



# CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE NOVE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR AOS 45 DIAS APÓS O PLANTIO EM AREIA-PB

Luiz Daniel Rodrigues da Silva <sup>1</sup>  
João Antônio de Oliveira Silva <sup>2</sup>  
Antônio Marcos Azevedo Batista <sup>3</sup>  
José Fidelis dos Santos Neto <sup>4</sup>  
Manoela Gomes da Cruz <sup>5</sup>

## RESUMO

A cana-de-açúcar é uma das principais culturas do Brasil, sendo matéria prima para a indústria sucroenergética, produção de açúcar, forragem para alimentação animal e diversos subprodutos. Tendo em vista a elevada importância da cultura, objetivou-se avaliar o número de plantas por metro, altura de planta e o número de folhas verdes abertas e mortas em cultivo utilizando mudas pré-brotadas de nove variedades de cana-de-açúcar, oriundas de micropropagação vegetativa, no Brejo Paraibano. O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Chã de Jardim, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, município de Areia, localizado na Microrregião do Brejo Paraibano. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC), possuindo nove tratamentos e quatro repetições, com total de 36 parcelas. Foram utilizados 9 variedades de cana-de-açúcar, oriundas de micropropagação vegetativa, sendo eles: CTC 15, CTC 9004, CTC 9005, RB 015935, RB 965902, RB 975201, RB 975242, RB 935744, RB 867515 e a variedade RB 867515, como testemunha, pelo fato de ser bastante utilizada na região. Os dados foram submetido a análise de variância e as médias comparada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico SISVAR. Aos 45 dias após o plantio, a variedade de cana-de-açúcar CTC 9005 apresentou altura das plantas superior e maior valor médio em número de plantas por metro linear. Já para o número de folhas vivas abertas, a variedade CTC 9004 foi a que manteve uma quantidade maior em relação às demais.

**Palavras-chave:** *Saccharum* spp., Brejo Paraibano, Adaptação.

## INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma das principais culturas do Brasil, sendo matéria prima principalmente para a indústria sucroenergética. Dessa forma, é a fonte para produzir etanol, além de açúcar e forragem para alimentação animal, desmostrando-se de grande importância socioeconômico para os produtores por apresentar facilidade de plantio e

<sup>1</sup>Graduando do Curso de **Agronomia** da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [danel.lui06@hotmail.com](mailto:danel.lui06@hotmail.com);

<sup>2</sup>Graduando do Curso de **Agronomia** da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [joaoantoniof9@hotmail.com](mailto:joaoantoniof9@hotmail.com);

<sup>3</sup>Graduando do Curso de **Agronomia** da Universidade Estadual da Paraíba - UFPB, [aazevedobatista@gmail.com](mailto:aazevedobatista@gmail.com);

<sup>4</sup>Graduado pelo Curso de **Agronomia** da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [josefidelis360@gmail.com](mailto:josefidelis360@gmail.com);

<sup>5</sup>Pós-Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [manoelacruz.petro@gmail.com](mailto:manoelacruz.petro@gmail.com).



bom desempenho da colheita, independente da época chuvosa (GUIMARÃES et al., 2016). Atualmente o plantio dessa cultura preconiza a utilização de mudas pré-brotadas (MPB) devido proporcionar a redução do volume gasto de colmos por hectare (LANDELL et al., 2012).

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo. Segundo relatório CONAB divulgado em agosto de 2020, a produtividade média nacional apontada é de 76.348 kg ha<sup>-1</sup> para a safra de 2020/2021, representando aumento de 0,3% em relação ao valor final obtido em 2019/20. A região Nordeste estima produtividade média de 59.636 kg ha<sup>-1</sup>, representando aumento de 2,5% em relação ao exercício anterior, onde na Paraíba é esperado um pequeno aumento na área colhida, bem como na produção final em comparação a safra 2019/20, com cerca de 123,1 mil hectares destinados à produção de 6,8 milhões de toneladas de cana-de-açúcar (CONAB, 2020). Devido à importância para o país, se fazem necessários pesquisas que aumentem e melhorem a eficiência do canavial, inclusive no sistema de plantio com variedades distintas as padrões.

