



## Características agronômicas e químicas das variedades de cana-de-açúcar RB83-5486 e RB86-7515 sob irrigação e sequeiro

Geraldo A. R. Macêdo<sup>1</sup>, Édio L. da Costa<sup>1</sup>, Maria C. M. Viana<sup>1</sup>,  
José J. Ferreira<sup>1</sup>, Jamile F. Pires<sup>2</sup> & Francisco M. Freire<sup>1</sup>

### RESUMO

Objetivou-se, neste trabalho, avaliar as características agronômicas e a composição química de variedades de cana-de-açúcar sob irrigação e sequeiro colhidas em final de safra. O delineamento experimental foi bloco ao acaso, com seis repetições, duas variedades (RB83-5486 e RB86-7515), em dois ambientes: irrigado e sequeiro. As produções de colmo e matéria seca foram favorecidas pela irrigação, com destaque para a RB86-7515. Maiores teores de proteína bruta, fibra em detergente ácido, celulose e menores teores de matéria seca, Brix, carboidratos não fibrosos (CNF) e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) foram registrados nas variedades sob irrigação. A fibra em detergente neutro (FDN) e a relação FDN por Brix foram mais elevadas em condições irrigadas e a RB86-7515 apresentou maiores valores. A lignina foi maior na RB86-7515 irrigada. A RB83-5486 apresentou Brix e CNF mais elevados e melhor DIVMS que a RB86-7515. Maior potencial produtivo foi expresso em condições irrigadas, destacando-se a RB86-7515 enquanto a irrigação alterou a composição química, afetando negativamente o valor nutritivo das variedades; já a RB83-5486 apresentou melhor perfil nutricional.

**Palavras-chave:** produção, teor de sólidos solúveis, valor nutritivo

## Agronomic and chemical characteristics of RB83-5486 and RB86-7515 sugarcane varieties under irrigated and rainfed conditions

### ABSTRACT

The study aimed to evaluate the agronomic characteristics and chemical composition of sugarcane varieties, harvested at the end of the dry season, under irrigated and rainfed conditions. The experimental design was in a completely randomized blocks with six replications. Two varieties (RB83-5486 and RB86-7515) under irrigated and rainfed conditions were studied. The stalk and dry matter yield were improved by irrigation, especially in case of RB86-7515. Higher contents of crude protein, acid detergent fiber, cellulose and lower contents of dry matter, Brix, non-fiber carbohydrates (NFC) and in vitro dry matter digestibility (IVDMD) were obtained in the varieties under irrigation. The neutral detergent fiber (NDF) and NDF/brix were higher in irrigated conditions, variety RB86-7515 showing higher values. The lignin content was higher in the RB86-7515 under irrigated conditions. The RB83-5486 presented a better content of Brix, NFC and IVDMD than the RB86-7515. High productive potential was expressed under irrigated conditions, with emphasis on the RB86-7515. Irrigation influenced the chemical composition, negatively affecting the nutritional value of varieties. The RB83-5486 showed a better nutritional profile to be used as forage.

**Key words:** nutritive value, soluble solids content, yield

<sup>1</sup> Pesquisadores EPAMIG, CP 295, CEP. 35.701-970, Sete Lagoas, MG, [geraldomacedo@epamig.br](mailto:geraldomacedo@epamig.br); [edio.costa@epamig.br](mailto:edio.costa@epamig.br); [mcv@epamig.br](mailto:mcv@epamig.br); [jucaferreira@epamig.br](mailto:jucaferreira@epamig.br); [morel@epamig.br](mailto:morel@epamig.br)

<sup>2</sup> Graduanda em Veterinária, FEAD/Belo Horizonte, Bolsista Iniciação Científica FAPEMIG, Rua Rio Pará 1018, CEP. 35701-124, Sete Lagoas, MG. Fone: (31)3773-9645. E-mail: [jamil\\_pires@ig.com.br](mailto:jamil_pires@ig.com.br)

