

PERFILHAMENTO DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR EM SISTEMAS CONSERVACIONISTAS DE MANEJO DO SOLO

ARCOVERDE, Sálvio Napoleão Soares¹
 SOUZA, Cristiano Márcio Alves de¹
 SILVA, Moacir Marreiro da¹
 SOARES, Allison Marques¹
 SANTOS, Wesley Rodrigues¹
 SUÁREZ, Andrés Hideki Tanaka¹

Recebido em: 2017.04.26

Aprovado em: 2018.09.17

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.2749

RESUMO: Na produção da cana-de-açúcar devem ser consideradas as condições edafoclimáticas, o manejo agrícola e o cultivar escolhido, visando alcançar adequados estandes de plantas e produtividade final. O objetivo deste trabalho foi avaliar o perfilhamento de três variedades de cana-de-açúcar (RB965902, RB985476 e RB966928), durante as fases de perfilhamento e crescimento de colmos, em sistemas conservacionistas de manejo do solo. O experimento foi instalado na Fazenda experimental da Universidade Federal da Grande Dourados. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, em que os dois preparos do solo constituíram a parcela e as três variedades as subparcelas, com quatro repetições. As avaliações do número de perfilhos por metro foram realizadas por contagem direta aos 70, 98, 126 e 220 dias após o plantio (DAP). Concluiu-se que a variedade RB966928 (precoce) apresentou maior número de perfilhos em preparo reduzido do que em plantio direto durante as fases de perfilhamento e crescimento de colmos. O plantio direto proporcionou continuidade do perfilhamento nas variedades RB965902 (precoce) e RB985476 (média), independente do ciclo de maturação, possivelmente em razão das melhores condições físico-hídricas no solo na fase de crescimento de colmos.

Palavras-chave: *Saccharum* spp.. Cana-planta. Manejo do solo. Preparo reduzido.

TILLERING OF SUGARCANE VARIETIES IN A SOIL CONSERVATION MANAGEMENT SYSTEMS

SUMMARY: In the sugarcane production, the soil and climatic conditions, the agricultural management and the choice of the cultivar should be considered, aiming to reach a good plant stand and an excellent final productivity. The objective of this work was to evaluate the three varieties of sugarcane (RB965902, RB985476 and RB966928), during the stages of the growth and growing of the colms, in conservation systems of soil management. The experiment was installed on the experimental farm at the Federal University of Grande Dourados. The experimental design adopted was the entirely randomized, in the scheme of slit-plot, in which the two preparations of the soil constituted the parcel and the three varieties the subplots, with four repetitions. Evaluations of the number of tillers per meter were carried out by direct count at 70, 98, 126 and 220 days after planting (DAP). It was concluded that the RB966928 variety (precocious) presented a greater number of tillers in reduced preparation than in direct planting during the stages of the growth and growing of the colms. The no-tillage provided tillering continuity of the RB965902 varieties (precocious) and RB985476 (average), independent of the ripening cycle, possibly due to the best physical-water conditions in the soil in the growth phase of the colms.

Keywords: *Saccharum* spp.. Plant-cane, Soil management. Reduced tillage.

INTRODUÇÃO

O sistema de produção da cana-de-açúcar envolve sucessivas operações mecanizadas, desde o preparo inicial do solo para plantio até à colheita mecanizada e transporte da matéria-prima. No pré-

¹ UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados

plântio, geralmente é realizado o sistema de preparo do solo convencional - constituído das operações de aração e gradagens subsequentes, que alteram a estrutura do solo e afetam o desenvolvimento inicial da cultura (TAVARES et al., 2010; CARVALHO et al., 2011).

O manejo inicial do solo influencia os fatores ligados a alteração de pH e o ambiente radicular (TAVARES et al., 2010; CURY; MARIA; BOLONHEZI, 2014), e sua estrutura relacionada às propriedades físico-hídricas fundamentais, como porosidade de aeração, disponibilidade de água às plantas, retenção de água, absorção de nutrientes e infiltração de água (SILVA; CASTRO, 2015).