Na implantação de um canavial há necessidade de até 18 toneladas de colmos, da cultivar escolhida, para plantar 1 hectare do talhão almejado, porém, os colmos a serem plantados precisam ter qualidade e bom estado fitossanitário, sendo assim, o custo é elevado e pode representar até 45% de todo custo operacional durante o ciclo produtivo até sua reforma, tendo em vista um ciclo médio de cinco anos do canavial brasileiro (ZERA et al., 2016; NORONHA, 2018).

A utilização de mudas pré-brotadas (MPB) reduz o uso de colmos de 10 para 2 t ha<sup>-1</sup>, uma quantidade que gera ganhos significativos no setor industrial (produção de açúcar, álcool, bagaço), derivando redução no custo inicial da cultura e também podendo carrear aumento da taxa de multiplicação, sanidade das mudas e da uniformidade do plantio (MAWLA et al., 2014; ATAIDE et al., 2019).

O plantio de mudas pré-brotadas é uma importante prática no manejo atual da cana-de-açúcar para que se obtenha elevados níveis de produtividade, e isso pode ser estudado através de índices fisiológicos e biométricos determinados durante o ciclo de crescimento, obtendo-se informações sobre do desenvolvimento da cultura (BASTOS et al., 2017). Os componentes biométricos da cana-de-açúcar como a altura de planta, o número de folhas (vivas e mortas) e a capacidade de perfilhamento, auxiliam a identificar os diferentes potenciais de produção das variedades (MARAFON, 2012).



O perfilamento de forma intensa é variável entre diferentes variedades, podendo ocorrer até seis meses após o plantio. O desenvolvimento fisiológico é regido sistematicamente pelo ambiente, conjuntamente com as características bioquímicas e morfológicas da planta, sendo um dos componentes mais sensíveis ao déficit hídrico (JADOSKI et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2007). O número de folhas abertas verdes pode ser utilizado tanto como indicador do efeito do estresse hídrico, quanto para mensurar a eficiência fotossintética da planta frente ao estresse. De modo semelhante, a altura de planta através de sua variação, é um indicativo de tolerância da cana de açúcar ao déficit hídrico, pois ao atingir sua máxima altura é possível observar a seca das folhas que se encontram na altura mediana da planta (INMAN-BAMBER, 2004; PINCELLI, 2010; BATISTA, 2013).

Dado exposto, o presente estudo objetivou-se avaliar o número de plantas por metro, altura de planta e o número de folhas verdes abertas e mortas em cultivo utilizando mudas pré-brotadas de nove variedades de cana-de-açúcar, oriundas de micropropagação vegetativa, no Brejo Paraibano.

## **METODOLOGIA**

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Chã de Jardim, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, município de Areia, localizado na Microrregião do Brejo Paraibano, sob as coordenadas geográficas 6° 58' 12" S e 35° 42' 15" W. Pela classificação de Koppen, o clima é o tipo As', o qual se caracteriza como quente e úmido, com precipitação média anual de 1.350 mm, com chuvas predominantes nos meses de março a agosto (FRANCISCO e SANTOS, 2017; AESA, 2020).

O solo da área foi classificado como Latossolo Amarelo conforme a Embrapa (2006). Antes da implantação do experimento foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm para determinação de suas características químicas no Laboratório de Fertilidade do CCA-UFPB, conforme a metodologia sugerida por Donagema (2011). Os resultados obtidos foram, pH em água (1:2,5) = 5,9; P e K<sup>+</sup> = 1,46 e 25,26 mg dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup> Mg<sup>2+</sup> = 3,69 e 2,04 cmolc dm<sup>-3</sup>; soma de bases trocáveis - SB (Ca<sup>2+</sup> Mg<sup>2+</sup> K<sup>+</sup>) = 5,86 cmolc dm<sup>-3</sup>; (H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>) = 4,50 cmolc dm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup> = 0,00 cmolc dm<sup>-3</sup>; capacidade de troca catiônica - CTC [SB+( H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>)] = 10,37 cmolc dm<sup>-3</sup> e percentagem de saturação por bases trocáveis - V (SB/CTC)100 = 56,50%; MO = 45,83 g kg<sup>-1</sup>.



O solo foi preparado por meio de gradagem, e em seguida, realizou-se a calagem ( $1 \text{ t ha}^{-1}$  de calcário dolomítico) na área total do experimento. Logo após, ocorreu-se a abertura dos sulcos para a adubação de plantio, na qual, constou de uma aplicação total de  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  (superfosfato triplo) e de forma parcelada o potássio e o nitrogênio. Foram  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  (cloreto de potássio) e  $40 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio (ureia), parcelados em partes iguais no plantio e 60 dias após o mesmo, em todas as parcelas.

