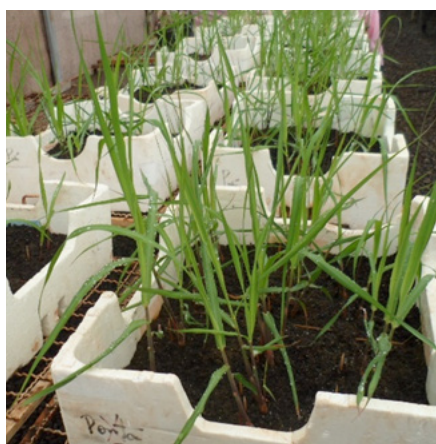


# INFORME GOIANO

CIRCULAR DE PESQUISA APLICADA

## UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE MUDAS PRÉ-BROTADAS (MPB) PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CANA-DE-AÇÚCAR



### Expediente:

Aurélio Rúbio Neto  
Editor-chefe  
Jacson Zuchi  
Editor-chefe substituto  
Tatianne Silva Santos  
Supervisora editorial  
Maria Luiza Batista Bretas  
Revisora gramatical  
Guilherme Cardoso Furtado  
Diagramador  
Cláudia Sousa Oriente de Faria  
Coordenadora de produção gráfica

### Autores:

Janniffer Custódio da Silva  
Mestre em Ciências Agrárias – Agronomia / IF Goiano - Campus Rio Verde  
Aurélio Rubio Neto  
Professor Rede Arco Norte – Campus Rio Verde  
Diego Pinheiro Dornelles  
Graduando em Engenharia Ambiental  
Ana Cristina Lourenço de Souza  
Graduanda em Engenharia Agrônoma  
Eduardo da Costa Severiano  
Professor IF Goiano – Campus Rio Verde  
Fabiano Guimarães Silva  
Professor IF Goiano – Campus Rio Verde

### Importância e relevância

A cana-de-açúcar é uma planta cultivada mundialmente. Na atualidade, o Brasil é o maior produtor dessa cultura e o estado de Goiás é o segundo maior produtor nacional, ficando atrás apenas do Estado de São Paulo (CONAB, 2017). Em Rio Verde, Goiás, a atividade sucroenergética é uma das principais empregadoras da região. São produzidas e processadas anualmente 3,06 milhões de toneladas nas indústrias do município, movimentando 183,6 milhões de reais (IBGE, 2015).

O método para propagação comercial de cana-de-açúcar utiliza colmos ou fragmentos de colmos para o plantio, técnica que pouco mudou desde o início dos cultivos no Brasil (BARROS e MILAN, 2010). O uso de novas tecnologias para o plantio de cana-de-açúcar torna-se importante para aumentar a produtividade, principalmente aquelas destinadas à formação de um canavial homo-

gêneo e livre de doenças. O desenvolvimento de novas técnicas como a produção de mudas pré-brotadas visa melhorar o sistema clássico de propagação de cana-de-açúcar e proporcionar rendimentos ao setor canavieiro e ao desenvolvimento sustentável da cultura (GÍRIO et al., 2015).

O sistema de produção de Mudas Pré-Brotadas (MPB) foi desenvolvido pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), em 2009. O MPB utiliza apenas a região da gema para formar mudas que, posteriormente, são levadas a campo. Isto garante alto padrão de sanidade e homogeneidade do canavial, além de reduzir para, aproximadamente, 2 t ha<sup>-1</sup> o consumo de matéria-prima para o plantio, enquanto no sistema tradicional necessita-se de 18 a 20 t ha<sup>-1</sup> de mudas (GOMES, 2013). Por ser uma técnica recente, vários estudos estão sendo desenvolvidos para viabilizar a produção de mudas com tempo reduzido e com maior vigor.



UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE MUDAS PRÉ-BROTADAS (MPB)  
PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

Dessa forma, os experimentos realizados para produção de mudas de cana-de-açúcar seguem recomendações do IAC para o corte do minirrebolo, tratamento químico, brotação, individualização, e aclimatização das mudas, sendo que as mesmas são produzidas em um período estimado de 60 dias (LANDELL et al., 2013).