Diante da preocupação com a sustentabilidade de agrossistemas canavieiros, tem se questionado a adoção do preparo convencional do solo para implantação da cana-de-açúcar frente aos impactos das sucessivas operações em áreas que, geralmente, não possuem restrições de fertilidade e impedimento físico (CARVALHO et al., 2011). Porém, essas informações devem ser investigadas em solos agrícolas suscetíveis à compactação, como os solos argilosos, a fim de almejar a sustentabilidade agrícola (SILVA; CASTRO, 2015).

A produção de cana-de-açúcar depende da variedade utilizada, das condições edafoclimáticas e do manejo da cultura. Contudo, sob as mesmas condições ambientais, é necessário estudar o desempenho agrônômico de diferentes variedades por meio de componentes de produção, como o perfilhamento (OLIVEIRA et al., 2004; SILVA; JERÔNIMO; LÚCIO, 2008). Vários estudos foram realizados relacionados aos efeitos das práticas de preparo do solo sobre o perfilhamento de diferentes variedades de cana-de-açúcar, que estabelece relação íntima com a produtividade e qualidade da cana-de-açúcar (CAMILLOTTI et al., 2005; TAVARES et al., 2010; CARVALHO et al., 2011). Porém, são necessários estudos em distintas condições edafoclimáticas e de manejo de solo, a fim de gerar informações importantes para o planejamento da produção.

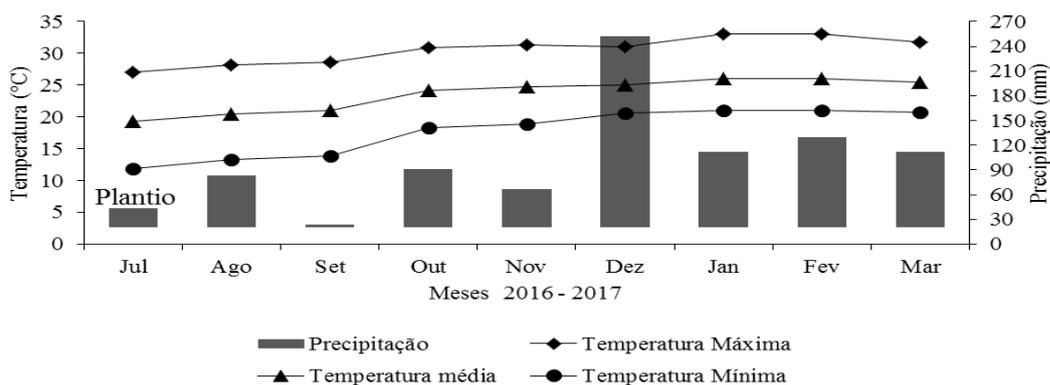
Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o perfilhamento de três variedades de cana-de-açúcar, durante as fases de perfilhamento e crescimento de colmos, em sistemas conservacionistas de manejo do solo.

MATERIAL E MÉTODO

Local e caracterização da área experimental

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, no município de Dourados, MS (22° 13' 58" S, 54° 59' 57" W", altitude de 418 m), no período de 21 de julho de 2016 a 25 de fevereiro de 2017. O clima é do tipo Am, monçônico, com inverno seco, e precipitação média anual de 1500 mm, e temperatura média de 22°C (ALVARES et al., 2013). Os dados climáticos referentes ao período de avaliações estão na Figura 1.

Figura 1. Dados climáticos mensais durante as avaliações (Dourados, MS, 2016/2017).



O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférico, cuja composição granulométrica e caracterização química estão na Tabela 1.

Tabela 1. Composição granulométrica e caracterização química do Latossolo Vermelho distroférico nas profundidades de 0,0-0,10; 0,10-0,20 e 0,20-0,30 m.

Atributos	Profundidade (m)		
	0,0-0,10	0,10-0,20	0,20-0,30
Areia ¹	251,5	241,1	258,3
Silte ¹	151,2	156,6	131,3
Argila ¹	597,3	602,3	610,4
pH (CaCl ₂)	4,8	4,3	4,3
Al ²	0,1	0,7	0,5
Ca ²	4,3	2,7	2,4
Mg ²	1,2	1,3	1,3
H+Al ²	4,0	5,3	5,4
K ²	0,1	0,1	0,2
P ³	11,8	3,8	3,8
SB ²	6,3	4,1	3,9
CTC ²	10,2	9,4	9,3
V (%)	61,5	43,2	41,8

pH: Potencial hidrogeniônico; Al: Alumínio trocável; Ca: Cálcio trocável; Mg: Magnésio trocável; H+Al: Acidez potencial; K = Potássio trocável; P: Fósforo assimilável; CTC: Capacidade de troca de cátions. ¹(g kg⁻¹); ²(cmol_c.dm⁻³); ³(mg.dm⁻³).