O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados (DBC), com nove tratamentos e quatro repetições, totalizando 36 parcelas, com área de  $15\text{m}^2$  ( $5 \times 3\text{m}$ ), resultando em área total de  $954\text{m}^2$  ( $18 \times 53\text{m}$ ). Os tratamentos aplicados foram nove variedades de cana-de-açúcar, originadas de micropropagação vegetativa, sendo eles: CTC 15, CTC 9004, CTC 9005, RB 015935, RB 965902, RB 975201, RB 975242, RB 935744 e RB 867515. Dentre as variedades, a RB 867515 foi utilizado como testemunha, pois é uma variedade habitualmente utilizada na região.

A implantação da cultura foi por meio do plantio de mudas pré-brotadas, colocando-se quarenta mudas em vinte metros lineares, de forma aleatória em cada tratamento e repetição. Durante a condução da cultura foram realizadas capinas com auxílio de enxadas.

As características agrônomicas avaliadas foram número de plantas por metro, altura de planta, e número de folhas abertas vivas e mortas, aos 45 dias após o plantio. A análise para obtenção do número de plantas por metro linear foi realizada por meio de contagem direta do número de perfilhos em 10 metros centrais das linhas de cada parcela e expressos em número de plantas por metro linear (NPM). A altura de plantas (AP) foi obtida de uma unidade experimental de 5 plantas/parcela, na qual foram mensuradas o comprimento de cada planta da interseção do solo até a folha +1, e obtido a média, sendo a medição feita com o auxílio de uma trena e os dados obtidos em centímetros. O número de folhas abertas vivas foram mensuradas através da contagem direta a partir da folha +1, e as folhas mortas a partir da última folha aberta viva, de uma unidade experimental de 5 plantas/parcela.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do software estatístico SISVAR (versão 5.6).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, apenas a altura de plantas e o número de folhas abertas vivas, responderam de forma significativa as características endofoclimáticas do Brejo



Paraibano, com o coeficiente de variação (CV%) de 18.39 e 23.57%, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1:** Resumos das análises de variância para o número de plantas por metro (NPM), Altura de planta (AP), número de folhas abertas vivas (NFAV) e número de folhas mortas (NFM), em função da adaptação de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar. Areia, CCA-UFPB, 2020.

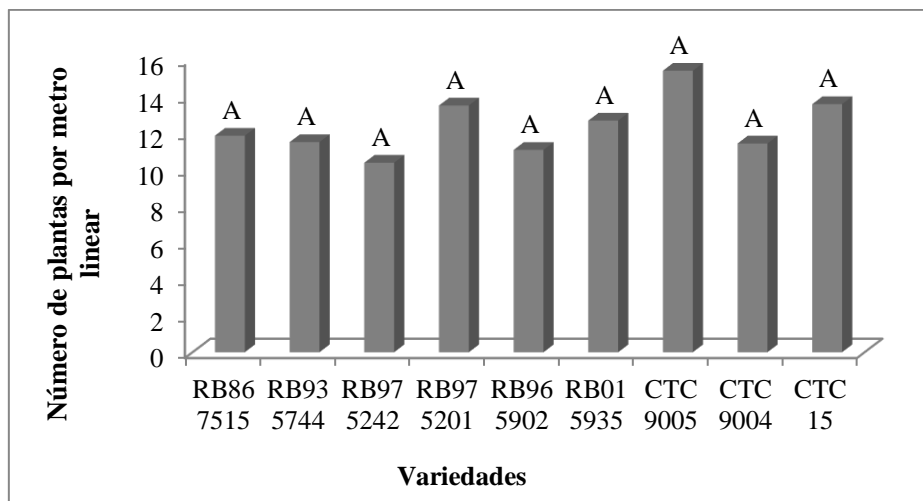
FV	GL	QM			
		NPM	AP	NFAV	NFM
Genótipos	8	9.79000	6.03692	0.98027	0.675278
Bloco	3	9.63000	12.26146	3.92000	0.066667
Resíduo	24	7.71833	3.43702	0.36916	2.244167
Total	35				
FC		ns	*	*	ns
CV (%)		22.50	18.39	23.57	59.39

FV: Fonte de variação; GL: grau de liberdade; QM: Quadrado médio; ns: não significativo; \* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

O número de plantas por metro linear retrata a CTC 9005 com o maior valor médio de 15 plantas, superior a variedade controle (RB 867515), devido esta possui como característica agrônômica o elevado perfilhamento, conforme descrito pelo Centro de Tecnologia Canavieira (2018). Para as variedades RB o valor médio foi de 12 plantas, em geral, o número médio de plantas oscilou entre 10 e 15, independente da variedade (Figura 1).