Procedimento para o plantio de mudas

A coleta dos colmos de cana-de-açúcar em campo deve ser realizada com podões limpos e desinfestados e a despilha

deve ser de forma a evitar danos nas gemas. As plantas não devem apresentar doenças e com idade de 6 a 15 meses. O corte dos minirrebolos pode ser feito em campo com guilhotina, devidamente limpa. Contudo, é importante padronizar o tamanho para 3 cm, pois isso viabiliza o uso de tubetes de 290 cm<sup>3</sup>, além de permitir homogeneidade na brotação. Nesse momento, também é importante fazer uma seleção visual dos minirrebolos que não apresentam danos mecânicos e/ou sinais de doenças, os mesmos não devem ser utilizados para a produção de mudas (Figura 1).

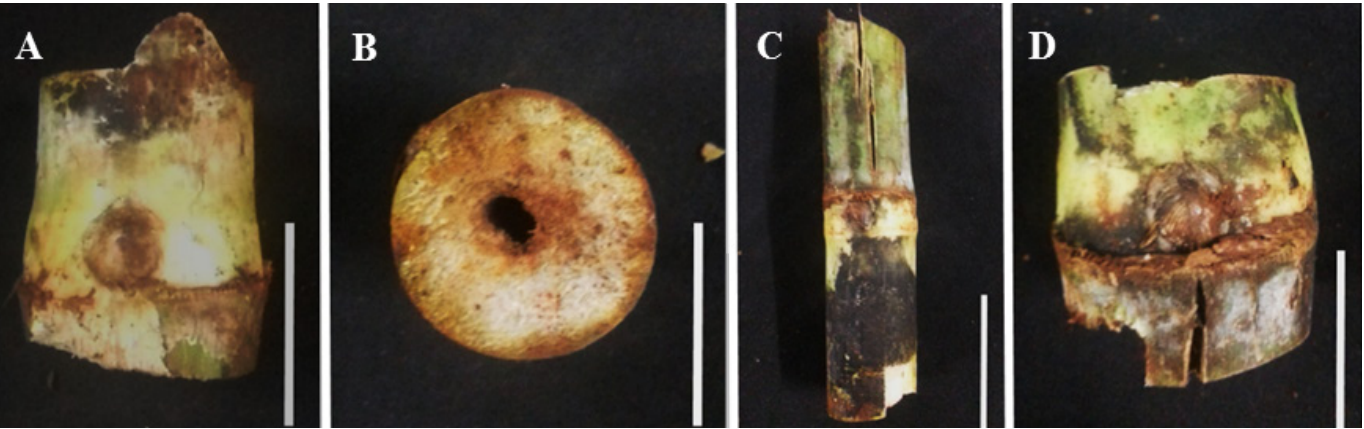


Figura 1. Minirrebolos impróprios para formação de mudas. (A) Minirrebolo quebrado, (B) Broca no minirrebolo, (C) Minirrebolo grande e quebrado e (D) Minirrebolo pequeno e quebrado. Barras: 2 cm.

