

INDICADORES FITOTÉCNICOS, DE PRODUÇÃO E AGROINDUSTRIAIS EM CANA DE AÇÚCAR CULTIVADA SOB DOIS REGIMES HÍDRICOS¹

CRISTIANO MARCOS DE OLIVEIRA DIAS², CARLOS EDUARDO CORSATO³, VALDINEI MOREIRA DOS SANTOS^{3*}, ANTONIO FÁBIO SILVA SANTOS³

RESUMO - O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência de dois regimes hídricos de cultivo sobre os indicadores fitotécnicos, de produção e agroindustriais em três variedades de cana de açúcar. O experimento foi instalado na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes, em delineamento em blocos casualizados (DBC) no esquema de parcelas subdivididas. Os tratamentos consistiram de dois regimes hídricos (irrigado e não irrigado) e três variedades de cana de açúcar (RB 72-454, SP 79-1011 e SP 80-1842), distribuídas aleatoriamente em quatro blocos. As variáveis fitotécnicas e de produção analisadas foram: altura das plantas, diâmetro do colmo e rendimento em biomassa da parte aérea e, as variáveis agroindustriais foram: teor de sólidos solúveis e fibra bruta. Os dados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Nas condições em que o experimento foi realizado, a altura de plantas, o rendimento em biomassa da parte aérea, os teores de sólidos solúveis e fibra foram indicadores eficientes para a seleção de variedades de cana de açúcar quanto à tolerância ao déficit hídrico. Entre os indicadores estudados, apenas o diâmetro de colmos não respondeu à disponibilidade hídrica no solo. Dentre as variedades, apenas a variedade SP 79-1011 mostrou-se indiferente à disponibilidade hídrica quanto ao rendimento em biomassa da parte aérea.

Palavras-chave: *Saccharum officinarum* L. Restrição hídrica. Tolerância à seca.

PHYTOTECHNICAL, PRODUCTION AND AGROINDUSTRIAL INDICATORS IN SUGARCANE CULTIVATED UNDER TWO WATER REGIMES

ABSTRACT - The goal of this paper was to verify the influence of two water regimes on the phytotechnical, production, and agroindustrial indicators in three varieties of sugarcane. The experiment was conducted at the Experimental Farm of the State University of Montes Claros - Unimontes, with design of randomized blocks in a split plot scheme. The treatments were two water regimes (irrigated and non-irrigated) and three sugarcane varieties (RB 72-454, SP 79-1011 e SP 80-1842) randomly distributed in four blocks. The phytotechnical and production variables analyzed were plant height, stalk diameter and shoot biomass yield, and the agroindustrial variables were soluble solid and fiber content. Data were subjected to analysis of variance with application of F test and the means were compared among themselves by Tukey test. At conditions which the experiment was realized, the plant height, the shoot biomass yield, the soluble solids and fiber content were efficient indicators for the selection of sugarcane varieties to tolerance to water deficit. Among the indicators studied, only the stalk diameter did not respond to soil water availability. Among the varieties, only SP 79-1011 showed indifferent to water availability on the shoot biomass yield.

Keywords: *Saccharum officinarum* L. Hydric restriction. Tolerance to drought.

* Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 07/06/2011; aceito em 09/02/2012.

Trabalho de dissertação de mestrado em produção vegetal no semiárido do primeiro autor.

²Coagro – Indústria e Comércio de Produtos Agroindustriais e Florestais, 39536-000, Indaiabira – MG; cristianotecnologo@hotmail.com

³Departamento de Ciências Agrárias, UNIMONTES, Caixa Postal 91, 39440-000, Janaúba – MG; carlos.corsato@unimontes; moreiravaldinei@yahoo.com.br; antoniofab10@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A cana de açúcar é a principal fonte de sacarose para a produção de açúcar e etanol nas regiões tropicais. A sua importância como cultura bioenergética deve-se à sua capacidade de produção de biomassa (SILVA et al., 2007). Com produção superior a 671 milhões de toneladas, o Brasil é o maior produtor de cana de açúcar do mundo, seguido pela Índia e China (FAO, 2011).