O desempenho da variedade CTC 9005, pode seguir superior ao longo do ciclo pois o perfilhamento estende-se até os seis meses após o plantio com posterior redução devido a competição populacional, seguida de estabilização, independente da idade do canavial (cana planta ou soca), sendo uma característica fisiológica da planta de cana-de-açúcar (CASTRO e CHRISTOFOLETTI, 2005; SILVA et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2007). A variação no número de plantas pode ser resultado tanto da interação entre temperaturas elevadas e a distribuição irregular das chuvas, quanto das características genéticas das variedades (SUGUITANI, 2001; OLIVEIRA et al., 2007).

De acordo com Landell e Silva (2004), o perfilhamento é um dos componentes para a formação do potencial agrícola, em conjunto com a altura e o diâmetro de colmos, entretanto, o maior perfilhamento das variedades ao longo de seu desenvolvimento, pode não implicar em maior produtividade.

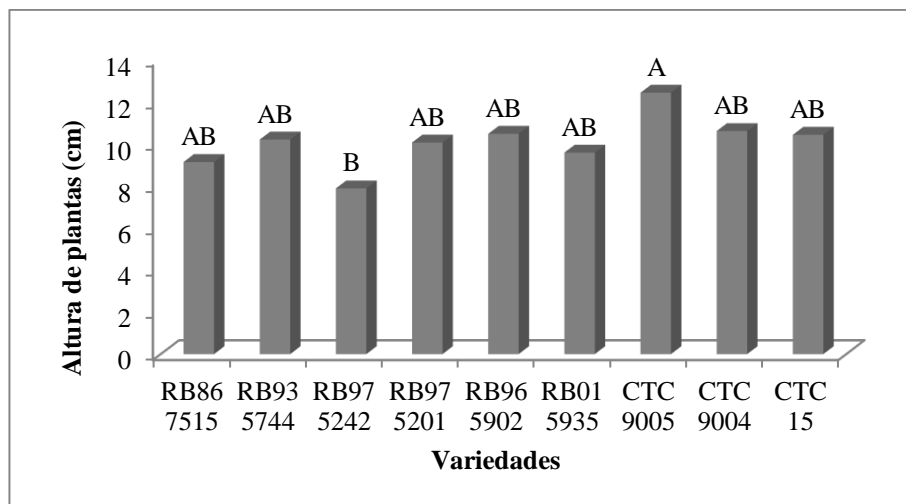


**Figura 1.** Número de plantas por metro linear oriundas de mudas pré-brotadas no Brejo Paraibano, Areia-PB, CCA UFPB. 2020.

A altura de planta das variedades CTC 9005 e RB 975242 foram respectivamente a maior e menor, configurando valor médio de 12,4 cm e 7,8 cm. Apesar das variedades não diferiram de forma significativa entre si, esse parâmetro mostra bom desenvolvimento inicial das mudas nas condições edafoclimáticas do Brejo Paraibano.

Ademais, para a seleção de variedades de cana-de-açúcar adaptadas às condições restritivas de água, destaca-se entre os fatores de produção a altura (LANDELL e SILVA, 2004; SILVA e COSTA, 2004). Assim como o número de perfilhos é determinante para a expressão do potencial agrícola, a altura também adentra-se como fator, de acordo com Landell e Silva (2004).

