

CRESCIMENTO DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDOS A DÉFICIT HÍDRICO NO SEGUNDO CICLO DE CULTIVO

MIRANDY DOS SANTOS DIAS, FRANCISCO DE ASSIS DA SILVA², ANDREZZA MAIA DE LIMA³, PEDRO DANTAS FERNANDES⁴ e CARLOS HENRIQUE DE AZEVEDO FARIAS⁵

¹Doutorando em Engenharia Agrícola, PPGEA/CTRN/UFCG, Campina Grande-PB, mirandysd@gmail.com;

²Dr. em Engenharia Agrícola, PDJ, CNPq, UFCG, Campina Grande-PB, agrofdsilva@gmail.com;

³Doutoranda em Engenharia Agrícola, PPGEA/CTRN/UFCG, andrezzamaia2010@hotmail.com;

⁴Dr. em Solos e Nutrição de Plantas, Prof. voluntário PPGEA/CTRN/UFCG, Campina Grande-PB, pedrodantasfernandes@gmail.com;

⁵Dr. em Engenharia Agrícola, PROOJET, cahique.proojet@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: Objetivou-se avaliar o crescimento de genótipos de cana-de-açúcar submetidos a déficit hídrico na fase de perfilhamento no segundo ciclo de cultivo. A pesquisa foi conduzida em condições de casa de vegetação na Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Campina Grande (UAEA/UFCG). Os tratamentos resultaram da combinação entre cinco genótipos de cana-de-açúcar (G1 - RB863129; G2 - RB92579; G3 - RB962962; G4 - RB021754 e G5 - RB041443) submetidos a duas condições hídricas na fase de perfilhamento da cultura (Controle – 100% da capacidade de campo e déficit hídrico – 30% do volume de água aplicado nas plantas controle), distribuídos em delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 2 com 3 repetições, perfazendo 30 unidades experimentais. Foram avaliados a altura, número de perfilhos, número de folhas e área foliar das plantas. O déficit hídrico na fase de perfilhamento em cana soca reduz com maior intensidade o crescimento de plantas em altura nos genótipos RB962962 e RB041443. Há redução no número de perfilhos em RB962962, quando cultivado sob déficit hídrico na fase de perfilhamento, em comparação a RB863129, RB92579 RB021754 e RB041443. O número de folhas e a área foliar em cana soca reduz significativamente sob déficit hídrico na fase de perfilhamento, sem efeito interativo com os genótipos.

PALAVRAS-CHAVE: *Saccharum spp.*, estresse abiótico, manejo da irrigação.

GROWTH OF SUGARCANE GENOTYPES SUBMITTED TO WATER DEFICIT IN THE SECOND CULTIVATION CYCLE

ABSTRACT: The objective was to evaluate the growth of sugarcane genotypes submitted to water deficit in the tillering phase in the second crop cycle. The research was conducted under greenhouse conditions at the Agricultural Engineering Academic Unit of the Federal University of Campina Grande (UAEA/UFCG). The treatments resulted from the combination of five sugarcane genotypes (G1 - RB863129; G2 - RB92579; G3 - RB962962; G4 - RB021754 and G5 - RB041443) submitted to two water conditions in the tillering phase of the crop (Control - 100 % of field capacity and water deficit – 30% of the volume of water applied to the control plants), distributed in a randomized block design in a 5 x 2 factorial scheme with 3 replications, totaling 30 experimental units. The height, number of tillers, number of leaves and leaf area of the plants were evaluated. The water deficit in the tillering phase in ratoon cane reduces with greater intensity the growth of plants in height in the genotypes RB962962 and RB041443. There is a reduction in the number of tillers in RB962962, when cultivated under water deficit in the tillering phase, compared to RB863129, RB92579 RB021754 and RB041443. The number of leaves and leaf area in ratoon cane reduces significantly under water deficit in the tillering phase, with no interactive effect with the genotypes.

KEYWORDS: *Saccharum spp.*, abiotic stress, irrigation management.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar tem grande importância para a economia brasileira, contribuindo amplamente para a geração de emprego e renda, bem como uma fonte valiosa para a produção de energia renovável e biocombustíveis (Santos & Silva, 2015; Oliveira et al., 2018). Segundo a CONAB (2022), a produtividade média nacional é 79,69 t ha⁻¹. Entretanto, a seca tem se tornado cada vez mais frequente em regiões áridas e semiáridas do planeta, com fortes impactos sobre o rendimento de culturas globalmente importantes, a exemplo da cana-de-açúcar (Santos et al., 2019). Em tais regiões, a irregularidades das precipitações pluviométricas é o fator ambiental que mais limita o soerguimento de cultivos agrícolas, o que ocorre, também nessa cultura.