## INTRODUÇÃO

Muitos pecuaristas utilizam a cana-de-açúcar, preferencialmente, como fonte suplementar de alimentação de seus rebanhos no final do período seco do ano, em virtude das pastagens terem pouco o que oferecer nesta época e as forragens conservadas, principalmente silagens, se estarem esgotando. Por outro lado, o plantio da cana tem-se concentrado no início do período chuvoso e o primeiro corte, ocorrido no final de safra do ano seguinte ao plantio, justamente na época de maior demanda por alimentos volumosos. Mesmo assim, este esquema utilizado pelos produtores não tem atendido aos seus propósitos, uma vez que a cana de ano não expressa todo o potencial produtivo no primeiro corte. Para reverter esta situação torna-se fundamental escolher a variedade e o sistema de produção, com base em conhecimentos técnicos.

Com o avanço das pesquisas ocorreu uma mudança conceitual quanto à variedade de cana mais apropriada para alimentação animal. A mais adequada passou a ser aquela que apresenta maior concentração de sacarose visto que esta fração contribui com a maior parte do fornecimento de energia para o animal e aquela que tem baixa relação FDN por teor de sacarose, para permitir maior consumo (Gooding, 1982). Aliadas a esses aspectos é desejável que a cana tenha porte ereto, uniformidade de diâmetro de colmo, despalha fácil e ausência de florescimento e de chochamento (Matsuoka & Hoffmann, 1993).

O potencial produtivo poderá ser maximizado pelo uso da irrigação tendo em vista os excelentes resultados alcançados com esta prática, como atestam diversos trabalhos (Souza et al., 1999; Dalri et al., 2008; Carvalho et al., 2009).

Torna-se necessário avaliar os reflexos da irrigação sobre as características agrônomicas e composição química de variedades de cana-de-açúcar colhidas no final de safra, com vistas à alimentação animal. Com este objetivo realizou-se o presente trabalho com as variedades RB83-5486 e RB86-7515, de menor e maior relação FDN por Brix, respectivamente, em condições irrigadas e de sequeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Fazenda Experimental de Santa Rita da Unidade Regional EPAMIG Centro Oeste, em Prudente de Morais, MG (latitude 19° 28' S e longitude 45° 15' W, altitude de 732 m), cujo clima foi classificado, segundo Köppen, como Cwa (clima mesotérmico, com verão quente e chuvoso). A temperatura média anual é de 22,1 °C com a mínima de 10,7 °C, ocorrendo no mês de julho e máxima de 29,3 °C, no mês de fevereiro. A precipitação média anual é de 1.340 mm, sendo 1.155 mm de novembro a abril e 185 mm de maio a outubro. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com seis repetições, duas variedades (RB83-58 e RB86-7515, com menor e maior relação FDN por Brix, respectivamente), em dois ambientes: sob irrigação e sequeiro, obedecendo ao seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = u + A_i + B_j(i) + V_k + (AV)_{ik} + \text{erro}_{ijk}$$

em que:

- $Y_{ijk}$  - variável de resposta, por ambiente e variedade
- $u$  - média geral da variável de resposta
- $A_i$  - efeito do  $i$ -ésimo ambiente ( $i = 1, 2$ )
- $B_j(i)$  - efeito do  $j$ -ésimo bloco dentro do  $i$ -ésimo ambiente ( $j = 1, 2, \dots, 6$ )
- $V_k$  - efeito da  $k$ -ésimo variedade ( $k = 1, 2$ )
- $(AV)_{ik}$  - efeito da interação ambiente x variedade
- $\text{erro}_{ijk}$  - efeito erro experimental

Cada parcela experimental constou de 12 linhas de plantio espaçadas 1,40 e 12 m de comprimento. As variedades foram implantadas em final de novembro/início de dezembro. O plantio foi feito em sulcos de 0,25 m de profundidade com distribuição de adubo no fundo do sulco e de mudas, de modo a deixar de 16 a 18 gemas por metro linear; em seguida, as mudas foram seccionadas dentro do sulco com auxílio de facão deixando-se toletes de três a cinco gomos e só então foram aplicados 210 g  $\text{ha}^{-1}$  de imidacloprid para controle de cupim subterrâneo, após o que foi feita a cobrição das mudas com 0,05 m de terra; finalmente, foram utilizadas 12 t  $\text{ha}^{-1}$  de mudas.