O potencial fotossintético máximo das culturas raramente é alcançado devido a fatores ambientais desfavoráveis, incluindo a seca (SILVA et al., 2007). Rendimentos máximos na canavicultura são obtidos com a manutenção da umidade do solo adequada, pois o acúmulo de biomassa é proporcional ao volume de água transpirada (SILVA et al., 2009). O déficit hídrico é um dos mais importantes fatores de estresse ambiental que limitam a produção de cana-de-açúcar no semiárido brasileiro, o que pode tornar a irrigação, em certas condições, um recurso complementar para viabilizar o seu cultivo. O consumo anual ideal de água pela cultura da cana de açúcar varia entre 1500 mm a 2500 mm e a relação consumo de água e biomassa acumulada situa-se entre 0,008 mm kg⁻¹ e 0,012 mm kg⁻¹, na maioria das situações (DOORENBOS; KASSAM, 1994).

A cana de açúcar possui variação genotípica quanto à tolerância ao déficit hídrico (INMAN-BAMBER et al., 2005). O desempenho de diferentes variedades sob essas condições deve ser estudado regionalmente devido à interação genótipo-ambiente (SILVA, 2007). De acordo com Lopez et al. (2008), alterações morfológicas são sintomas comuns em plantas sob déficit hídrico. Segundo Graça et al. (2010), diferentes métodos podem ser utilizados para a distinção de genótipos tolerantes e sensíveis ao déficit hídrico. Para Gava et al. (2001), a diferença no potencial produtivo da cana é explicado pelas características fitotécnicas entre as variedades, e também, pelo manejo da cultura.

O teor de sólidos solúveis é fundamental na determinação do ponto de colheita da cana de açúcar. A indicação do estágio de maturação é feita pela relação entre o teor de sólidos solúveis do topo e o da base do colmo. À medida que o teor de sólidos solúveis do topo do colmo se assemelha ao teor de sólidos solúveis de sua base, constata-se a sua maturação (CALDAS; SANTOS, 2010).

O estudo dos efeitos do déficit hídrico sobre os componentes de produção pode auxiliar os programas de melhoramento a selecionar genótipos tolerantes cultivados sob essa condição (SILVA et al., 2008a). São escassos os estudos que avaliam os indicadores fitotécnicos e agroindustriais de variedades de cana de açúcar cultivada em diferentes regimes hídricos na região Norte de Minas Gerais. Assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar a influência de dois regimes hídricos de cultivo sobre os indicadores fitotécnicos, de produção e agroindustriais

em três variedades de cana de açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, em Janaúba – MG (43°16'18,2" W e 15°49'51,5" S; 520 metros de altitude), em uma área com topografia plana e latossolo vermelho amarelo distrófico. As características químicas do solo da área experimental são as seguintes: pH: 5,2; P: 5,2 mg dm⁻³; K: 96,0 mg dm⁻³; Na: 0,1 cmol_c dm⁻³; Ca: 2,6 cmol_c dm⁻³; Mg: 0,5 cmol_c dm⁻³; Al: 0,1 cmol_c dm⁻³; H+Al: 2,1 cmol_c dm⁻³; SB: 3,5 cmol_c dm⁻³; t: 4,0 cmol_c dm⁻³; T: 5,6 cmol_c dm⁻³; V: 63,0%; m: 3,0%; Cu: 26,0 mg dm⁻³; Fe: 24,0 mg dm⁻³; Mn: 11,0 mg dm⁻³ e Zn: 1,0 mg dm⁻³. O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Koppen (RODRIGUES et al., 2002). A pluviosidade média anual da região é de 871 mm, temperatura média anual de 24 °C, insolação de 2763 horas anuais e umidade relativa média de 70,6%.