Preparo do solo e equipamentos

O experimento foi conduzido em preparo do solo reduzido e plantio direto (parcelas), onde foi cultivado as variedades de cana-de-açúcar (subparcelas). O preparo reduzido consistiu de gradagem pesada, enquanto o plantio direto consistiu-se na eliminação mecânica das plantas espontâneas por meio do emprego do equipamento triton e com movimentação do solo apenas na linha de plantio.

No preparo das parcelas foram utilizados: triturador de palhas equipado com rotor de facas curvas de aço que trabalham em alta rotação, sulcador; grade aradora do tipo off-set, arrastada, com 16 discos de 0,76 m de diâmetro (30") em cada seção, na profundidade de 0,20 m. Posteriormente, foi utilizado grade destorroadora-niveladora, tipo off-set, de arrasto, com 20 discos de 0,51 m de diâmetro (20") em cada seção, sendo na seção dianteira discos recortados e lisos na traseira, na profundidade de 0,15 m. No momento do preparo, o teor de água no solo médio era 0,24 kg kg⁻¹, e a resistência mecânica do solo à penetração de 2,24 e 2,73 MPa, nas camadas de 0,00-0,10 e 0,10-0,20 m, respectivamente.

Para as operações de preparo do solo e sulcação, foi utilizado o trator 4x2 New Holland, modelo 8030 de potência no motor de 89,79 kW (122 cv), rotação de 2200 rpm, 3ª marcha reduzida, pneus dianteiros 14.9-58 e traseiros 23.1-30, e massa de 4,51 Mg. Para a cobertura dos sulcos e tratamento fitossanitário, foi utilizado o trator 4x2 TDA Massey Ferguson, modelo MF292 de potência no motor 68,74 (92 cv), rotação de 2200 rpm, 3ª marcha reduzida, pneus dianteiros 7.50-18 e traseiros 18.4-34, e massa de 3,40 Mg; e pulverizador KO Cross-s 2000, pneus 9.5-24, e 14 m de barra.

Plantio e adubação

As variedades de cana-de-açúcar estudadas e suas principais características (RIDESA, 2010; RIDESA, 2015) são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Principais características das variedades de cana-de-açúcar estudadas.

Variedade	Maturação	Características
RB965902	Precoce (Maio-Junho)	Alta produtividade agrícola, alto perfilhamento, porte alto, bom fechamento entre linhas, tombamento eventual, elevado teor de sacarose e resistência ao carvão e às ferrugens.
RB985476	Média (Julho-Set.)	Alta produtividade agrícola, alto perfilhamento, porte alto, bom fechamento entre linhas, tombamento eventual, elevado teor de sacarose e resistente ao carvão e às ferrugens.
RB966928	Precoce (Abril-Maio)	Alta produtividade agrícola, alto perfilhamento, porte médio, bom fechamento entre linhas, tombamento eventual, médio teor de sacarose e tolerante ao carvão e às ferrugens.

O plantio manual dos toletes das variedades foi efetuado no dia 22 de julho de 2016, considerando a densidade de 15 gemas por metro. A adubação para plantio foi realizada manualmente, de modo uniforme para toda a área experimental, com aplicação de 0,3 Mg ha⁻¹ da formulação 10-25-26 de NPK no sulco de plantio.

Delineamento experimental e avaliação do perfilhamento

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por 5 linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas de 1,50 m, num total de 24 unidades experimentais, em que as 5 linhas formaram a área útil para avaliação do perfilhamento, excluindo-se 1,0 m nas extremidades (22,5 m²). Aos 70, 98, 126 e 220 dias após o plantio (DAP) foi realizada a contagem direta dos perfilhos, nos estágios fenológicos de perfilhamento e crescimento de colmos. Durante as avaliações, foi realizado o controle das plantas daninhas com capina manual nas parcelas experimentais.