A adubação de plantio foi feita de acordo com o resultado da análise de solo e produtividade esperada em 180 t  $\text{ha}^{-1}$ . Foram colocados 150 kg  $\text{ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 120 kg  $\text{ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  e 40 kg  $\text{ha}^{-1}$  de FTE BR12. As fontes de fósforo e de potássio foram, respectivamente, o superfosfato simples granulado e o cloreto de potássio. Foram aplicados em cobertura, 70 dias após o plantio, 60 kg  $\text{ha}^{-1}$  de N, sendo o sulfato de amônio a fonte de nitrogênio.

O controle de invasoras foi feito com herbicida na base de 1,5 L  $\text{ha}^{-1}$  de ametrina + 1,0 L  $\text{ha}^{-1}$  de clomazone em pré-emergência, 12 dias após o plantio.

A irrigação foi por aspersão, em sistema com tubos enterrados; a evapotranspiração potencial foi estimada com base na evaporação do tanque classe A. Para cálculo da evapotranspiração da cultura foram adotados valores de coeficientes da cultura, propostos por Doorenbos & Kassam (1994). Adotou-se a frequência de duas irrigações semanais, de conformidade com o armazenamento de água no solo. A irrigação consistiu na aplicação de lâmina de água durante 240 dias, com corte da água 30 dias antes da colheita. Foram aplicados 729 mm de água com média diária de 3,04 mm, tendo a cultura demandado 970,2 mm.

Foi avaliada a brotação de gemas por metro linear aos 60 dias após o plantio e, em setembro do ano seguinte ao plantio (270 dias), densidade e altura de plantas, diâmetro de colmo, despalhamento, florescimento, chochamento, peso de colmo e de matéria seca (MS) da planta inteira, teor de sólidos solúveis ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) além de calculada a relação FDN por Brix. Foram realizadas as seguintes análises da planta inteira: matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), celulose, lignina e matéria mineral (MM) conforme Silva (1990) e a digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) com base no descrito por Holden (1999). Obtiveram-se os carboidratos não fibrosos (CNF) de amostras compostas das seis repetições,

por meio da fórmula:  $CNF (\%MS) = 100 - (\%MM + \%PB + \%FDN + \%EE)$ . Todos os dados obtidos das variáveis avaliadas foram submetidos à análise de variância, exceto os de CNF, considerando-se blocos dentro de ambiente e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A brotação de gemas das variedades RB83-4586 e RB86-7515 aos 60 dias após o plantio se manteve em 19,9 brotos por metro linear, não havendo efeito de ambiente nem diferença entre variedades. Pelo fato de o plantio ter sido realizado no final de novembro/início de dezembro, provavelmente as chuvas tenham contribuído para ausência de efeito da irrigação sobre o estabelecimento inicial das variedades.

Ao tempo do início da colheita, em setembro, a densidade de plantas foi de 9,8 plantas por metro linear, não ocorrendo efeito significativo entre ambientes e variedades. Observa-se que, com esta densidade de plantas, o número médio de colmos foi de 69.999,99 por hectare, ficando abaixo do menor valor obtido por Silva et al. (2009) que foi de 72.315, ao avaliarem a variedade SP79-1011, cultivada com e sem irrigação e diferentes níveis de adubação de cobertura.

A altura de plantas diferiu entre ambientes ( $P < 0,05$ ), atingindo 1,95 m no irrigado e 1,81 m em sequeiro, evidenciando efeito positivo da irrigação sobre o crescimento das variedades, como os registrados por Dantas Neto et al. (2006) e Farias et al. (2008). A RB86-7515 com 2,06 m superou a RB83-5486, que não ultrapassou 1,70 m ( $P < 0,05$ ). O diâmetro do colmo variou em função do ambiente e da variedade, com interação desses fatores ( $P < 0,05$ ). As variedades apresentaram colmo com diâmetro fino, exceto a RB86-7515 sob irrigação, que foi médio (Tabela 1).