As variáveis meteorológicas, durante o período de estudo, foram obtidas na Estação Meteorológica da EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - em Nova Porteirinha-MG, localizada a 8,54 quilômetros da área experimental.

O experimento foi delineado em blocos casualizados (DBC) no esquema de parcelas subdivididas. Os tratamentos consistiram de dois regimes hídricos (irrigado e não irrigado) e três variedades de cana de açúcar (RB 72-454, SP 79-1011 e SP 80-1842), distribuídas aleatoriamente em quatro blocos. Cada variedade foi cultivada em uma subparcela formada por três linhas espaçadas em um metro.

O material propagativo utilizado foram toletes obtidos no jardim varietal do Instituto Federal de Educação Tecnológica do Norte de Minas (IFET-MG), Campus de Salinas-MG. Foram realizadas adubações de acordo com a recomendação de Korndörfer et al. (1999) para a cana planta. Após o plantio em 17 de novembro de 2009, todos os blocos foram conduzidos sob chuva e irrigação complementar até o início da fase de crescimento dos colmos. A partir dessa fase, início da estação seca, os blocos destinados aos tratamentos em conforto hídrico continuaram recebendo irrigação durante todo o ciclo, de forma a satisfazer a necessidade hídrica da cultura, enquanto nos blocos de sequeiro, foi feita a supressão total do fornecimento de água.

Foi utilizado o método de irrigação por aspersão, com aplicação noturna. O manejo da irrigação foi conduzido pelo método do Tanque Classe A (DOORENBOS; KASSAM, 1994). A lâmina aplicada variou de acordo com os valores dos coeficientes de cultura (Kc) para cada estágio de desenvolvimento e da evapotranspiração de referência.

O índice de maturação foi obtido a partir da relação entre os teores de sólidos solúveis do topo e

da base do colmo medidos com um refratômetro portátil. Concluído o estágio de maturação, procedeu-se a determinação da altura das plantas, o diâmetro de colmo, o rendimento de biomassa da parte aérea e o percentual de fibra. Foi obtida a média da altura de três plantas da linha central na subparcela com auxílio de uma régua. Nas mesmas plantas foi mensurado o diâmetro médio dos colmos no centro do segundo entrenó a partir da base, com o auxílio de um paquímetro. O rendimento de biomassa da parte aérea (kg ha⁻¹) foi avaliado a partir da soma da massa dos colmos, das pontas e das folhas, de cada variedade, para cada uma das subparcelas.

Simultaneamente às avaliações fitotécnicas e de produção, foram realizadas análises agroindustriais no laboratório da destilaria Coagro, empresa da Companhia Italmagnésio em Indaiabira-MG. Após a coleta de três colmos aleatórios de cada subparcela, seguiu-se a extração do caldo e posterior determinação do teor de sólidos solúveis por meio de um refratômetro digital, com correção automática de temperatura e resolução máxima de 0,1 °Brix, sendo o valor final expresso a 20 °C (CONSECANA, 2006).

Para a análise do percentual de fibra, foram colhidos três colmos aleatórios em cada subparcela, seguindo-se a extração do caldo e posterior secagem de amostra de 100 g em estufa a 120 °C por 30 minutos (CONSECANA, 2006). O percentual de fibra (F) foi calculado pela equação:

$$F = \frac{(100 \times \text{PBS}) - (\text{PBU} \times B)}{5 \times (100 - B)}$$

em que:

F = fibra;

PBS = peso do bagaço seco;

PBU = peso do bagaço úmido;

B = sólidos solúveis do caldo (°Brix).