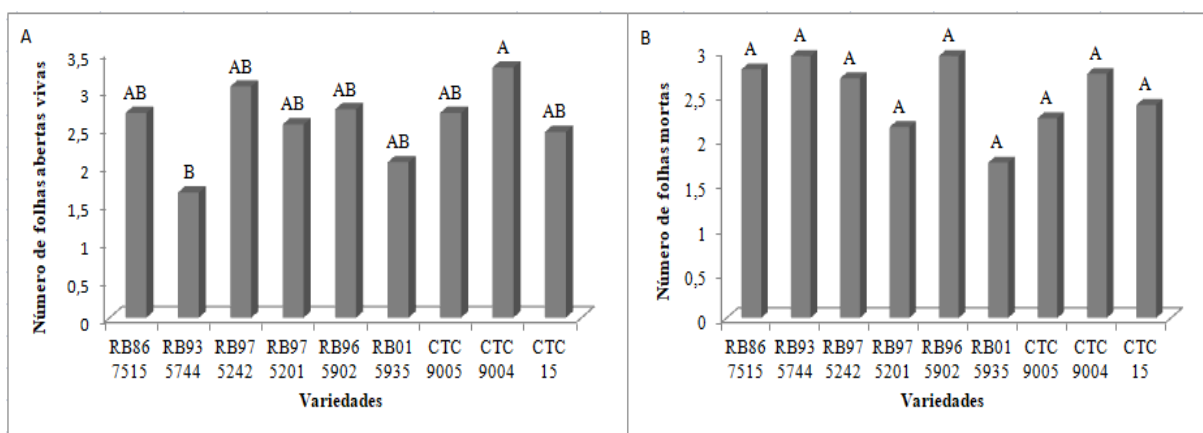
O presente trabalho foi conduzido em condições de sequeiro, nesse âmbito, Gonçalves (2008), destaca que a distribuição hídrica irregular durante o ciclo de desenvolvimento da cana-de-açúcar, na fase inicial, afeta dentre vários fatores a altura da planta, o que pode justificar o valor obtido para a variedade RB 975242.



**Figura 2.** Altura de plantas (cm) oriundas de mudas pré-brotadas no Brejo Paraibano, Areia-PB, CCA UFPB. 2020.

A variedade CTC 9004 diferiu de forma significativa para o número de folhas abertas vivas e a RB 935744 demonstrou o menor valor (Figura 3A). Em consonância, a RB 935744 obteve o maior número de folhas mortas com média de 2,9 folhas, juntamente com a variedade RB 965202 (3folhas), mas não houve diferença significativa para essa variável (Figura 3B).

As folhas mortas relacionam-se com o crescimento do sistema radicular, pois é nessa fase em que as folhas mais velhas começam a senescer, entretanto a redução de folhas verdes pode tanto ser atribuída à estratégia para diminuir a superfície transpirante e o gasto metabólico para a manutenção dos tecidos quanto um indicativo de tolerância à seca (INMAN-BAMBER, 2004; SMIT e SINGELS, 2006; PINCELLI, 2010).



**Figura 3.** Número de folhas abertas vivas e mortas oriundas de mudas pré-brotadas no Brejo Paraibano, Areia-PB, CCA UFPB. 2020.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na cana-de-açúcar a fisiologia do crescimento foliar e a altura das plantas são influenciadas sistematicamente pelas condições do ambiente a que são submetidas, aliado com as características bioquímicas e morfológicas das variedades.

Aos 45 dias após o plantio, a variedade de cana-de-açúcar CTC 9005 apresentou altura das plantas superior e maior valor médio em número de plantas por metro linear. Já para o número de folhas vivas abertas, a variedade CTC 9004 foi a que manteve uma quantidade maior em relação às demais.

## REFERÊNCIAS

AESA. **Climatologia – chuvas**. Disponível em:<<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/climatologia/>>. Acesso em março de 2020.

ATAIDE, L. S. C. Avaliação biométrica da cana-de-açúcar em sistema de mudas pré-brotadas (mpb) biometric evaluation of sugar cane in pre-browned muds system (mpb). **Anais: IV Congresso Internacional das Ciências Agrárias – COINTER –PDVagro**, 2019. 5p. 2019.

BASTOS, A.; TEODORO, J.; TEIXEIRA, M.; SILVA, E. D.; COSTA, D.; BERNARDINO, M. Efeitos da adubação nitrogenada e potássica no crescimento da cultura da cana-de-açúcar segunda soca. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 3, p. 554-563, 2017.

BATISTA, L. M. T. **Avaliação morfofisiológica da cana-de-açúcar sob diferentes regimes hídricos**. 2013. 37p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Brasília, 2013.

CASTRO, P. R. C.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Fisiologia da cana-de-açúcar. In: MENDONÇA, A.F. **Cigarrinhas da cana-de-açúcar: Controle biológico**. 1.ed. Maceió: Insecta, p.3-48, 2005.

