



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

PERFILHAMENTO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DO SISTEMA DE PLANTIO

Paulo Henrique Pizzi de Santi^(1,2), Ana Lúcia Scavazza^(1,2), Marcio Roberto Soares^(1,2,3), José Carlos Casagrande^(1,2,3), Rodrigo Gazaffi^(1,4), Ana Laura Belloni^(1,2), César Augusto Santana^(1,2), Kauê de Sousa Soares Rocha^(1,2), Jéssica Aparecida Lara Lavorenti^(1,2), Rodrigo Singulane Gonçalves^(1,2), Laíze Matos Borelli^(1,2), Júlia Carolina Campassi^(1,2), Gustavo Brandão de Moraes^(1,2), Diego Nyssen^(1,2), Adriano Reis Domingos^(1,2), Rafaela Lançoni^(1,2), Júlia Rodrigues Simione^(1,2), Josimara Aparecida Ferreira^(1,2), Ludmila Raiane Cardoso^(1,2), Jessica Maria Madella Viscensotti^(1,2), Alisson Eduardo de Mello Cirino^(1,2), Ingrid Martins Stelutti^(1,2), Ana Cláudia da Silva Zina⁽²⁾, Gabriela Cristina Salgado⁽²⁾, Danilo Eduardo Cursi^(1,4), Luiz Fernando Dias Pereira^(1,4), Roberto Giacomini Chapola^(1,4)

RESUMO

Os objetivos deste estudo foram avaliar a influência do sistema de plantio (convencional-manual e com mudas pré-brotadas - MPB) no perfilhamento da cana-de-açúcar e verificar a influência do substrato no perfilhamento de MPBs em campo. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4x3, sendo 4 tipos de sistema de plantio (MPB-Substrato 1, MPB-Substrato 2, MPB-Substrato 3 e convencional-manual) e 3 variedades (RB92579, RB966928 e RB867515), com 4 repetições. As MPBs cultivadas nos três substratos comerciais foram transplantadas no campo aos 70 dias após a brotação, com espaçamento de 0,5 m entre plantas. No plantio convencional-manual, foram distribuídas de 9 a 12 gemas m⁻¹. O espaçamento entre linhas foi de 1,5 m. Aos 180 dias após o transplante/plantio, foi avaliado o número de perfilhos m⁻¹. Houve interação significativa ($p < 0,05$) entre o sistema de plantio e as variedades. O número de perfilhos m⁻¹ de MPBs não variou em função do substrato. O perfilhamento do sistema MPB foi superior ao do plantio convencional-manual, mas os sistemas de plantio não afetaram o número de perfilhos m⁻¹ das variedades RB966928 e RB867515. A variedade RB92579 apresentou as maiores médias de perfilhamento, sobretudo quando cultivada no sistema MPB, independentemente do substrato. O perfilhamento das variedades RB867515 e RB966928 foi estatisticamente igual em todos os sistemas de plantio.

Palavras-chave: *Saccharum* spp., perfilhos, produtividade, mudas pré-brotadas

SUGARCANE TILLERING AS A FUNCTION OF PLANTING SYSTEM

Paulo Henrique Pizzi de Santi^(1,2), Ana Lúcia Scavazza^(1,2), Marcio Roberto Soares^(1,2,3), José Carlos Casagrande^(1,2,3), Rodrigo Gazaffi^(1,4), Ana Laura Belloni^(1,2), César Augusto Santana^(1,2), Kauê de Sousa Soares Rocha^(1,2), Jéssica Aparecida

¹Universidade Federal de São Carlos – Centro de Ciências Agrárias UFSCar/CCA, Rodovia Anhanguera km 174, CEP 13600-970, Araras, SP. phpizzi5@hotmail.com;

²Grupo de Estudo e Pesquisas em Fertilidade do Solo, Adubação e Nutrição de Plantas – GEFERT-UFSCar;

³Professor orientador do GEFERT;

⁴Programa de Melhoramento Genético de Cana-de-Açúcar (PMGCA RIDESA – UFSCar).