Os dados foram submetidos à análise de vari-

ância com aplicação do teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey utilizando o programa para análises estatísticas SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mais da metade da precipitação pluviométrica total esteve concentrada nos dois primeiros meses do período experimental. A temperatura mínima do ar oscilou entre 15,6 °C e 21,4 °C e a máxima entre 29,2 °C e 34,4 °C (Figura 1)

Para os indicadores fitotécnicos não houve diferença significativa no efeito da interação entre os regimes hídricos e as variedades. Ou seja, os fatores regimes hídricos e variedades agiram de forma independente (Tabela 1). No entanto, Silva et al. (2008a; 2008b) encontraram interação significativa entre genótipos de cana de açúcar e regime hídrico para altura e diâmetro de colmos nas fases de crescimento inicial e de grande crescimento.

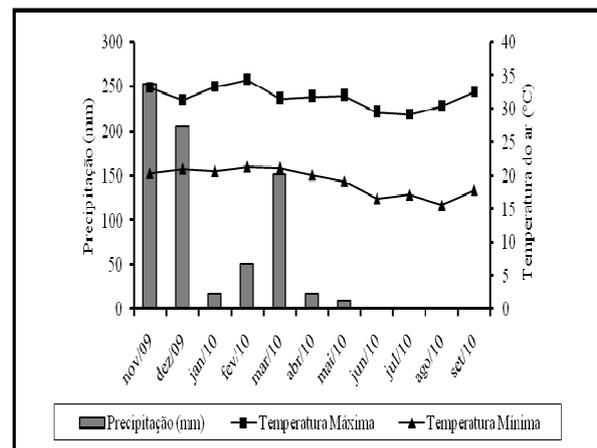


Figura 1. Precipitação pluviométrica (mm), temperaturas do ar máxima e mínima (°C) durante o período experimental em Janaúba-MG (2010).

Tabela 1. Análise de variância para altura de plantas (AP), diâmetro de colmos (DC) e rendimento em biomassa da parte aérea (RB) de três variedades de cana de açúcar cultivadas sob dois regimes hídricos (RH) em Janaúba-MG.

Fonte de variação	G.L.	F		
		AP	DC	RB
Blocos	3	0,93 ^{ns}	0,82 ^{ns}	0,17 ^{ns}
RH	1	18,86 [*]	3,03 ^{ns}	15,20 [*]
Erro 1	3			
Var.	2	6,80 [*]	10,53 [*]	8,83 [*]
RH x Var.	2	1,20 ^{ns}	2,53 ^{ns}	4,89 [*]
Erro 2	12			
Total	23			

* = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{ns} = não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

A altura das plantas irrigadas, independente da variedade, foi 0,42 metros superior ($P < 0,05$) em relação às plantas não irrigadas (Tabela 2). Em estudo semelhante, Silva et al. (2008a) também registraram a altura de colmos como indicador altamente responsivo ao cultivo sob condições de déficit hídrico.

Oliveira et al. (2011) verificaram altura superior a dois metros no final do ciclo em cana de açúcar de segundo corte ao estudar variedades cultivadas sob diferentes regimes hídricos. De acordo com Shigaki et al. (2004), a disponibilidade de água no solo é o fator responsável pela maior alongação dos entrenós, resultando em plantas mais altas em condições favoráveis ao crescimento vegetal.

Segundo Silva et al. (2008b), a variação na altura da planta é um indicativo de tolerância da cana de açúcar ao déficit hídrico. Inman-Bamber (2004) afirma que o crescimento é afetado pelo déficit hídrico por restrições tanto na divisão quanto no alongamento celular em cana de açúcar. Silva et al. (2008a) e Machado et al. (2009), contudo, registraram maior altura de plantas em cana de açúcar cultivada sob déficit hídrico.

No presente trabalho, o diâmetro não diferiu entre os dois regimes hídricos (Tabela 2). De acordo

com Silva et al. (2008a), o diâmetro de colmos é influenciado pelo regime hídrico, mas, também, é dependente do genótipo (SILVA; COSTA, 2004) e do ciclo de maturação (SOARES et al., 2004). Silva et al. (2008b) registraram que o diâmetro de colmos não foi um indicador capaz de refletir diferenças em cana de açúcar cultivada sobre diferentes regimes hídricos.