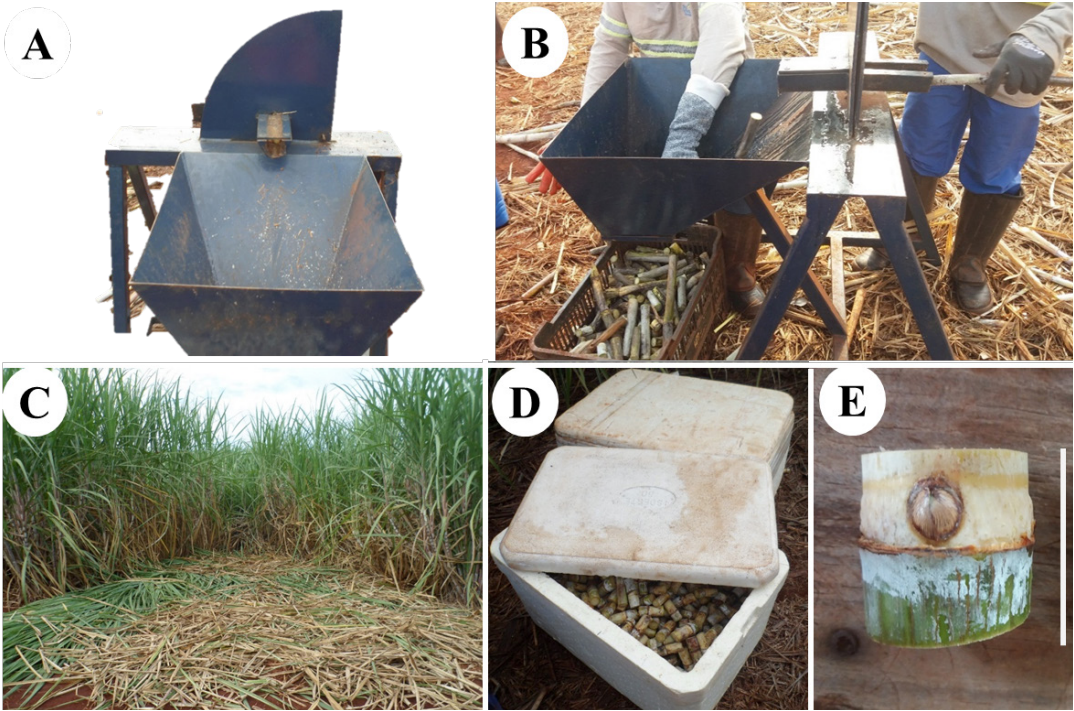


Figura 2. (A) Esboço da guilhotina utilizada para o corte dos minirrebolos em campo, (B) Guilhotina sendo utilizada para corte dos minirrebolos, (C) Cultivar CTC 4 utilizada para produção das mudas em campo da Usina Boa vista - São Martinho em Quirinópolis Goiás, (D) Caixas de isopor utilizadas para transportar os minirrebolos e (E) Minirrebolo de 3 cm saudável utilizado para plantio.

UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE MUDAS PRÉ-BROTADAS (MPB)  
PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

Os minirrebolos podem ser acondicionados e transportados em caixas térmicas até a área do viveiro, onde passaram pelo tratamento químico. Os minirrebolos se deterioram rapidamente e devido à grande quantidade de açúcares atraem insetos e ficam propensos ao ataque de microrganismos na área de trabalho, por isso é recomendada a coleta e plantio no mesmo dia para garantir brotação satisfatória (Figura 2).

Para evitar a disseminação de doenças é importante a realização do tratamento químico dos minirrebolos com fungicida à base de Fluzinam. A concentração a ser utilizada deve ser a recomendada pelo fabricante do produto para a cultura da cana-de-açúcar, ou seja, 2,5 mL para cada litro de solução com este produto. O tratamento deve ser feito com a imersão dos minirrebolos na solução por 1 minuto. Para isso, o produtor pode optar por submergir totalmente os minirrebolos soltos ou conter os



Figura 3: (A) Casa de vegetação com irrigação automática, (B) Caixas de isopor com substrato utilizada para plantio dos minirrebolos, (C) Brotação do minirrebolo aos 8 dias e (D) Minirrebolos brotados, com 15 dias, prontos para realizar o transplantio.

