura e da precipitação proporcionou o processo conhecido como repouso fisiológico (Alexander, 1973), em que há ocorrência natural de maturação da cana-de-açúcar, com acúmulo de carboidratos.

A cultivar IAC86-2480 diferenciou-se estatisticamente da RB72454 com menores teores de FDN em maio e julho. Segundo Nussio et al. (2001), o consumo de cana-de-açúcar por bovinos está diretamente relacionado com o conteúdo de fibra, pois quanto maior o teor de fibra da cana-de-açúcar e menor a digestibilidade da fração fibrosa, menor será o consumo deste volumoso, ou seja, a taxa de digestão da fibra da cana-de-açúcar no rúmen é muito baixa e o consumo de fibra não digerida no rúmen limita o consumo. Portanto, os maiores valores dessa variável na RB72454 podem limitar seu consumo. A análise desses resultados reporta que entre as

Tabela 5. Desdobramento da interação alturas de corte de colmos de cana-de-açúcar x épocas de colheita referente à lignina, em %*Table 5. Partitioning of the interaction sugarcane culms cutting heights x harvest periods on the lignin, in %*

Épocas de colheita	Altura de corte (cm)		
	0	10	20
Lignina (%LIG)			
Maio	1,33cA ⁽¹⁾	1,04cB	0,93cB
Julho	1,56bA	1,29bB	1,16bB
Setembro	1,77aA	1,64aA	1,64aA

¹ Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro

cultivares, a IAC86-2480 oferece melhor qualidade de forragem, porém deve-se ter bom conhecimento sobre o manejo de época de colheita para se obter forragem com baixos teores de FDN. Entretanto, os valores de FDN obtidos no presente trabalho para a IAC86-2480 e para a RB72454 são inferiores aos observados por Freitas et al. (2006) para essas cultivares.

Os efeitos da interação da altura de corte e da época de colheita sobre os teores de LIG estão representados na Tabela 5. Conforme essa época avançou dentro do ano, mesmo mantendo-se a idade de corte da cana-de-açúcar em 11 meses, houve aumento nos teores de LIG. Portanto, com a manutenção da idade de corte, infere-se que as condições climáticas, como diminuição da pluviosidade, afetaram a qualidade da cana-de-açúcar como forragem. Nas colheitas realizadas em maio e julho, houve significativo efeito das diferentes alturas de corte. As alturas de 10 e 20 cm promoveram menores teores de LIG em relação a 0 cm. Ao colher a cana-de-açúcar de 11 meses em setembro, essas diferenças deixaram de existir, e ainda apresentaram os maiores teores de LIG em comparação com os demais valores, com média de 1,68. Dentro de cada altura de corte, a colheita feita em maio sempre promoveu os menores teores de LIG. Assim, à medida que as condições climáticas foram desfavoráveis para o desenvolvimento da planta no período que antecedeu a colheita entre julho e setembro (Figura 1), maior foi o acúmulo de componentes fibrosos na forragem, prejudicando sua qualidade, independente da altura de corte dos colmos no ano anterior.

O confronto dos resultados das Tabelas 4 e 5 leva a um paradoxo, pois a primeira época de colheita (maio) proporcionou pior qualidade da forragem de cana-de-açúcar em termos de MS e PB, porém melhor em FDN e LIG; em contrapartida, realizando a colheita em setembro, é obtida melhor qualidade da forragem em MS e PB em detrimento da qualidade devido aos valores mais elevados de FDN e LIG, fortalecendo a importância do conhecimento das respostas da cultura a diferentes fatores ao longo do ciclo de cultivo visando obter melhor aproveitamento econômico.

Os resultados contêm indicação de que a qualidade da cana-de-açúcar como forragem pode ser afetada pelo resíduo da altura de corte das capineiras e, principalmente, pela época

de colheita dos colmos. Além disso, com esses resultados surge a possibilidade de realização de outros estudos objetivando conhecer respostas da cultura em ciclos consecutivos de colheita, diferentes anos agrícolas e tipos de solos, com avaliação do efeito da interação desses fatores.

CONCLUSÕES

As cultivares de cana-de-açúcar apresentam melhor qualidade como forragem em termos de teores de matéria seca e proteína bruta a altura de corte de 0 e 10 cm e a época de colheita dos colmos em setembro, e em relação à matéria mineral, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina quando a época de colheita foi em maio.

A cultivar IAC86-2480 possui melhor qualidade química como forrageira, desde que se adeque à altura de corte dos colmos com a época de colheita.