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

Lara Lavorenti^(1,2), Rodrigo Singulane Gonçalves^(1,2), Laíze Matos Borelli^(1,2), Júlia Carolina Campassi^(1,2), Gustavo Brandão de Moraes^(1,2), Diego Nyssen^(1,2), Adriano Reis Domingos^(1,2), Rafaela Lançoni^(1,2), Júlia Rodrigues Simione^(1,2), Josimara Aparecida Ferreira^(1,2), Ludmila Raiane Cardoso^(1,2), Jessica Maria Madella Viscensotti^(1,2), Alisson Eduardo de Mello Cirino^(1,2), Ingrid Martins Stelutti^(1,2), Ana Cláudia da Silva Zina⁽²⁾, Gabriela Cristina Salgado⁽²⁾, Danilo Eduardo Cursi^(1,4), Luiz Fernando Dias Pereira^(1,4), Roberto Giacomini Chapola^(1,4)

SUMMARY

The objectives of this study were to evaluate the influence of the planting system (conventional-manual and with pre-sprouted seedlings - PSS) on the sugarcane tillering and to verify the influence of the substrate on the tillering of PSSs in the field. The experimental was set under randomized blocks design, in a 4x3 factorial scheme, with four types of planting system (PSS-Substrate 1, PSS-Substrate 2, PSS-Substrate 3 and conventional-manual) and 3 sugarcane varieties (RB92579, RB966928 and RB867515), with four replications. The PSSs grown on the three commercial substrates were transplanted in the field at 70 days after planting, with 0.5 m between plants. In conventional-manual planting, 9 to 12 buds m⁻¹ were distributed. Row spacing was 1.5 m. At 180 days after transplanting/planting, the number of tiller m⁻¹ was evaluated. There was significant interaction ($p < 0.05$) between the planting system and the sugarcane varieties. The number of tiller m⁻¹ of PSSs did not change as a function of the substrate. The tillering of the PSS planting system was superior to that of conventional-manual, but the planting systems did not affect the number of m⁻¹ tillers of varieties RB966928 and RB867515. The variety RB92579 presented the highest averages of tillering, especially when cultivated in the PSS system, independently of the substrate. The tillering of varieties RB867515 and RB966928 was statistically the same in all planting systems.

Keywords: *Saccharum* spp., tiller, yield, pre-sprouted seedlings

INTRODUÇÃO

A produtividade e o estabelecimento de estande homogêneo e vigoroso de cana-de-açúcar dependem diretamente das práticas de plantio, que interferem na capacidade de brotação e no perfilhamento da cana-de-açúcar (JADOSKI et al., 2010).

Para evitar prejuízos na produtividade, o sistema de plantio convencional de cana-de-açúcar exige quantidade de colmos-semente superior a 20 t ha⁻¹, configurando uso excessivo de matéria-prima que poderia ser destinada à indústria. Além disso, este sistema tem apresentado alta incidência de falhas de brotação, devido aos danos às gemas, e difusão facilitada de pragas e doenças (LANDELL et al., 2012). O sistema de plantio de cana-de-açúcar com o uso de mudas pré-brotadas (MPB) é uma tecnologia recente que permite obter canaviais de excelente padrão clonal, com maior uniformidade e com número reduzido de mudas, além de diminuir os riscos de falhas e de propagação de pragas e doenças, reduzindo a competição intraespecífica comum em canaviais plantados com excesso de gemas por metro linear (LANDELL et al., 2012; XAVIER et al., 2014).