Independente do regime hídrico, a variedade que expressou a maior altura foi a RB 72-454, ao passo que a SP 79-1011 exibiu maior diâmetro de colmos (Tabela 3). Para ambas as variedades, o crescimento em altura não acompanhou o crescimento em diâmetro.

As variedades RB 72-454 e SP 80-1842 exibiram as maiores alturas de colmos, menores diâmetros e também os maiores rendimento em biomassa. Ao passo que a SP 79-1011 registrou a menor altura de colmo, o maior diâmetro e menor rendimento em biomassa (Tabela 4). Esses resultados podem ser justificados por Butterfield (2007), ao afirmar que o aumento da produção acompanha o aumento do número de colmos e altura de plantas de *S. spontaneum*, e é, contudo, inversamente relacionado com o diâmetro de colmos.

Tabela 2. Altura de plantas e diâmetro de colmos de cana de açúcar cultivada sob dois regimes hídricos em Janaúba-MG.

Regime hídrico	Indicadores fitotécnicos	
	AP (m)	DC (mm)
Irrigado	3,47 a	32,00 a
Não irrigado	3,05 b	29,44 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Altura de plantas (AP) e diâmetro de colmos (DC) de três variedades de cana-de-açúcar cultivadas em Janaúba-MG.

Variedades	Indicadores fitotécnicos	
	AP (m)	DC (mm)
RB 72-454	3,53 a	29,00 b
SP 80-1842	3,21 ab	29,32 b
SP 79-1011	3,04 b	33,84 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

No rendimento em biomassa da parte aérea verificou-se interação significativa entre o regime hídrico e variedade (Tabela 1). Silva et al. (2008b), também, encontraram interação significativa entre genótipos e regime hídrico para a produtividade. Tanto a variedade RB 72-454 quanto a SP 80-1842 expressaram maior rendimento em biomassa da parte aérea no regime irrigado em relação ao não irrigado (Tabela 4). Dentro do regime irrigado, as variedades RB 72-454 e SP 80-1842 resultaram no maior rendi-

mento em biomassa da parte aérea. Ao passo que no regime não irrigado, o rendimento em biomassa não diferiu entre as variedades (Tabela 4).

O rendimento em biomassa da parte aérea das variedades RB 72-454 e da SP 80-1842, na condição irrigada, foi superior em 91150 e 143250 kg ha⁻¹, respectivamente, em relação ao regime não irrigado. Pincelli (2010), trabalhando com quatro variedades de cana de açúcar, obteve massa de matéria seca da parte aérea superior no regime irrigado em relação

Tabela 4. Rendimento de biomassa da parte aérea (kg ha⁻¹) de três variedades de cana-de-açúcar cultivadas sob dois regimes hídricos em Janaúba-MG.

Regime hídrico	Variedades		
	RB 72-454	SP 79-1011	SP 80-1842
Irrigado	188150 aA	137200 aB	219275 aA
Não irrigado	97000 bA	66475 aA	76025 bA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 5. Análise de variância para os teores de sólidos solúveis (SS) e fibra bruta (FB) de três variedades de cana de açúcar cultivadas sob dois regimes hídricos (RH) em Janaúba-MG.

Fonte de Variação	G.L.	F	
		SS (°Brix)	FB (%)
Blocos	3	3,18 ^{ns}	14,05 [*]
RH	1	11,24 [*]	100,73 [*]
Erro 1	3		
Var.	2	7,69 [*]	17,82 [*]
RH x Var.	2	0,05 ^{ns}	0,16 ^{ns}
Erro 2	12		
Total	23		

* = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{ns} = não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 6. Teores de sólidos solúveis (SS) e fibra bruta (FB) de cana de açúcar cultivada sob dois regimes hídricos em Janaúba-MG.

