

Crescimento de cultivares de cana-de-açúcar irrigadas por gotejamento subsuperficial no Semiárido brasileiro

Growth of sugar cane cultivars irrigated by subsurface drip on the Brazilian Semiarid

Bruno Leonardo Santana Santos¹; Cláudio de Castro Ferreira¹; Luís Henrique Bezerra Castro²; Marcos Brandão Braga³; Anderson Ramos de Oliveira³

Resumo

O objetivo deste trabalho foi estudar o crescimento de cultivares de cana-de-açúcar em condições semiáridas, submetidas à irrigação por gotejamento subsuperficial durante o período inicial de desenvolvimento. O estudo foi desenvolvido no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados (DBC), com 12 repetições. Os tratamentos corresponderam a oito cultivares de cana-de-açúcar: RB 961003, RB 943206, RB 72454, PX 0178, VAT 90212, PX 01306, RB 92579 e RB 957508, cultivadas em parcelas com linhas duplas de 15 m cada. A irrigação das parcelas foi realizada de acordo com a evapotranspiração da cultura (ET_c), sendo mantido o teor de umidade do solo próximo à sua capacidade de campo durante todo o período. As avaliações do número de perfilhos foram realizadas aos 30, 90 e 150 dias após o plantio e as avaliações de altura, número de colmos, diâmetro do colmo, número de folhas vivas e número de folhas mortas aos 150 dias após o plantio. A cultivar RB 92579 comportou-se de forma semelhante em todas as épocas de avaliação, com alta produção de perfilhos. Observou-se que a altura das cultivares tem correlação negativa com o diâmetro do colmo.

Palavras-chave: *Saccharum* sp., irrigação localizada, parâmetros de crescimento.

¹Bolsista, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

²Assistente da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

³Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. E-mail: anderson.oliveira@cpatsa.embrapa.br.

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, seguido pela Índia, China e Tailândia, sendo que a produção alcançada no Brasil representa quase dois terços da produção mundial. De acordo com dados do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (2009), a safra da cana-de-açúcar 2008/2009 foi de, aproximadamente, 564 milhões de toneladas. Em 2009, a área colhida foi de 8,6 milhões de hectares, com um rendimento médio de 80,2 t/ha (IBGE, 2010). A produção de álcool neste período foi incrementada em, aproximadamente, 5 milhões de metros cúbicos em relação à safra anterior, alcançando 27,6 milhões de metros cúbicos deste combustível (MAPA, 2009). A estimativa é que ocorrerá um incremento superior a 1,5 bilhão de litros/ano de álcool hidratado e demanda estimada em 30 bilhões de litros até 2015 (MAPA, 2006). Para atender a esta expectativa e à pressão da sociedade por combustíveis renováveis, menos poluentes e menos onerosos que os combustíveis fósseis, é relevante aprimorar tecnologias de irrigação e manejo de água na cultura da cana-de-açúcar. Dentre as tecnologias existentes destaca-se a irrigação localizada, principalmente, em regiões onde a produção de cana-de-açúcar seria inviabilizada sem o fornecimento suplementar de água à cultura, como é o caso da região semiárida.

Considerando-se a situação atual da atividade canavieira no Nordeste brasileiro, verifica-se que as cultivares utilizadas para a produção de álcool e açúcar foram selecionadas para as condições edafoclimáticas da região da Zona da Mata. No entanto, este cenário está em processo de mudança e estudos têm sido desenvolvidos para selecionar cultivares adaptadas às regiões semiáridas. É importante enfatizar que cultivares de cana-de-açúcar respondem de maneira diferenciada à irrigação e que maiores lâminas de irrigação significam maiores custos com captação e distribuição da água.

A irrigação localizada na cultura da cana-de-açúcar é uma tecnologia relativamente nova e o tipo subsuperficial representa um avanço tecnológico considerável, pois aumenta a eficiência do uso da água. As linhas gotejadoras, neste sistema, são enterradas entre fileiras duplas de plantio, fornecendo água próxima à região das raízes, possibilitando também o uso da fertirrigação. Em estudo realizado por Machado et al. (2002) foi observado que a irrigação localizada é viável e apresenta um maior retorno ao capital investido, mesmo que os investimentos iniciais sejam mais altos. A taxa interna de retorno para um período de 12 anos foi de 61,4% para a cana irrigada e de 26,9% para a cana de sequeiro e o custo de produção médio por tonelada foi, respectivamente, de US\$ 7,86 e US\$ 9,27.