Análise estatística

Os dados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e as médias ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa computacional Assisat, versão 7.7.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Observa-se que a interação preparo do solo (P) e variedade (V) foi significativa para número de perfilhos por metro (NP), aos 70, 98, 126 e 220 dias após o plantio (DAP) (Tabela 3).

Tabela 3. Teste F para número de perfilhos por metro (NP) aos 70, 98, 126 e 220 Dias após o plantio (DAP).

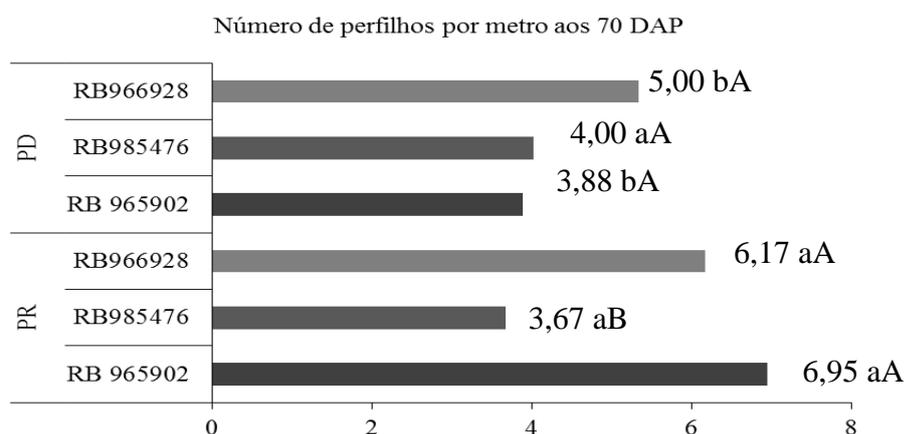
FV	F calculado			
	70 DAP	98 DAP	126 DAP	220 DAP
Preparo (P)	3,27 ^{ns}	7,80 [*]	7,78 [*]	0,041 ^{ns}
Variedade (V)	2,10 ^{ns}	27,90 ^{**}	11,89 ^{**}	2,56 ^{ns}
P x V	8,96 ^{**}	8,22 ^{**}	8,28 ^{**}	16,44 ^{**}

**significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$), *significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$),^{ns} não significativo ($p > 0,05$).

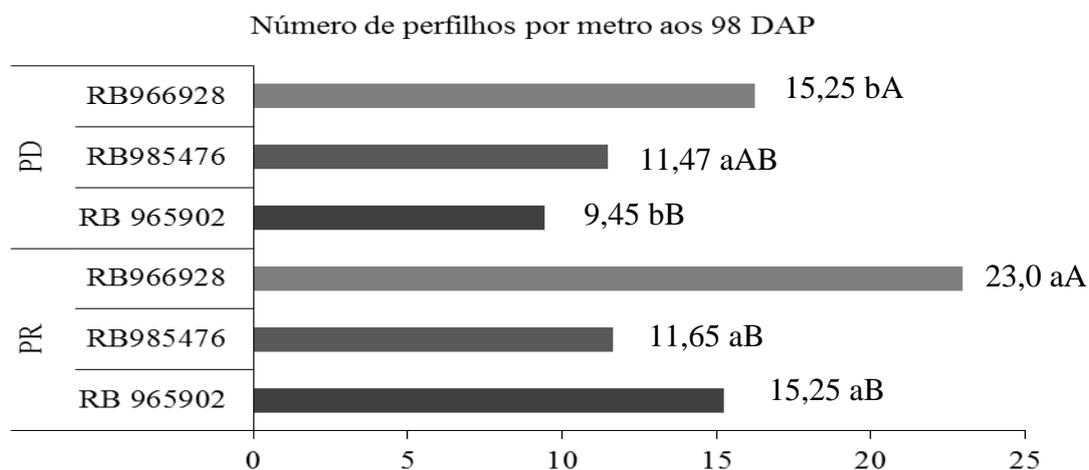
As Figuras 2A, 2B, 2C e 2D mostram o desdobramento para número de perfilhos por metro (NP), nas quatro épocas de avaliação.