**Tabela 1.** Efeito da interação ambiente x variedade sobre diâmetro de colmo de variedades de cana-de-açúcar sob irrigação e sequeiro, colhidas no final de safra

Variável	Variedade		Erro padrão	CV (%)
	RB83-5486	RB86-7515		
	Diâmetro (mm)			
Sequeiro	23,8 bB	26,5 aB	0,57	5,29
Irrigado	24,8 bB	30,8 aA		

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

O florescimento foi ausente nas duas variedades. A irrigação favoreceu a despalha independente da variedade, tornando-a fácil. A RB86-7515 apresentou início de chochamento em sequeiro.

A produção de colmo variou em função do ambiente e da variedade, com interação desses fatores ( $P < 0,05$ ), (Tabela 2). A irrigação proporcionou maior produção tendo a RB86-7515 apresentado melhor desempenho, atingindo 103 t ha<sup>-1</sup> e a RB83-5486, 84 t ha<sup>-1</sup>. Embora referidos valores estejam acima da produção média da região Centro Sul (CONAB, 2010), observa-se que essas variedades apresentaram produções aquém do

potencial produtivo registrado em literatura. Ressalva-se que, embora colhidas no final de safra as variedades tinham, ao tempo do primeiro corte, nove meses de idade, o que significa curto período de tempo para expressar máximo potencial produtivo. Uma estratégia para melhorar este índice de produção seria antecipar o plantio para possibilitar maior tempo ao desenvolvimento da cultura.

**Tabela 2.** Efeito da interação ambiente x variedade sobre a produção de colmo de variedades de cana-de-açúcar sob irrigação e sequeiro, colhidas no final de safra

Variável	Variedade		Erro padrão	CV (%)
	RB83-5486	RB86-7515		
	Produção (t ha <sup>-1</sup> )			
Sequeiro	53,6 bB	62,7 aB	1,97	6,37
Irrigado	84,0 bA	103,0 aA		

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

A produção de matéria seca da planta inteira e o Brix variaram em função do ambiente e da variedade ( $P < 0,05$ ). A irrigação proporcionou maior produção de matéria seca alcançando 23,0 t ha<sup>-1</sup> enquanto em sequeiro, 21,3 t ha<sup>-1</sup>. A RB86-7515, com 26,9 t ha<sup>-1</sup> superou a RB83-5486, que foi de 17,4 t ha<sup>-1</sup>, indicando importante diferencial de reposta. No entanto, tais valores estão bem abaixo do valor médio obtido por Andrade et al. (2003) ao avaliarem 39 variedades de cana. Com relação ao Brix, seu valor foi menor sob irrigação não ultrapassando a 17,5% enquanto em sequeiro foi mais elevado, 20,3%. A RB83-5486 com 19,6% superou a RB86-7515, que foi de 18,2%, ( $P < 0,05$ ). Quanto ao conteúdo de matéria seca da planta inteira, menor valor foi registrado em ambiente irrigado (23,9%) em comparação ao de sequeiro (28,0%), indicando maior conteúdo de água na planta, naquelas condições. Apesar disto, Mello et al. (2006) registraram, ao avaliar nove variedades de cana com 15 meses de idade em condições irrigadas, teor de matéria seca de 25,27 %.

Os teores de PB, celulose, FDA e DIVMS da planta inteira, variaram em função do ambiente e da variedade ( $P < 0,05$ ). Maiores valores de PB, FDA e de celulose foram registrados no ambiente irrigado (Tabela 3), indicando que as variedades ainda não tinham atingido a maturidade máxima ao tempo de corte estabelecido. Possivelmente o manejo da irrigação

**Tabela 3.** Efeito dos ambientes irrigado e sequeiro sobre os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), celulose e carboidratos não fibrosos (CNF) e da digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) da planta inteira de variedades de cana-de-açúcar colhidas no final de safra