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

Os estádios fenológicos do ciclo da cultura da cana-de-açúcar são: brotação e estabelecimento, perfilhamento, crescimento dos colmos e maturação (AUDE, 1993). Perfilhamento é o processo de emissão de colmos por uma mesma planta, denominados perfilhos, cujos primórdios surgem aos 20 a 30 dias após a brotação do colmo primário. O perfilhamento pode se estender por quatro meses, período em que ocorre a sucessão de emissões de perfilhos (primários, secundários, etc.). Entre 90 e 120 dias após o início do perfilhamento, a máxima população de perfilhos é alcançada e, de 150-180 dias, cerca de 50% deles morrem para o estabelecimento da população estável. A emissão de vários perfilhos origina a touceira, cuja extensão do sistema radicular é o resultado do desenvolvimento das raízes de cada perfilho (AUDE, 1993; MANHÃES et al., 2015). O perfilhamento também determina a produtividade, pois esta fase fenológica define a população de colmos que será colhida. No sistema de plantio convencional, estima-se que, dos 6 a 8 perfilhos que são produzidos por gema, apenas 1,5 a 2 perfilhos sobrevivem para a formação dos colmos da colheita (MANHÃES et al., 2015).

Por ser prática relativamente recente, a produção de MPB ainda não é devidamente subsidiada por trabalhos científicos, devido às poucas informações encontradas na literatura. Um dos fatores que pode ser determinante na produção de MPBs é a natureza e a qualidade do substrato. A complexa interação entre a variedade de cana-de-açúcar e a natureza dos substratos, verificada durante o período de produção de MPBs no viveiro, não permitiu SANTI et al. (2016) concluir sobre o melhor substrato. Os autores consideraram a hipótese de que a influência do substrato pode se manifestar em alguma fase do desenvolvimento da MPB após seu transplante no campo.

OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo foram: a) avaliar a influência do sistema de plantio (convencional manual e com mudas pré-brotadas - MPB) no perfilhamento da cana-de-açúcar; b) avaliar a influência do substrato no perfilhamento de MPBs de cana-de-açúcar em campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo no município de Araras-SP (22°18'S e 47°23'O, altitude de 690 m), em área do Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-Açúcar (PMGCA) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), uma das dez universidades integrantes da Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (RIDESA). O clima local é do tipo Cwa, mesotérmico com verões quentes e úmidos e invernos secos, com precipitação anual média de 1.430 mm e temperatura média anual de 21,45 °C. As informações climáticas registradas durante os primeiros 180 dias de condução do experimento (março-setembro 2016) estão apresentadas na Figura 1.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4x3, sendo 4 sistemas de plantio (MPB-S1, MPB-S2, MPB-S3, convencional-manual) e 3 variedades de cana-de-açúcar (RB92579, RB966928 e RB867515), com 4 repetições. As MPBs, cultivadas em três substratos comerciais (Tabela 1) conforme LANDELL et al. (2012) e XAVIER et al. (2014), foram transplantadas no campo aos 70 dias após a brotação.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHOCentro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

De acordo com os fabricantes, os substratos apresentam a seguinte composição: S1 - areia, calcários calcítico e dolomítico, carvão vegetal, casca de pinus, nitrato de amônio, sulfato ferroso, superfosfato simples e vermiculita; S2 - casca de coco, casca de pinus e vermiculita; S3 - areia, casca de pinus, nitrato de amônio, rocha calcária, superfosfato simples e vermiculita.

O solo foi preparado com operações de gradagem pesada, subsolagem, gradagem niveladora e sulcação. A adubação foi realizada para cana-planta conforme recomendação de RAIJ et al. (1997), aplicando 300 kg ha⁻¹ do fertilizante formulado 06-30-20 na ocasião do plantio. Após 60 dias do plantio, foram aplicados 300 kg ha⁻¹ do formulado 19-00-24 na operação de cobertura.