Embora, haja vários estudos que reportam alterações nas características morfológicas da planta, como área foliar, número de folhas, alongamento e diâmetro do caule são reduzidos (Inmam-Bamber et al., 2005; Vieira et al., 2014; Júnior et al., 2018), o conhecimento da tolerância à seca dos diferentes materiais genéticos é de grande importância na tomada de decisão de cultivo em áreas onde o fator limitante é a água. Diante do exposto, objetivou-se avaliar o crescimento de genótipos de cana-de-açúcar submetidos a déficit hídrico na fase de perfilhamento no segundo ciclo de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em condições de casa de vegetação, pertencente a Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Campina Grande (UAEA/UFCG), com coordenadas geográficas 07° 15' 18" S, 35° 52' 28" O e altitude de 550 m.

Os tratamentos resultaram da combinação entre cinco genótipos de cana-de-açúcar (G1 - RB863129; G2 - RB92579; G3 - RB962962; G4 - RB021754; G5 - RB041443) submetidos a duas condições hídricas na fase de perfilhamento da cultura (Controle- irrigação plena e déficit hídrico - 30% do volume de água aplicado nas plantas controle), distribuídos em delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 2 com 3 repetições, perfazendo 30 unidades experimentais.

As plantas foram cultivadas em vasos de polietileno com capacidade de 40 L, onde receberam uma manta geotêxtil para evitar obstrução do sistema de drenagem e uma mangueira com 10 mm de diâmetro na base acoplada a dois recipientes plástico com capacidade volumétrica de 2,0 L cada, para coleta da água drenada. Os vasos foram preenchidos com 45 dm³ de solo. Posteriormente ao corte da cana-planta, iniciou-se o segundo ciclo de cultivo.

A restrição hídrica teve início aos 24 dias após a rebrota (DAR) por ocasião do início da fase de perfilhamento e perdurou por 15 dias consecutivos. Antes da diferenciação das lâminas de irrigação, todas as plantas foram mantidas nas mesmas condições hídricas com umidade de solo próximo a capacidade de campo.

As irrigações foram realizadas de forma manual, sempre ao final da tarde. A quantidade de água aplicada nas plantas foi estimada por meio do balanço hídrico, tomando por base os termos da equação: CH = Va - Vd, em que: CH é o consumo hídrico (mL), Va - volume de água aplicado nos eventos de irrigação anteriores e Vd - volume de água drenado. A lâmina de água aplicada foi estimada a cada 5 dias. Durante o período correspondente a restrição hídrica, as plantas receberam 30% da água referente ao aplicado no tratamento controle.

As adubações foram realizadas conforme a recomendação de Souza et al. (2016), cujas quantidades foram calculadas de acordo com material seco acumulado esperado em cada vaso (equivalente a 1,0 kg de massa de material seco por vaso).

As avaliações de crescimento das plantas foram realizadas aos 38 dias após a rebrota, mensurando-se a altura da planta, número de perfilhos, número de folhas e a área foliar. A altura da planta foi mensurada desde a base até a aurícula da folha +1. A área foliar (cm²) foi determinada conforme a Equação 1, proposta por Hermann & Câmara (1999).

$$AF=C \times L \times 0,75 \times (N+2) \quad (1)$$

em que:

C - comprimento da folha +3;

L - largura da folha +3;

0,75 - fator de correção para área foliar da cultura; e
 N - número de folhas abertas com pelo menos 20% de área verde.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk) e avaliados mediante análise de variância pelo teste 'F'. Em seguida foi aplicado o teste de médias Tukey ($p \leq 0,05$) para os tratamentos, com auxílio do programa Sisvar (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os fatores (G x CI), sobre a altura de plantas (AP) e o número de perfilhos (NP). O número de folhas (NF) e a área foliar (AF) foram influenciadas pela condição hídrica de forma isolada (Tabela 1).

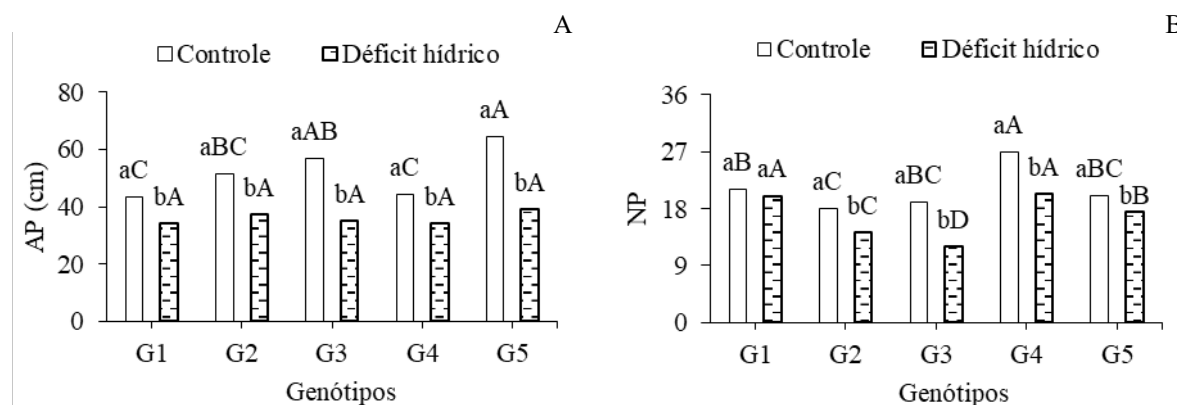
Tabela 1. Resumo da análise de variância para altura de planta (AP), número de folhas (NF), área foliar e número de perfilhos (NP) em genótipos de cana-de-açúcar em função da condição hídrica, aos 38 dias após a rebrota.