Figura 2. Desdobramentos das interações entre preparo do solo (P) e variedades (V) para número de perfilhos por metro (NP) aos 70 (A), 98 (B), 126 (C) e 220 (D) dias após o plantio (DAP). Letras minúsculas compararam variedade entre preparos, e maiúsculas variedades dentro do preparo.

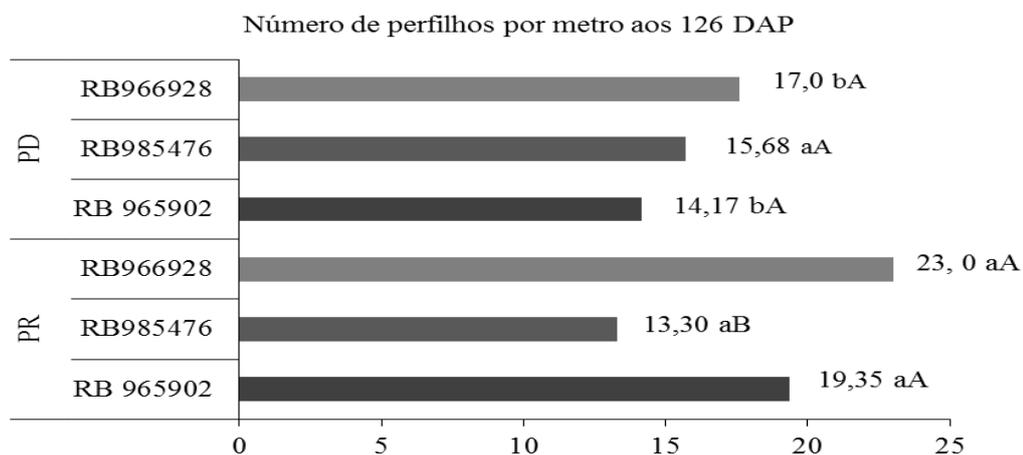
A



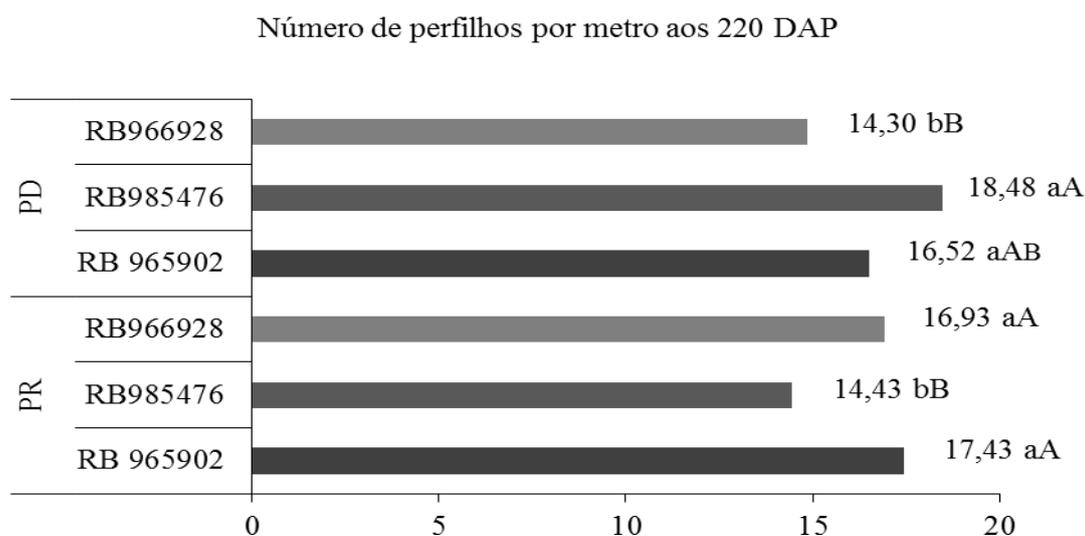
B



C



D



Aos 70 DAP, pode-se observar que o preparo reduzido (PR) proporcionou aumento do NP para as variedades RB965902 e RB966928 em relação ao plantio direto (PD). Ao comparar as variedades em função do preparo do solo, observaram-se maiores valores de NP para a RB965902 e RB966928 em PR, enquanto em PD não se verificou diferenças para NP entre as variedades (Figura 2A).