Regime Hídrico	Indicadores agroindustriais	
	SS (°Brix)	FB (%)
Irrigado	22,45 b	12,22 b
Não Irrigado	24,18 a	13,19 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

ao regime não irrigado, para todas as variedades estudadas. De acordo com Machado et al. (2009), para evitar os efeitos negativos do déficit hídrico, as plantas de cana de açúcar apresentam decréscimos significativos na produção de biomassa.

Segundo Silva et al. (2008a), a variedade cujo rendimento em biomassa é baixo em condições de restrição hídrica, mas, aumenta sob condição favorável, é classificada como responsiva ao déficit hídrico. Já uma variedade cujo rendimento é baixo em ambas as condições é classificada como suscetível. De acordo com os resultados obtidos (Tabela 4), as variedades RB 72-454 e SP 80-1842 se enquadram no grupo das responsivas, ao passo que a SP 79-1011 no grupo das suscetíveis.

Entre os indicadores de produção decisivos para a seleção de variedades de cana de açúcar adaptadas ao cultivo sob condições restritivas de água, destacam-se a altura (LANDELL; SILVA, 2004; SILVA; COSTA, 2004) e diâmetro de colmos (LANDELL; SILVA, 2004). Já de acordo com Butterfield (2007), deve-se priorizar genótipos que produzam biomassa na condição de estresse.

Entre os indicadores fitotécnicos e de produção analisados, os resultados obtidos mostraram que, com exceção do diâmetro do colmo, a altura e a produção de biomassa da parte aérea foram sensíveis à presença de água, alcançando os maiores valores para o cultivo sob o regime irrigado.

Nas condições do presente estudo, a variedade de SP 79-1011 revelou-se indiferente à influência da

Tabela 7. Teores de sólidos solúveis (SS) e fibra bruta (FB) de três variedades de cana de açúcar cultivadas em Janaúba-MG.

Variedades	Indicadores agroindustriais	
	SS (°Brix)	FB (%)
SP 79-1011	25,15 a	11,14 c
SP 80-1842	22,62 b	14,35 a
RB 72-454	22,16 b	12,62 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

disponibilidade de água no solo para o rendimento em biomassa da parte aérea. Esse resultado mostra que essa variedade pode ser tolerante à deficiência de água no solo, a partir da fase de crescimento dos colmos. Há, contudo, a necessidade de estudos de outros indicadores, a fim de compreender melhor a influência da disponibilidade de água sobre o seu crescimento e produção. As variedades RB 72-454 e SP 80-1842 mostraram-se sensíveis às condições de cultivo quanto ao rendimento em biomassa da parte aérea. Isso ilustra que não se pode utilizar apenas um critério para seleção de variedades para tolerância à seca. Se assim fosse, ao se utilizar apenas o critério do diâmetro do colmo para essa seleção, outras variedades com baixo diâmetro do colmo estariam se perdendo apresentando, porém, tolerância devido a outros mecanismos.

Nos indicadores agroindustriais (sólidos solúveis e fibra bruta) não houve diferença significativa na interação entre regime hídrico e variedade (Tabela 5).

Tanto o teor de sólidos solúveis quanto o de fibra bruta foram superiores nas plantas do regime não irrigado (Tabela 6). Os valores de sólidos solúveis obtidos neste estudo foram superiores aos registrados por Farias et al. (2009) que, em trabalho com a variedade SP 79-1011, na Paraíba, encontraram, nos regimes sequeiro e irrigado, os valores de 17,65 e 20,83° Brix, respectivamente. Segundo Segato et al., (2006), o teor de sólidos solúveis a partir de 18° Brix é considerado satisfatório e resulta em um bom aproveitamento do caldo para a indústria sucroalcooleira. Os valores de sólidos solúveis foram satisfatórios em ambos os regimes hídricos (Tabela 6).