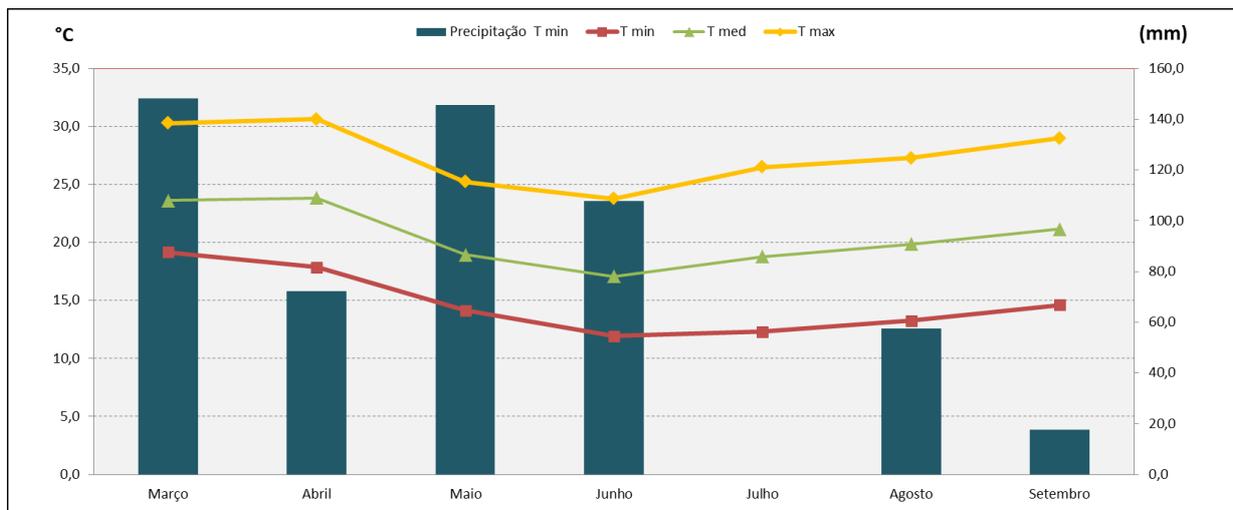


Figura 1: Informações climáticas mensais de precipitação pluvial (mm) e temperatura (°C) registradas durante os primeiros 180 dias de condução do experimento. *Fonte:* EMA/CCA/UFSCar.

Tabela 1: Características químicas e físicas dos substratos comerciais utilizados no cultivo de mudas pré-brotadas (MPB) de cana-de-açúcar.

| Substrato | pH | C N P ₂ O ₅ K ₂ O CaO MgO SO ₄ | | | | | | | | ² CTC _t mmol. dm ⁻³ | ³ CE dS m ⁻¹ | ⁴ Dens. kg m ⁻³ | ⁵ Umid. % | ⁶ CRA |
|-----------|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|---|---------------------------------------|--|-------------------------|------------------|
| | | % | | | | | | | | | | | | |
| S1 | 5,6 | 34,2 | 0,8 | 3,1 | 1,9 | 8,8 | 1,5 | 1,3 | 208,2 | 0,7 | 310 | 44 | 140 | |
| S2 | 4,7 | 31,2 | 0,9 | 0,7 | 1,2 | 1,0 | 0,2 | 2,9 | 84,4 | 0,8 | 328 | 58 | 146 | |
| S3 | 5,1 | 34,3 | 0,8 | 0,5 | 1,0 | 1,1 | 0,2 | 0,8 | 78,5 | 0,6 | 315 | 55 | 132 | |

¹pH medido em água (relação substrato: água 1:2,5); ²capacidade de troca de cátions total; ³condutividade elétrica (relação substrato: água 1:5); ⁴densidade; ⁵umidade; ⁶capacidade de retenção de água.

Cada parcela foi composta por dois sulcos de 5,0 m, espaçados a 1,50 m, adotando um espaçamento entre mudas de 0,50 m. No plantio convencional-manual, foram distribuídas de 9 a 12 gemas m⁻¹. Aos 180 dias após o transplante/plantio, foi avaliado o número de perfilhos m⁻¹. Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos pelo teste F, foi aplicado o teste de comparação de médias de Scott-Knott, a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações de variações climáticas no período de 180 dias após o plantio (Figura 1) indicaram que não houve anormalidade de temperatura e de precipitação



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHOCentro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

de março a setembro, comparando com a série histórica para o período. Normalmente, os plantios que ocorrem a partir de março, com condições de menores luminosidade, temperatura e umidade, tendem a apresentar menores índices ou o retardamento de perfilhamento (JADOSKI et al., 2010). O perfilhamento aumenta à medida que a temperatura se eleva a 30 °C e é severamente diminuído a temperaturas abaixo de 20 °C. Na maior parte do período (março a agosto) considerado neste estudo, a temperatura média esteve abaixo de 20 °C. No entanto, o número de perfilhos m^{-1} não foi considerado baixo, variando de 19,4 a 28,8 (Tabela 2). SILVA et al. (2008) estudaram a influência da altura de corte e da época de colheita sobre o perfilhamento e produtividade das variedades IAC86-2480 e RB72454 de cana-de-açúcar, cultivadas em Latossolo Vermelho eutroférico em Jaú-SP, com plantio em abril. Aos 180 dias após o plantio, o número de perfilhos variou de 14,6 a 22,8.