De modo semelhante ao encontrado aos 70 DAP, observaram-se aos 98 DAP maiores valores de NP para as variedades RB965902 e RB966928 em PR em comparação ao PD. No entanto, apenas a variedade RB966928 apresentou maior NP tanto em PR, como em PD (Figura 2B).

Tal como verificado nas duas primeiras avaliações (70 DAP e 98 DAP), foram observados aos 126 DAP e 220 DAP também maiores NP para as variedades RB965902 e RB966928 em PR em comparação ao PD (Figuras 2 C e D).

Durante a fase de crescimento de colmos, aos 220 DAP, observou-se para a variedade RB985476 maior NP em PD, em relação à RB966928 (Figura 2 D). Ressalta-se, porém, que a variedade RB966928 teve maior NP em PR durante as fases de perfilhamento e crescimento de colmos.

Tavares et al. (2010) ao avaliarem o desenvolvimento inicial de cana-planta e cana-soca em diferentes sistemas de preparo do solo, observaram, em geral, maior perfilhamento no manejo com maior mobilização do solo, em relação ao sistema conservacionista. Uma vez que, estes autores observaram que a mobilização favoreceu o aumento da macroporosidade em superfície e reduziu a densidade do solo, o que oferece menor RP para o estande da cultura.

Observa-se que houve redução do NP, em valores absolutos, na variedade RB966928 aos 220 DAP (16,93) em relação aos 126 DAP (23,00), o que demonstra tendência de diminuição do número de perfilhos a partir do início do crescimento e fechamento das entrelinhas da cultura. Esse resultado ocorreu tanto em PD como em PR possivelmente, devido à elevada precocidade desta variedade quando cultivada em ambientes edafoclimáticos de médio a alto potencial (DAROS et al., 2010; RIDESA, 2015).

Vale destacar que para esta variedade, os resultados obtidos estão de acordo com Santos et al. (2009) ao observarem máximo perfilhamento de 20 plantas por metro aos 120 DAP, com posterior redução do número de plantas, devido à competição populacional. No entanto, Oliveira et al. (2004) e Silva, Jerônimo e Lúcio, (2008) observaram maior pico de perfilhamento aos 180 DAP e 90 DAP, respectivamente.

O aumento do NP na variedade RB985476, aos 220 DAP, na fase de crescimento de colmos, pode ser atribuído ao seu ciclo de maturação médio aliado ao aumento da temperatura e precipitação no mês de dezembro (Figura 1). Uma vez que nas demais variedades, de ciclo de maturação precoce, o máximo perfilhamento foi alcançado aos 126 DAP, ou seja, no final da fase de perfilhamento e início do crescimento de colmos. A exceção foi a cultivar RB965902, na qual houve crescimento máximo do NP aos 220 DAP, quando cultivada em PD. Resultado semelhante ocorreu na variedade RB985476, que apresentou maior NP em PD do que em PR na fase de crescimento de colmos (220 DAP).

Estes resultados levantam a hipótese de que as melhores condições físico-hídricas no solo sob plantio direto favoreceu a continuidade do ciclo das variedades RB965902 e RB985476, o que não ocorreu no preparo reduzido, demonstrando este ser um ambiente mais restrito. Possivelmente, os maiores valores de umidade do solo nas camadas profundas (0,20-0,40 m) no plantio direto tenham favorecido o maior perfilhamento das variedades neste sistema a partir da fase de crescimento inicial, comparativamente ao preparo reduzido.

De acordo com Tavares Filho et al. (2010), a melhor estruturação do solo em plantio direto pelo revolvimento apenas na linha de plantio, aliado à menor evaporação graças à manutenção de restos vegetais, resulta em melhores condições físico-hídricas no solo, devido à manutenção da umidade do solo e a consequente redução da resistência à penetração.

De acordo com Morais et al. (2017), as características perfilhamento, altura e diâmetro dos colmos são os principais componentes que mais se correlacionam com a produtividade de colmos, fato afirmado por Silva et al. (2014) sobretudo quando está associada a uma condição adequada de disponibilidade hídrica no solo, a qual capacita as variedades responsivas para melhor manifestarem seu potencial genético.