Fonte de Variação	GL	QM			
		AP (cm)	NP	NF	AF (cm ²)
Bloco	2	36,4 ^{ns}	0,433 ^{ns}	1,033 ^{ns}	264231,62 ^{ns}
Genótipos (G)	4	171,05 ^{**}	71,47 ^{**}	0,283 ^{ns}	271883,13 ^{ns}
Condição hídrica (CI)	1	1968,30 ^{**}	76,80 ^{**}	4,800 ^{**}	1786675,40 ^{**}
Int. G x CI	4	81,38 ^{**}	30,63 ^{**}	0,217 ^{ns}	40097,56 ^{ns}
Erro	18	23,10	1,43	0,367	70597,80
CV	-	10,90	6,28	13,36	24,90

CV- coeficiente de variação; GL- graus de liberdade; QM- quadrados médios; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) e ns não significativo pelo teste F.

Na ausência do déficit hídrico, a maior altura de planta (Figura 1A) foi observada com o genótipo RB041443 (64,6 cm), diferindo estatisticamente de RB863129 (43,3 cm), RB92579 (51,6 cm) e RB021754 (44,3), no entanto o maior número de perfilhos foi observado em RB021754 (27,0 cm) diferindo dos demais genótipos estudados (Figura 1B).

Figura 1. Desdobramento da interação para altura de plantas (AP) e número de perfilhos (NP), em genótipos de cana-de-açúcar em função da condição hídrica, aos 38 dias após a rebrota.



Letras maiúsculas iguais entre genótipos e minúsculas iguais entre condição hídrica são indicativos que não há diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. (G1 - RB863129; G2 - RB92579; G3 - RB962962; G4 - RB021754; G5 - RB041443).

O déficit hídrico reduziu a altura de planta em todos os genótipos de cana-de-açúcar (Figura 1A). No entanto as maiores reduções (38,5 e 39,6%) foram observadas nos genótipos RB962962 e RB041443, respectivamente em relação ao tratamento controle.

O número de perfilhos também foi influenciado negativamente pelo déficit hídrico em todos os genótipos, exceto o genótipo RB863129 que não houve diferença estatística entre as plantas controles em relação as plantas sob déficit hídrico (Figura 1B). Salienta-se que, o número de perfilhos

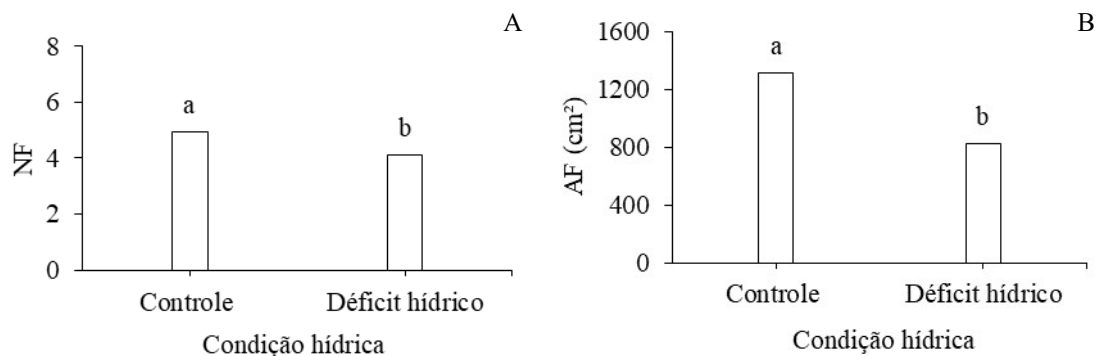
é uma variável muito contributiva no rendimento da cana-de-açúcar, pois interfere diretamente na produção final da cultura.