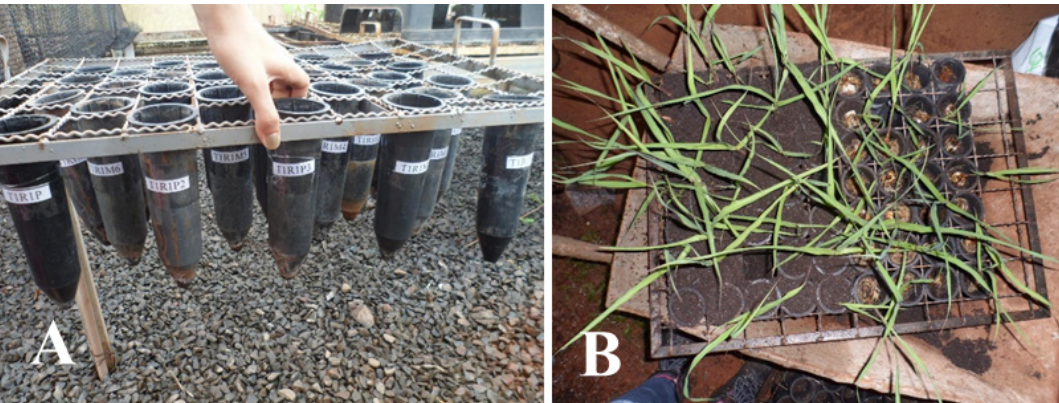


Figura 4: (A) Suporte com tubetes de 290 cm<sup>3</sup> utilizados para individualização das mudas e (B) Mudas sendo transplantadas para tubetes com substrato.



UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE MUDAS PRÉ-BROTADAS (MPB)  
PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

mesmos com um saco ou caixa plástica perfurados e, então, submergir esse material na solução. Imprescindível a utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI) pelo operante.

Para brotação, os minirrebolos podem ser distribuídos em caixas para brotação de isopor ou semelhante, com 50 cm de comprimento e 40 cm de largura, contendo substrato como o Biolplant® e cobertos com aproximadamente 1 cm do mesmo substrato. Após o plantio dos minirrebolos, esses devem ficar em casa de vegetação ou ambiente úmido e disponibilidade de água para irrigação. As irrigações podem ser distribuídas ao longo do dia, às sete, onze, quinze e dezoito horas e com o volume dependendo das condições climáticas da região, contudo, recomenda-se utilizar no mínimo 4 mm por dia. O processo de brotação leva de 10 a 15 dias, após este período, a brotação reduz e não ultrapassa 3,37% do total de plantas emergidas (Figura 3).

Após a brotação, as mudas devem ser transferidas para tubetes de 290 cm³, com substrato comercial (Bioplant®) e adubação suplementar (ver tópico adubação), processo denominado como individualização. Os tubetes ficam or-

ganizados em suportes que tenham igual distribuição de mudas para evitar sombreamento (Figura 4). As gemas que não brotarem deverão ser descartadas.

A aclimatização é dividida em duas fases e ocorre após a individualização. Na fase inicial, as mudas ficam em casa de vegetação com sombrite 50%, alta umidade e a irrigação é definida de acordo com o crescimento das plantas. Após sete dias, as mudas são retiradas da área sombreada e levadas para uma área da casa de vegetação sem sombrite. Ao final de 21 dias, encerra-se a primeira fase de aclimatização quando ocorre poda foliar com tesouras desinfetadas, para estimular enraizamento e evitar perdas de água (Figura 5).

A segunda etapa da aclimatização ocorre em bancadas a pleno sol, com duração de 21 dias, cujo objetivo é adaptar as plantas às condições do campo. A irrigação deve ser realizada em turnos e não ultrapassar 4 mm por dia. Durante essa fase, deve haver, no mínimo, 3 podas foliares com intervalos predeterminados. Ao final desse período, a muda pode ser retirada do tubete e levada para o campo (Figura 6).