CENTRO DE ECNOLOGIA CANAVIEIRA – CTC. **Bula técnica**, 2018. p. 6, ed. 2018. Disponível em:<[https://ctc.com.br/produtos/wp-content/uploads/2020/05/Bula-CTC9005HP-2020\\_.pdf](https://ctc.com.br/produtos/wp-content/uploads/2020/05/Bula-CTC9005HP-2020_.pdf)>. Acesso em outubro de 2020.

CINTRA, J. E. V.; FERREIRA, G. H.; BRASIL, R. P. C. Viabilidade da irrigação suplementar na fase inicial de desenvolvimento da cana-de-açúcar (*Saccharum ssp.*) em regiões com déficit hídrico. **Nucleus**, n. 1, p. 1-9, 2008.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**, v. 7 - Safra 2019/21, n.2 - Segundo levantamento, ago. de 2020. Disponível em: <[www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)>. Acesso em agosto de 2020.





EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

FRANCISCO, P. R. M.; SANTOS, D. Climatologia do estado da Paraíba. **Campina Grande: EDUEFCG**, p. 79, 2017.

GUIMARÃES, G.; LANA, R. D. P.; REI, R. D. S.; VELOSO, C. M.; SOUSA, M. R. D. M., Rodrigues, R. C., & Campos, S. D. A. Produção de cana-de-açúcar adubada com cama de frango. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 4, 617-625, 2016.

INMAN-BAMBER, NG Critérios de estresse hídrico da cana-de-açúcar para irrigação e secagem. **Pesquisa de safras de campo**, v. 89, n. 1, p.107-122, 2004.

JADOSKI, C. J.; TOPPA, E. V. B.; RODRIGUES, J. D. Desenvolvimento morfofisiológico de raízes e brotos da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 11, n. 2, p. 22-32, 2012.

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

LANDELL, M. G. A. Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas. **Ribeirão Preto: Instituto Agrônomo de Campinas**, p. 17, 2012.

MARAFON, A. C. **Análise quantitativa de crescimento em cana-de-açúcar: uma introdução ao procedimento prático**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros (Documentos 168), p. 29, 2012.

NORONHA, R. H. D. F. **Plantio de mudas pré brotadas (MPB) de cana de açúcar em sistemas de manejo conservacionista de solo**. 2018. 14 p. Doutorado (Tese em Agronomia) – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Brasília, 2018.

OLIVEIRA, R. A.; DAROS, E.; ZAMBON, J. L. C.; WEBER, H.; IDO, O. T.; BESPALHOK-FILHO, J. C.; SILVA, D. K. T. Área foliar em três cultivares de cana-de-açúcar e sua correlação com a produção de biomassa. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, n. 2, p. 71-76, 2007.

PINCELLI, R. P. **Tolerância à deficiência hídrica em cultivares de cana-de-açúcar avaliada por meio de variáveis morfofisiológicas**. 2010. 11 p. Mestrado (Dissertação em Agronomia) – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, Botucatu, 2010.

SILVA, A. L. C.; COSTA, W. A. J. M. Varietal variation in growth, physiology and yield of sugarcane under two contrasting water regimes. **Tropical Agricultural Research**, v. 16, p. 1-12, 2004.

SILVA, M. D. A.; GAVA, G. J. D. C.; CAPUTO, M. M.; PINCELLI, R. P.; JERÔNIMO, E. M.; CRUZ, J. C. S. Uso de reguladores de crescimento como potencializadores do perfilhamento e da produtividade em cana-soca. **Bragantia**, v. 66, n. 4, p. 545-552, 2007.

SUGUITANI, C. **Fenologia da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) sob efeito do fósforo**. 2001. 4 p. Doutorado (Tese em Agronomia) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.



SMIT, M. A.; SINGELS, A. The response of sugarcane canopy development to water stress. **Field Crops Research**, v. 98, n. 2-3, p. 91-97, 2006.

ZERA, F. S.; SCHIAVETTO, A. R.; AZANIA, C. A. M. Interferência de plantas daninhas em mudas pré-brotadas (MPB) de cana-de-açúcar nas tecnologias Plene PB, Plene Evolve e MPB-IAC. **Revista STAB**, v. 34, n. 5, p. 15-19, 2016.