Itens	Ambiente		Erro padrão	CV (%)
	Sequeiro	Irrigado		
PB (%)	2,23 b	2,92 a	0,030	4,14
FDA (%)	29,09 b	32,55 a	0,372	4,19
Celulose (%)	23,62 b	26,87 a	0,291	4,00
DIVMS (%)	74,27 a	70,37 b	0,690	3,32
CNF (%)*	47,37	41,09	-	-

Significância pelo Teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

\*CNF – carboidratos não fibrosos, resultado de amostras compostas de seis repetições

adotado com manutenção de teores de água no solo próximo à capacidade de campo, garantidos pela frequência de duas irrigações semanais, tenha retardado a curva de maturação das variedades em comparação com o ambiente não irrigado. Maior teor de CNF da planta inteira foi registrado em ambiente de sequeiro, o que reflete positivamente sobre o valor nutricional da cana como alimento volumoso para o animal. Comportamento igual também foi verificado com a DIVMS (Tabela 3).

Entre variedades, a RB83-5486 apresentou maior teor de CNF, melhor DIVMS e menores teores de fibra, o que lhe dá posição de destaque em relação às demais quanto ao perfil nutricional para alimentação animal (Tabela 4). Corroborando com este resultado, Rodrigues et al. (2001) relacionaram, ao avaliar 18 variedades de cana com base em parâmetros nutricionais para bovinos, a RB83-5486 como sendo também uma variedade de destaque.

**Tabela 4.** Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), celulose e carboidratos não fibrosos (CNF) e de digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) da planta inteira de variedades de cana-de-açúcar sob irrigação e sequeiro

Itens	Variedade		Erro padrão	CV (%)
	RB83-5486	RB86-7515		
PB (%)	2,44 b	2,70 a	0,030	4,14
FDA (%)	29,37 b	32,26 a	0,372	4,19
Celulose (%)	23,84 b	26,65 a	0,291	4,00
DIVMS (%)	73,82 a	70,82 b	0,690	3,32
CNF (%)*	46,73	41,74	-	-

Significância pelo Teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

\*CNF – carboidratos não fibrosos, resultado de amostras compostas de seis repetições

Os teores de FDN e lignina da planta inteira e a relação FDN por Brix variaram em função do ambiente e da variedade, com interação desses fatores ( $P < 0,05$ ). Valores mais elevados de FDN foram registrados sob irrigação tendo a RB86-7515 atingindo maior teor (Tabela 5), o que reflete negativamente sobre a qualidade nutritiva, visto que mencionadas variedades de cana com maiores percentagens de FDN, são menos consumidas por bovinos (Mertens, 1987). A lignina foi mais elevada na RB86-7515 sob condições irrigadas coerente, portanto, com o maior teor de FDN. A irrigação afetou a relação

**Tabela 5.** Efeitos da interação ambiente x variedade sobre a fibra em detergente neutro (FDN), lignina e a relação FDN/Brix de variedades de cana-de-açúcar sob irrigação e sequeiro, colhidas no final de safra

Variáveis	Variedade		Erro padrão	CV (%)
	RB83-5486	RB86-7515		
	FDN (%)			
Sequeiro	45,34 bB	47,16 aB	0,457	2,26
Irrigado	51,03 bA	54,92 aA		
	Lignina (%)			
Sequeiro	5,27 aB	4,47 bB	0,195	9,54
Irrigado	4,97 bB	5,32 aA		
	FDN/Brix			
Sequeiro	2,15 bB	2,41 aB	0,039	3,63
Irrigado	2,80 bA	3,26 aA		

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), para a mesma variável

FDN por Brix, proporcionando elevação dos valores desta relação em comparação com a de sequeiro o que, por certo, compromete a qualidade das variedades para alimentação de bovinos, tendo em vista os critérios adotados por Rodrigues et al. (1997) ao estabelecerem valor menor ou igual a 2,7 para a escolha adequada de uma variedade.

## CONCLUSÕES

1. Maior potencial produtivo das variedades foi expresso em condições irrigadas, com destaque para a RB86-7515.
2. A irrigação alterou a composição química, afetando negativamente o valor nutritivo das variedades para fins forrageiros.
3. A variedade RB83-5486 apresentou melhor perfil nutricional.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, pelo financiamento concedido em prol da execução deste trabalho.