Tabela 2: Número de perfilhos m^{-1} de plantas de cana-de-açúcar cultivadas em diferentes sistemas de plantio.

| ANOVA - Teste F | | | | |
|-------------------------|--------|--------|---------------------|--|
| F.V. | gl | QM | F _{calc} | |
| Bloco | 3 | 28,75 | 1,67 ^{ns} | |
| Sistema de plantio (SP) | 3 | 152,46 | 8,78 ^{**} | |
| Variedades (V) | 2 | 376,26 | 21,67 ^{**} | |
| SP x V | 6 | 72,00 | 4,15 ^{**} | |
| Resíduo | 33 | 17,36 | | |
| CV% | 16,81% | | | |

| Nº perfilhos m^{-1} | | | | |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Sistema de plantio | RB867515 | RB966928 | RB92579 | Média |
| MPB-S1 | 21,8 aB | 27,1 aA | 29,2 aA | 26,0 a |
| MPB-S2 | 19,3 aC | 25,4 aB | 36,5 aA | 27,1 a |
| MPB-S3 | 21,2 aB | 26,6 aA | 31,9 aA | 26,6 a |
| CV-manual | 15,4 aB | 25,5 aA | 17,6 bB | 19,5 b |
| Média | 19,4 B | 26,2 A | 28,8 A | |

Teste F: ns - não significativo; ** $p < 0,01$.

Teste Scott-Knott (5% de significância): letra maiúscula compara as variedades no mesmo sistema de plantio e letra minúscula compara uma variedade em todos os sistemas de plantio.

O número de perfilhos m^{-1} não foi influenciado pelo substrato usado no cultivo de MPBs, mas sim pela interação entre sistemas de plantio e variedades (Tabela 2). A RB92579 possui características de alto perfilhamento em cana planta, porém com crescimento lento (RIDESA, 2010). O plantio de MPBs acelerou o perfilhamento desta variedade no campo. Isso é vantajoso, uma vez que perfilhos formados mais cedo ajudam a produzir colmos mais grossos e de maior densidade, enquanto os formados mais tardiamente tendem a morrer ou a permanecer curtos e imaturos (MANHÃES et al., 2015). O padrão de perfilhamento da variedade RB966928 não foi influenciado pelo sistema de plantio (Tabela 2). Este genótipo, que apresenta excelente taxa de brotação, rápida velocidade de crescimento e alto perfilhamento (RIDESA, 2010), apresentou média de perfilhamento semelhante à da RB92579. Comparada às demais variedades, a RB867515 apresentou as menores médias de perfilhos m^{-1} (Tabela 2). Para este genótipo, não foram observadas diferenças significativas no perfilhamento entre o sistema MPB e o sistema convencional-



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

manual. Apesar de apresentar crescimento rápido, esta variedade possui como característica médio perfilhamento (RIDESA, 2010), o que pode explicar o menor desempenho em número de perfilhos m^{-1} .

Em síntese, o sistema de plantio de MPBs provocou o maior perfilhamento da variedade RB92579 e o padrão de perfilhamento das variedades RB966928 e RB867515 não diferiu em função do sistema de plantio. Dentre as várias vantagens do uso de MPBs em benefício do perfilhamento, incluem-se: a) o perfilhamento mais intenso e homogêneo, com maior quantidade de perfilhos com a mesma idade; b) evita que fatores físicos do solo, como a resistência da camada superficial e o excesso de solo no cobrimento, tornem irregular ou inibam a emissão de perfilhos; c) evita danos mecânicos sobre estruturas de propagação; d) evita interferência: do intervalo de tempo entre o corte dos colmos-semente e a sua distribuição nos sulcos de plantio; do intervalo de tempo entre a distribuição nos sulcos de plantio e a cobertura com terra; da posição da gema e; da profundidade de plantio.