Com a redução da disponibilidade hídrica, a planta promove o fechamento estomático a fim de reduzir as perdas de água por transpiração, esse fenômeno acarreta redução da absorção de CO₂ pelas folhas, consequentemente diminuição da fotossíntese, afetando o crescimento das plantas (Taiz et al., 2017). Segundo Silva et al. (2008) o déficit hídrico interfere no crescimento por causar restrição na divisão e alongamento celular da cana-de-açúcar. Ao contrário de outras culturas, a produtividade dessa cultura está diretamente relacionada ao crescimento vegetativo, pois os colmos são os principais componentes para o rendimento (Gomathi, et al., 2014). Em estudo realizado por Maia Junior et al (2018), ao avaliarem 6 genótipos de cana-de-açúcar e 3 condições hídricas (80-100%; 40-60% e 0-20% da água disponível de água no solo), observaram maiores reduções quando aplicado o estresse severo (0-20%) para as variáveis altura de plantas, diâmetro do colmo e área foliar na ordem 38%, 13% e 44,2%, respectivamente.

Bem como Batista et al. (2015) ao avaliarem os efeitos do déficit hídrico no crescimento de quatro genótipos de cana-de-açúcar (RB92579, RB855453, RB867515 e RB928064) usando um sistema automático de fertirrigação, constataram que o déficit hídrico reduziu 60% a estatura dos colmos em comparação as plantas que não foram submetidas a déficit hídrico.

Houve redução de 16,2% no número de folhas de plantas de cana-de-açúcar quando submetidas a déficit hídrico (Figura 2A). Como consequência da redução foliar, também se observou decréscimo de 37,2% na área foliar quando comparadas as plantas sob déficit hídrico em relação as plantas controles (Figura 2B).

Figura 2. Número de folhas (NF) e área foliar (AF) em cana-de-açúcar em função da condição hídrica, aos 38 dias após a rebrota.



Letras minúsculas iguais entre condição hídrica são indicativas que não há diferença significativa entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A redução nessas variáveis interfere diretamente na absorção de radiação solar, como consequências o processo fotossintético, a capacidade de acumulação de sacarose e o rendimento agrícola é reduzido. Em estudo realizado por Maia Junior et al (2018), ao avaliarem 6 genótipos de cana-de-açúcar e 3 condições hídricas (80-100%; 40-60% e 0-20% da água disponível de água no solo), observaram redução de 44,2% na área foliar quando aplicado o estresse severo (0-20%) em relação ao controle. Bem como Khaled et al. (2018) ao avaliarem oito genótipos (Co.396, Co. 775, Co. 997, Bo.19, Co. 285, F.141, G.2003-47 e G.2007-61) de cana-de-açúcar sob déficit hídrico, observaram redução de 13,2% na área foliar (13,2%).

CONCLUSÃO

O déficit hídrico na fase de perfilhamento em cana soca reduz com maior intensidade o crescimento em altura de plantas dos genótipos de cana-de-açúcar RB962962 e RB041443.

Há redução no número de perfilhos no genótipo de cana-de-açúcar RB962962, quando cultivado sob déficit hídrico na fase de perfilhamento em cana soca, em comparação a RB863129, RB92579 RB021754 e RB041443.

O número de folhas e a área foliar em plantas de cana-de-açúcar reduz significativamente sob déficit hídrico na fase de perfilhamento em cana soca, sem efeito interativo com os genótipos.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- Batista, E. L.; Zolnier, S.; Ribeiro, A.; Lyra, G. B.; Silva, T. G.; Boehringer, D. Avaliação do efeito do estresse hídrico no crescimento de cultivares de cana-de-açúcar usando um sistema automático de fertirrigação. *Engenharia Agrícola*, v.35, n.2, p.215-229, 2015.
- Ferreira, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs: *Sisvar. Brazilian Journal of Biometrics*, v.37, n.4, p.529-535, 2019. <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>
- Gomathi, R.; Thandapani, P. Influence of salinity stress on growth parameters and yield of sugarcane. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, v.9, n.3, p.28-32, 2014.
- Khaled, K. A.; El-Arabi N. I.; Sabrey N. M.; El-Shrbing S. Sugarcane genotypes assessment under drought conditions using amplified fragment length polymorphism. *Biotechnology*. v.17, n.3, p.120-127, 2018.
- Maia Júnior, S. de O.; Silva, J. A. C.; Santos, K. P. O.; Cordeiro, D. R.; Silva, J. V.; Endres, L. Respostas morfológicas e fisiológicas de cultivares de cana-de-açúcar sob estresse hídrico no segundo ciclo de cultivo. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v.12, n.3, p.2661-2672, 2018.
- Silva, M. da A.; Jeronimo, E. M.; Dal'Col Lúcio, A. Perfilamento 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
- Souza, C. A.; Vitti, A. C.; Sanquetta, C. R.; Gaitarossa, E. C. Produção de biomassa da cana-de-açúcar por meio do uso de organominerais em cana planta e cana soca. *BIOFIX Scientific Journal*, v.1, n.1, p.38-43, 2016.
- Taiz, L.; Zeiger, E.; Moller, I. M.; Murphy, A. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.