## LITERATURA CITADA

- Andrade, J. B. de; Ferrari Júnior, E.; Possenti, R. A.; Otsuk, I. P.; Zimback, L.; Landell, M. G. de A. Seleção de 39 variedades de cana-de-açúcar para alimentação animal. *Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science*, v.40, p.287-296, 2003.
- Carvalho, C. M. de; Azevedo, H. M. de; Dantas Neto, J.; Farias, C. H. de A.; Silva, C. T. S. da; Gomes Filho, R. R. Rendimento de açúcar e álcool da cana-de-açúcar submetida a diferentes níveis de irrigação. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.4, p.72-77, 2009.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Cana-de-açúcar: Safra 2010/2011 – primeiro levantamento. Brasília, 2010. <http://www.conab.gov.br>. 17 Jun. 2010.
- Dalri, A. B.; Cruz, R. L.; Garcia, C. J. B.; Duenhas, C. J. B. Irrigação por gotejamento subsuperficial na produção e qualidade de cana-de-açúcar. *Irriga*, v.13, p.1-11, 2008.
- Dantas Neto, J.; Figueredo, J. L. da C.; Farias, C. H. de A.; Azevedo, H. M. de; Azevedo, C. A. V. de. Resposta da cana-de-açúcar, na primeira soca, a níveis de irrigação e adubação de cobertura. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.10, p.283-288, 2006.
- Doorenbos, J.; Kassam, A. H. Efeito da água no rendimento das culturas. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. FAO. Estudos. Irrigação e Drenagem, 33
- Farias, C. H. de A.; Fernandes, P. D.; Azevedo, H. M. de; Dantas Neto, J. Índices de crescimento da cana-de-açúcar irrigada e de sequeiro no Estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.12, p.356-362, 2008.
- Gooding, E. G. B. Effect of quality of cane on its value as livestock feed. *Tropical Animal Production*, v.7, p.72-91, 1982.
- Holden, L. A. Comparison of methods of in vitro matter digestibility for ten feeds. *Journal of Dairy Science*, v.2, p.1791-1794, 1999.

- Matsuoka, S.; Hoffmann, H. P. Variedades de cana-de-açúcar para bovinos. In: Simpósio Sobre Nutrição de Bovinos, 5, 1993, Piracicaba. Anais...Piracicaba: FEALQ, 1993. p.17-35.
- Mello, S. Q. S.; França, A. F. de S.; Lima, M. L. M.; Ribeiro, D. S.; Miyagi, E. S.; Reis, J. G. dos. Parâmetros do valor nutritivo de nove variedades de cana-de-açúcar cultivadas sob irrigação. *Ciência Animal Brasileira*, v.7, p.373-380, 2006.
- Mertens, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. *Journal Animal Science*, v.64, p.1548-1558, 1987.
- Rodrigues, A. de A.; Cruz, G. M. da; Batista, L. A. R.; Landell, M. G. de A. Qualidade de dezoito variedades de cana-de-açúcar como alimento para bovinos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.1111-1113.
- Rodrigues, A. de A.; Primavesi, O.; Esteves, S. N. Efeito da qualidade de variedades de cana-de-açúcar sobre seu valor como alimento para bovinos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.32, p.1333-1338, 1997.
- Silva, C. T. S. da; Azevedo, H. M. de; Azevedo, C. A. V. de; Dantas Neto, J.; Carvalho, C. M. de; Gomes Filho, R. R. Crescimento da cana-de-açúcar com e sem irrigação complementar sob diferentes níveis de adubação de cobertura nitrogenada e potássica. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v.3, p.3-12, 2009.
- Silva, D. J. Análise de alimentos - Métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1990. 166p.
- Souza, E. F.; Bernardo, S.; Carvalho, J. A. Função de produção da cana-de-açúcar em relação à água para três variedades, em Campos dos Goytacazes, RJ. *Engenharia Agrícola*, v.19, p.28-42, 1999.