De acordo com Bernardo (2006) é de capital importância definir os estágios de desenvolvimento da cultura a fim de otimizar a eficiência de aplicação da irrigação. Pode-se dividir o ciclo da cana-de-açúcar de 12 meses em quatro estágios de desenvolvimento: 1) germinação e emergência = 1 mês; 2) perfilhamento e estabelecimento da cultura = 2 a 3 meses; 3) desenvolvimento da cultura = 6 a 7 meses; 4) maturação = 2 meses.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de diferentes cultivares de cana-de-açúcar, na região semiárida do Nordeste brasileiro, utilizando-se o sistema de irrigação localizada nas fases 1 (germinação e emergência) e 2 (perfilhamento e estabelecimento da cultura) de desenvolvimento da cultura.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido no campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, em solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, cujas características químicas são: MO de 13,14 g/kg; pH (H₂O) 6,4; 0,21 d/Sm; 32,28 mg/dm³ de P; 0,38 cmol_c/dm³ de K; 1,5 cmol_c/dm³ de Ca; 1,2 cmol_c/dm³ de Mg; 0,03 cmol_c/dm³ de Na; 0,05 cmol_c/dm³ de Al; 2,31 cmol_c/dm³ de H + Al; 3,11 cmol_c/dm³ de S (bases); 5,42 cmol_c/dm³ de CTC e 57 % de saturação de bases, conforme análise de solo. As condições climáticas foram monitoradas durante todo o experimento.

Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, sendo os tratamentos representados por oito cultivares de cana-de-açúcar: RB 961003, RB 943206, RB 72454, PX 0178, VAT 90212, PX 01306, RB 92579 e RB 957508, as quais foram coletadas na Usina Agrovale, em Juazeiro, BA, e transferidas para a área experimental. As mesmas foram seccionadas em toletes, contendo três gemas cada, e plantadas numa profundidade de 0,20 m. Utilizou-se, aproximadamente, 15 gemas/m linear. Para a implantação da cana-de-açúcar na área experimental, primeiramente, foi realizada aração seguida de gradagem e próximo à época de plantio foi realizada nova gradagem, visando ao acabamento do preparo do terreno e à eliminação de ervas daninhas.

Cada parcela foi constituída por oito linhas duplas de plantio de cada cultivar, com 15 m de comprimento. As linhas duplas foram espaçadas em 0,40 m, enquanto as linhas do sistema de gotejamento subsuperficial foram espaçadas entre si em 1,6 m, correspondendo a uma área de 192 m²/parcela.

O sistema de irrigação adotado foi o gotejamento subsuperficial com emissores autocompensantes espaçados de 0,3 m entre si. As cultivares receberam a mesma lâmina de irrigação durante os 150 dias, sendo a mesma baseada na ETc. A adubação de plantio foi baseada em análise de solo, considerando a produtividade esperada superior a 100 t/ha. A distribuição, do nitrogênio e potássio, foi feita via fertirrigação e seguindo a curva de absorção de nutrientes obtida por Bachchhav (2005).

A contagem de número de perfilhos foi realizada 30, 90 e 150 dias após o plantio (DAP). Essa contagem foi realizada nos 5 m centrais das linhas duplas de plantio. Aos 150 dias, além do número de perfilhos, foi realizada a avaliação da altura, do diâmetro do colmo, do número de colmos, do número de folhas vivas e do número de folhas mortas. Para a avaliação dos parâmetros morfológicos selecionaram-se três plantas por linha de cada uma das cultivares, tais plantas foram selecionadas nos 5 m centrais de cada linha dupla de plantio. O diâmetro do colmo foi mensurado no centro do quinto entrenó (a partir da base) utilizando-se paquímetro digital graduado em milímetros. Tomou-se a média de três medidas. A altura foi avaliada medindo-se do colo da planta até o último colarinho (folha + 1) de acordo com o sistema de Kuijper (DILLEWIJN, 1952), para medida de comprimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A análise de variância referente ao número de perfilhos apresentou significância em função das cultivares. A cultivar RB 92579 mostrou comportamento similar em todas as épocas de avaliação, com alta produção de perfilhos. Observa-se na Tabela 1, que o número de perfilhos aumentou em todas as cultivares quando se avaliou aos 90 DAP em relação aos 30 DAP. Contudo, aos 150 DAP, para a maioria das cultivares, o número de perfilhos não aumentou consideravelmente em relação aos 90 DAP. Estes resultados corroboram com o trabalho de Casagrande (1991) que observou que o perfilhamento da cana-de-açúcar geralmente atinge seu máximo no quarto mês após o plantio.

Tabela 1. Perfilhamento das diferentes cultivares de cana-de-açúcar em função da época de avaliação.

Cultivares	Número de Perfilhos		
	30 DAP	90 DAP	120 DAP
1 - RB 961003	40 ab	53 ab	50 cd
2 - RB 943206	44 a	49 bc	61 abc
3 - RB 72454	32 bc	54 ab	53 bcd
4 - PX 0178	27 c	40 c	46 d
5 - VAT 90212	32 bc	59 ab	65 ab
6 - PX 01306	35 abc	58 ab	61 abc
7 - RB 92579	39 ab	62 a	71 a
8 - RB 957508	43 ab	50 bc	62 abc
CV (%)	23,85	17,42	19,43
DMS	11,007	11,766	14,487

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

O maior número de colmos foi observado nas cultivares RB 943206 e RB 957508, ambas com aproximadamente, 14 colmos (Tabela 2). De acordo com Ferreira et al. (2007), o número e o diâmetro de colmos representam, entre os componentes de produção, os principais fatores determinantes para seleção de material genético mais promissor na cultura da cana-de-açúcar.

Tabela 2. Características de crescimento de cultivares de cana-de-açúcar aos 150 DAP, Petrolina, PE.