Ressalta-se que a divergência entre as variedades encontrada para o perfilhamento, pode ser resultado da interação entre fatores ambientais (ABREU et al., 2013), manejo do solo (CAMILOTTI et al., 2005; TAVARES et al., 2010) e características genéticas das variedades (OLIVEIRA et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2007).

CONCLUSÃO

A variedade RB966928 (precoce) apresentou maior número de perfilhos em preparo reduzido do que em plantio direto durante as fases de perfilhamento e crescimento de colmos.

O plantio direto proporcionou continuidade do perfilhamento nas variedades RB965902 (precoce) e RB985476 (média), independente do ciclo de maturação, possivelmente em razão das melhores condições físico-hídricas no solo na fase de crescimento de colmos.

REFERÊNCIAS

ABREU, M.L. ET AL. Crescimento e produtividade de cana-de-açúcar em função da disponibilidade hídrica dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas. **Bragantia**, v.72, n.3, p.262-270, 2013.

ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507

CAMILOTTI, F. et al. Efeito prolongado de sistemas de preparo do solo com e sem cultivo de soqueira de cana crua em algumas propriedades físicas do solo. **Engenharia Agrícola**, v.25, n.1, p.189-98, 2005.

CARVALHO, L.A.et al. Produtividade e viabilidade econômica da cana-de-açúcar em diferentes sistemas de preparo do solo no Centro-oeste do Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v.34, n.1, p.200-211, 2011.

CURY, T.N.; MARIA, I.C.; BOLONHEZI, D. Biomassa radicular da cultura de cana-de-açúcar em sistema convencional e plantio direto com e sem calcário. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v.38, n.6, p.1929-1938, 2014.

DAROS, E.et al. RB966928 - Early maturing sugarcane cultivar. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.10, n.3, p.278-281, 2010.

MORAIS, K.P.et al. Produtividade de colmos em clones de cana-de-açúcar. **Revista Ceres**, v. 64, n. 3, p. 291-297, 2017.

OLIVEIRA, R.A.et al. 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.

OLIVEIRA, R.A.et al. Crescimento e desenvolvimento de três cultivares de cana-de-açúcar, em cana-planta, no estado do Paraná. **Scientia Agrária**, v.5, n.1-2, p.87-94, 2004.

RIDESA - REDE INTERUNIVERSITÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO. **Liberação nacional de novas variedades "RB" de cana-de-açúcar. Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro**. Curitiba, Paraná, 2010. 64f. Disponível em: <<http://pmgca.dbv.cca.ufscar.br/htm/downloads.php>>. Acesso em: 05 julho de 2017.

RIDESA - REDE INTERUNIVERSITÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO. **Liberação nacional de variedades RB de cana-de-açúcar. Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro**. Curitiba, Paraná, 2015. 72f. Disponível em: <<http://pmgca.dbv.cca.ufscar.br/htm/downloads.php>>. Acesso em: 13 julho de 2017.

SANTOS, V.R. et al. Crescimento e produtividade agrícola de cana-de-açúcar em diferentes fontes de fósforo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n.4, p.389-396, 2009.

SILVA, A.A.; CASTRO, S.S. Indicadores macro e micromorfológicos da qualidade física de um Latossolo Vermelho cultivado com cana-de-açúcar. **Mercator**, v.4, n.3, p.169-185, 2015.

SILVA, M.A. et al. Potencial produtivo da cana-de-açúcar sob irrigação por gotejamento em função de variedades e ciclos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 3, p. 241-249, 2014.

SILVA, M.A; JERÔNIMO, E.M; LÚCIO, A D. 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.

TAVARES FILHO, J.et al. Resistência do solo à penetração e desenvolvimento do sistema radicular do milho (*Zea mays*) sob diferentes sistemas de manejo em um Latossolo Roxo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 4, p. 505-513, 2009.

TAVARES, O.C.H.; LIMA, E.; ZONTA, E. Crescimento e produtividade da cana planta cultivada em diferentes sistemas de preparo do solo e de colheita. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.32, n.1, p.61-68, 2010.