Para Scarpari e Beauclair (2004), o excesso de água no solo, na fase de maturação, prejudica o acúmulo de sólidos solúveis. Logo, a maior disponibilidade de água nos tratamentos irrigados pode ter influenciado no menor teor de sólidos solúveis em relação aos não irrigados.

O teor de fibra do regime não irrigado foi, em média, 7,94% superior ao regime irrigado. Essa diferença pode ser explicada por Farias et al. (2009), que postula que a cana de açúcar em condição de restrição hídrica eleva o seu teor de fibra. Isto porque a baixa disponibilidade de água prejudica o acúmulo

de sacarose nas células parenquimatosas dos colmos, sendo este espaço ocupado pela fibra. Este resultado pode ser observado para a variedade SP 79-1011 que exibiu maior teor de sólidos solúveis e o menor teor de fibra bruta em relação às outras variedades (Tabela 7).

Do ponto de vista tecnológico, a fibra constitui-se no material componente da biomassa da cana que é insolúvel em água, sendo composta de celulose, hemicelulose, lignina e pequenas frações de minerais, cera e outros componentes (SUN et al., 2004). Quanto maior o teor de sacarose das variedades, característica que tem norteado os programas de melhoramento, menor o percentual de fibra apresentado por elas.

Os resultados obtidos nesse trabalho mostraram que os indicadores aqui empregados podem ser utilizados para selecionar variedades de cana de açúcar tolerantes à deficiência de água no solo. À exceção do diâmetro do colmo, pois este indicador não mostrou diferenças entre os regimes hídricos, e sim apenas entre as variedades, o que está provavelmente ligado ao genótipo.

CONCLUSÃO

A altura de plantas, o rendimento em biomassa da parte aérea, os teores de sólidos solúveis e fibra são indicadores eficientes para a seleção de variedades de cana de açúcar quanto à tolerância ao déficit hídrico. Entre os indicadores estudados, apenas o diâmetro de colmos não responde à disponibilidade hídrica no solo. Dentre as variedades, apenas a variedade SP 79-1011 mostra-se indiferente à disponibilidade hídrica quanto ao rendimento em biomassa da parte aérea.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão de bolsas de mestrado e à destilaria COAGRO pela realização das análises agroindustriais.

REFERÊNCIAS

BUTTERFIELD, M. Breeding and selecting for drought tolerance. In: Workshop Tecnológico em Melhoramento Genético e Biotecnologia, 2007, Cordeirópolis. **Relatório final do Workshop tecnológico...** Cordeirópolis: Centro de Citricultura IAC, 2007.

CALDAS, C.; SANTOS, F. Controle de qualidade nas indústrias de açúcar e álcool. In: SANTOS, F.; BORÉM, A.; CALDAS, C. (Ed.). **Cana-de-açúcar: bioenergia, açúcar e álcool – tecnologias e perspectivas.** Viçosa: UFV, 2010, cap. 13, p. 357-368.

CONSECANA. **Manual de instruções.** 5. ed. Piracicaba: Conselho dos Produtores de Cana-de-açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo, 2006. 111 p.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas.** Campina Grande: UFPB, 1994. p. 222-226

FAO. Food and Agriculture Organization. **Faostat.** Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>> Acesso em: 29 de jun. 2011.

FARIAS, C. H. A. et al. Qualidade industrial de cana-de-açúcar sob irrigação e adubação com zinco, em Tabuleiro Costeiro paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** Campina Grande, v. 13, n. 4, p. 419-428, 2009.

FERREIRA, D. F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas.** Lavras: UFLA, 2000, 66 p.

GAVA, G. J. C. et al. Crescimento e acúmulo de nitrogênio em cana-de-açúcar cultivada em solo coberto com palhada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, v. 36, n. 11, p. 1347-1354, 2001.

GRAÇA, J. P. et al. Physiological parameters in sugarcane cultivars submitted to water deficit. **Brazilian Journal of Plant Physiology,** Londrina, v. 22, n. 3, p. 189-197, 2010.