Cultivares	Nº de Colmos	Ø de Colmos (mm)	Altura das plantas (cm)	Nº de Folhas Vivas	Nº de Folhas Mortas
1 - RB 961003	9,75 c	33,22 a	229,80 bc	11,92	6,92 ab
2 - RB 943206	14,25 a	30,47 bc	246,86 ab	11,83	8,75 ab
3 - RB 72454	10,08 bc	29,89 bc	235,18 bc	11,67	6,58 b
4 - PX 0178	9,67 c	31,14 abc	226,57 bc	11,17	7,92 ab
5 - VAT 90212	10,58 bc	30,28 bc	234,11 bc	10,16	7,75 ab
6 - PX 01306	12,00 b	29,40 bc	274,02 a	10,16	9,00 ab
7 - RB 92579	9,92 bc	29,02 c	236,89 bc	10,92	7,00 ab
8 - RB 957508	14,25 a	31,45 ab	210,56 c	10,00	9,50 a
CV (%)	14,60	5,66	10,41	14,63	26,22
DMS	2,094	2,197	31,213	2,037	2,635

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

O diâmetro do colmo variou de 29,02 a 33,22 mm (Tabela 2). Tais resultados assemelham-se aos observados por Paes et al. (1997) que encontraram valores de 26,02 mm a 30,14 mm e Marques et al. (2005), que avaliando os atributos morfológicos de seis cultivares de cana-de-açúcar observaram que não houve diferença entre os diâmetros das cultivares e algumas alcançaram valores de até 30,28 mm.

As cultivares apresentaram diferenças em relação à altura das plantas. E de acordo com Balsalobre et al. (1999), essa variável tem correlação positiva com o peso do colmo e correlação negativa com o diâmetro.

Não houve diferenças estatísticas entre as cultivares quando se analisou o número de folhas vivas, e a variação em relação às folhas mortas foi mínima, havendo diferença apenas entre a cultivar RB 957508 (9,5) e RB 72454 (6,58) (Tabela 2).

Conclusões

Na fase de germinação e emergência e na fase de perfilhamento e estabelecimento da cultura da cana-de-açúcar, a cultivar RB 92579 apresentou alta produção de perfilhos nas diferentes épocas de avaliação. As cultivares RB 943206 e RB 957508 destacaram-se em relação ao número de colmos e as cultivares RB 961003, PX 0178 e RB 957508 destacaram-se em relação ao diâmetro e apresentam potencial para serem utilizadas em regiões semiáridas com irrigação localizada.

Agradecimentos

Ao Banco do Nordeste S.A (BNB), pelo incentivo financeiro, à Usina Agrovale, pela concessão das mudas das cultivares e à Embrapa Semiárido, pelo apoio às atividades de pesquisa.

Referências

- BACHCHHAV, S. M. Fertigation technology for increasing sugarcane production. *Indian J Fertilisers*, v.1, n.4, p. 85-89, 2005.
- BALSALOBRE, M. A. A.; FERNANDES, R. A. T.; SANTOS, P. M. Corte e transporte de cana-de-açúcar para consumo animal. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; NUSSIO, L.G.; FARIA, V.P. SIMPOSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 7., Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 7-26.
- BERNARDO, S. Manejo da irrigação na cana-de-açúcar. *Alcoolbrás*, São Paulo, n. 106, p. 72-80, 2006.

CASAGRANDE, A. A. **Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. 157p.

DILLEWIJN, C. **Botany of sugarcane**. Waltham: Chronica Botanica, 1952. 371p.

FERREIRA, F. M.; BARROS, W. S.; SILVA, F. L.; BARBOSA, M. H. P.; CRUZ, C. D.; BASTOS, I. T. Relações fenotípicas e genotípicas entre componentes de produção em cana-de-açúcar. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.4, p.527-533, 2007.

IBGE. **Confronto das safras de 2009 e das estimativas para 2010 – Brasil**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores / agropecuaria/lspa/defaulttab.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/defaulttab.shtm)>. Acesso em: 9 jun. 2010.

MACHADO, T.; NEVES, M. F.; BIALOSKORSKI NETO, S. Viabilidade econômica da irrigação localizada na cultura da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40., 2002, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2002. p. 48.

MARQUES, T. A.; GODINHO, A. M.; ALMEIDA, R. A. Atributos morfológicos de seis cultivares de cana-de-açúcar no pleno desenvolvimento vegetativo. **Colloquium Agrarie**, [Presidente Prudente], v. 1, n. 2, p. 16-22, 2005.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Secretaria de Produção e Agroenergia. **Plano nacional de agroenergia 2006 – 2011**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, 110 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Anuário estatístico da agroenergia**. Brasília, DF: MAPA-ACS, 2009. 160 p.

PAES, J. M. V.; MARCIANO, N.; BRITO, C. H.; CARDOSO, A. A.; MARTINEZ, H. H. P.; MENDES, A. Estudos de espaçamentos e doses de nitrogênio na produção em algumas características biométricas de três variedades de cana-de-açúcar. **STAB**, Viçosa, MG, v. 15, n. 6, p. 18-20, 1997.