LITERATURA CITADA

- Acunha, J.B.V.; Coelho, R.W. Efeito da altura e intervalo de corte do capim-elefante-anão. I. Produção e qualidade da forragem. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.32, n.1, p.117-122, 1997.
- Alexander, A.G. Sugarcane physiology. Amsterdam: Elsevier, 1973. 752p.
- Carneiro, A.E.V.; Trivelin, P.C.O.; Victoria, R.L. Utilização da reserva orgânica e de nitrogênio do tolete de plantio (colmo semente) no desenvolvimento da cana-planta. Scientia Agricola, v.52, n.2, p.199-209, 1995.
- Casagrande, A.A. Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar. Jaboticabal, FUNEP, 1991. 157p.
- Ezequiel, J.M.B.; Favoretto, V. Efeito de manejo sobre a produção e composição química de perfilhos do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.). Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.6, p.1596-1607, 2000.
- Freitas, A.W.P.; Pereira, J. C.; Rocha, F.C.; Costa, M.G.; Leonel, F.P.; Ribeiro, M.D. Avaliação da divergência nutricional de genótipos de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.1, p.229-236, 2006.
- Gilbert, R.A.; Shine Junior, J.M.; Miller, J.D.; Rice, R.W.; Rainbolt, C.R. The effect of genotype, environment and time of harvest on sugarcane yields in Florida, USA. Field Crops Research, v.95, n.2-3, p.156-170, 2006.
- Jardim, W.R.; Peixoto, A.M.; Moraes, C.L. Composição mineral de pastagens na região de Barretos no Brasil Central. Piracicaba: ESALQ/USP, 1962. 11p. (Boletim Técnico, 11).
- 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.P.; Rossetto, R.; Martins, A.L.; Gallo, P.B.; Kanthack, R.A.D.; Cavichioli, J.C.; Vasconcelos, A.C.M.; Xavier, 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. 39p. (Boletim Técnico, 193).
- Marchiori, L.F.S. Influência da época de plantio e corte na produtividade da cana-de-açúcar. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2004. 277p. Tese Doutorado.
- Nolan, T.; Connolly, J.; Wachendorf, M. Mixed grazing and climatic determinants of white clover (*Trifolium repens* L.) content in a permanent pasture. Annals of Botany, v. 88, n.4, part 2, p.713-724, 2001.
- Nussio, L.G.; Campos, F.P.; Manzano, R.P. Volumosos suplementares na produção de bovinos de corte em pastagens. In: Mattos, W.R.S. (Ed.). A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba - SP: FEALQ/Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.253-275.
- Pedó, L.F.B.; Nörnberg, J.L.; Velho, J.P.; Hentz F.; Henn, J.D.; Barcellos, J.O.J.; Velho, I.M.P.H.; Marx, F.R. Fracionamento dos carboidratos de silagens de milho safrinha colhidas em diferentes alturas de corte. Ciência Rural, v.39, n.1, p. 188-194, 2009.
- Prado, H. Solos do Brasil: gênese, morfologia, classificação, levantamento e manejo. 3.ed. Piracicaba: H. do Prado, 2003. 275p.
- Santos, E.A.; Silva, D.S.; Queiroz Filho, J.L. Aspectos produtivos do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Roxo no Brejo Paraibano. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.1, p.31-36, 2001.
- Silva, D.J.; Queiroz, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa - MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 165p.
- Silva, M.A.; Jeronimo, E.M.; Lúcio, A.D. Perfilhamento e produtividade de cana-de-açúcar com diferentes alturas de corte e épocas de colheita. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, n.8, p.979-986, 2008.
- Silva, M.A.; Okamoto, F.; Porto, A.J.; Campana, M.P.; Silva, D.N. Avaliação de genótipos de cana-de-açúcar visando alimentação animal no município de Gália (SP). Boletim de Indústria Animal, v.61, n.2, p.127-134, 2004.
- Simon, J.C.; Jacquet, A.; Decau, M.L.; Goulas, E.; Le Dily, F. Influence of cutting frequency on the morphology and the C and N reserve status of two cultivars of white clover (*Trifolium repens* L.). European Journal of Agronomy, v.20, n.4, p.341-350, 2004.
- Vasconcelos, R.C.; Pinho, R.G.V.; Rezende, A.V.; Pereira, M.N.; Brito, A.H. Efeito da altura de corte das plantas na produtividade de matéria seca e em características bromatológicas da forragem de milho. Ciência e Agrotecnologia, v.29, n.6, p.1139-1145, 2005.
- Xavier, D.F.; Carvalho, M.M.; Botrel, M.A.; Freitas, V.P.; Verneque, R.S. Efeito de manejo pós-plantio no estabelecimento de pastagem de capim-elefante. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.4, p.1200-1203, 2001.