CONCLUSÃO

O perfilhamento da variedade RB92579 foi maior quando plantada no sistema de MPBs. Os sistemas de plantio não influenciaram o perfilhamento das variedades RB867515 e RB966928. O substrato de produção de MPB não provocou alterações no perfilhamento de MPBs no campo.

LITERATURA CITADA

- AUDE, M.I.S. Estádios de desenvolvimento da cana-de-açúcar e suas relações com a produtividade. **Ciência Rural**, v.23, p.241-248, 1993.
- JADOSKI, C.J.; TOPPA, B.E.V.; JULIANETTI, A.; HULSBOF, T.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Physiology development in the vegetative stage of sugarcane. **Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia**, v.3, p.177-185, 2010.
- LANDELL, M.G. de A.; CAMPANA, M.P.; FIGUEIREDO, P.; XAVIER, M.A.; ANJOS, I.A. dos; DINARDO-MIRANDA, L.L.; SCARPARI, M.S.; GARCIA, J.C.; BIDÓIA, M.A.P.; SILVA, D.N. da; MENDONÇA, J.R. de; KANTHACK, R.A.D.; CAMPOS, M.F. de; BRANCALÃO, S.R.; PETRI, R.H.; MIGUEL P.E.M. **Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas**. Ribeirão Preto: Instituto Agrônomo de Campinas, 2012. 17p. (IAC. Documentos, 109).
- MANHÃES, C.M.C.; GARCIA, R.F.; FRANCELINO, F.M.A.; FRANCELINO, H.O.; COELHO, F.C. Fatores que afetam a brotação e o perfilhamento da cana-de-açúcar. **Vértices**, v.17, p. 163-181, 2015.
- RAIJ, B.V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Boletim Técnico 100: Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas-SP, n.100, v.2, 1997, p.285.
- RIDESA (Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro) **Catálogo nacional de variedades "RB" de cana-de-açúcar**. RIDESA: Curitiba, 2010. 136 p.
- SANTI, P.H.P.; SCAVAZZA, A.L.; BELLONI, A.L.; SOARES, M.R.; CASAGRANDE, J.C.; SARTORIO, S.D.; ROCHA, K.S.S.; LAVORENTI, J.A.L.; SANTANA, C.A.; FERREIRA, J.A.; ZINA, A.C.S. Avaliação morfológica e nutricional de mudas pré-



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

- brotadas (MPB) de cana-de-açúcar cultivadas em diferentes substratos. **Anais do 10º Congresso Nacional STAB. Ribeirão Preto**: STAB, p. 217-220, 2016.
- SILVA, M.S.; 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, p.979-986, 2008.
- XAVIER, M.A.; LANDELL, M.G.A.; CAMPANA, M.P.; FIGUEIREDO, P.; MENDONÇA, J.R.; DINARDO-MIRANDA, L.L.; SCARPARI, M.S.; GARCIA, J.C.; ANJOS, I.A.; AZANIA, C.A.M.; BRANCALIÃO, S.R.; KANTHACK, R.A.D.; ADFERRI, G.; SILVA, D.N.; BIDÓIA, M.A.P.; CAMPOS, M.F.; PERRUCCO, D.; MATSUO, R.S.; NEVES, J.C.T.; CASSANELI JUNIOR, J.R.; PERRUCCO, L.; PETRI, R.H.; SILVA, T.N.; SILVA, V.H.P.; THOMAZINHO JUNIOR, J.R.; MIGUEL, P.E.N.; LOREZANTO, C.M. **Fatores de desuniformidade e kit de pré-brotação IAC para sistema de multiplicação de cana-de-açúcar - mudas-pré-brotadas (MPB)**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2014. 22p. (Documentos IAC,113).