INMAN-BAMBER, N. G. Sugarcane water stress criteria for irrigation and drying off. **Field Crops Research,** v. 89, n. 1, p. 107-122, 2004.

INMAN-BAMBER, N. G. et al. Sugarcane physiology: integrating from cell to crop to advance sugarcane production. **Field Crops Research,** v. 92, p. 115-117, 2005.

KORNDÖRFER, G. H.; RIBEIRO, A. C.; ANDRADE, L. A. B. Cana-de-açúcar. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. (Ed.).

Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. cap. 18, p. 285-288.

LANDELL, M. G. A.; SILVA, M. A. As estratégias de seleção da cana em desenvolvimento no Brasil. **Visão Agrícola,** Piracicaba, v. 1, n. 1, p. 18-23, 2004.

LOPEZ, F. B.; CHAUHAN, Y. S.; JOHANSEN, C. Effects of timing of drought stress on leaf area development and canopy light interception of short-duration pigeonpea. **Journal of Agronomy and Crop Science,** v. 178, n. 1, p. 1-7, 2008.

MACHADO, R. S. et al. Respostas biométricas e fisiológicas ao déficit hídrico em cana-de-açúcar em diferentes fases fenológicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, v. 44, n. 12, p. 1575-1582, 2009.

OLIVEIRA, F. M. et al. Crescimento e produção de variedades de cana-de-açúcar influenciadas por diferentes adubações e estresse hídrico. **Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas,** Chapadinha, v. 5, n. 1, p. 56-67, 2011.

PINCELLI, R. P. **Tolerância à deficiência hídrica em cultivares de cana-de-açúcar avaliada por meio de variáveis morfofisiológicas.** 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Área de Concentração em Agricultura) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

RODRIGUES, M. G. V.; SOUTO, R. F.; MENEZES, J. L. P. Efeito da poda da última penca do cacho da bananeira prata anã (AAB) irrigada na produção de frutos no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 108-110, 2002.

SCARPARI, M. S.; BEAUCLAIR, E. G. F. Sugarcane maturity estimation through edaphic-climatic parameters. **Scientia Agrícola,** Piracicaba, v. 61, n. 5, p. 486-491, 2004.

SEGATO, S. V. et al. (Org.) **Atualização em produção de cana-de-açúcar.** Piracicaba: Livrocere, 2006. p. 19-36.

SHIGAKI, F. et al. Influência do estresse hídrico nos parâmetros de crescimento, acúmulo de N e produtividade de diferentes variedades de cana-de-açúcar em Miracema – RJ. **Revista Universitária Rural - Série Ciências da Vida,** Seropédica, v. 24, n. 1, p. 63-71, 2004.

SILVA, A. L. C.; COSTA, W. A. J. M. Varietal variation in growth, physiology and yield of sugarcane under two contrasting water regimes. **Tropical A-**

gricultural Research and Extension, v. 12, n. 2, p. 97-102, 2009.

SILVA, C. T. S. et al. 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**, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 3-12, 2009.

SILVA, M. A. et al. Agronomic performance of sugarcane families in response to water stress. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 3, p. 656-661, 2008.

SILVA, M. A. et al. Use of physiological parameters as fast tools to screen for drought tolerance in sugarcane. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Londrina, v. 19, n. 3, p. 193-201, 2007.

SILVA, M. A. et al. Yield components as indicators of drought tolerance of sugarcane. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 65, n. 6, p. 620-627, 2008.

SOARES, R. A. B. et al. Efeito da irrigação sobre o desenvolvimento e a produtividade de duas variedades de cana-de-açúcar colhidas em início de safra. **STAB – Açúcar Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v. 22, n. 4, p. 38-41, 2004.

SUN, J. X. et al. Isolation and characterization of cellulose from sugarcane bagasse. **Polymer Degradation and Stability**, v. 84, p. 331-339, 2004.