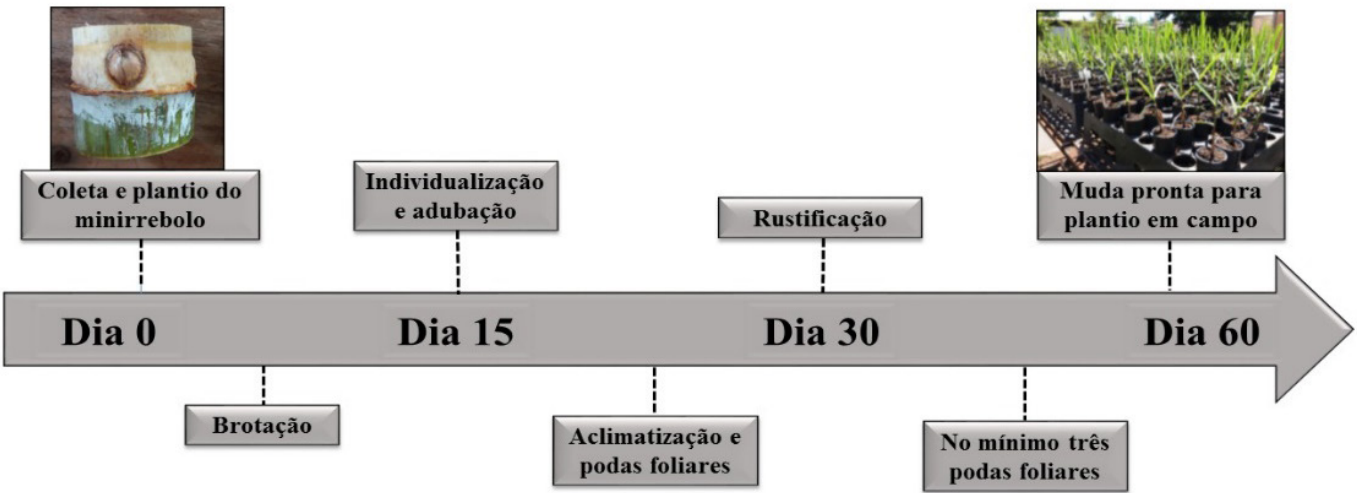


Figura 5. Linha do tempo para produção de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar, em Rio Verde, Goiás.

UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE MUDAS PRÉ-BROTADAS (MPB)  
PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CANA-DE-AÇÚCAR



Figura 6: (A) Fase inicial da aclimatização das plantas com mudas em casa de vegetação com sombrite 50%, (B) Mudas podadas e (C) Fase final da aclimatização com mudas em bancadas a pleno sol.

Adubação

Para garantir a boa nutrição da muda uma adubação adequada deve ser assegurada e, para o MPB, só existe a recomendação de Xavier et al. (2014). Além disso, deve-se observar desde a escolha de colmos bem nutridos e livres de doenças até o substrato utilizado. A adubação é essencial para o crescimento da muda e uma boa nutrição garante o estabelecimento da cultura em condições de campo. A adubação deve ser baseada no que propõe XAVIER et al. (2014). Eles sugerem um manejo de adubação com adubos simples e compostos e fertilizantes de liberação lenta. Os fertilizantes são aplicados no substrato para a individualização das mudas e em cobertura por pulverizações, quando necessário (Tabela 1).

Os fertilizantes devem ser aplicados na individualização das mudas e também em cobertura, via pulverizações. Para o substrato deverão ser homogeneizados em 100 litros de substrato, 300 gramas de sulfato de amônio, 200 gramas de cloreto de potássio, 200 gramas de termofosfato e de 300 a 500 gramas dos fertilizantes de liberação lenta, Osmocote Mini Prill® e Osmocote Plus®. A cada semana deverão ser realizadas pulverizações foliares com fosfato monoamônico (MAP), na quantidade de 100 gramas, e nitrato de cálcio, 150 gramas, diluídos em 10 litros de água. Recomenda-se que nas pulverizações com uréia, como fonte de nitrogênio, a concentração de uréia não ultrapasse 2% (XAVIER et al., 2014).

NOME COMERCIAL	NUTRIENTES	CONCENTRAÇÃO (%)
Fosfato monoamônico (MAP)	N	9
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	44
Nitrato de cálcio	N	14
Cloreto de potássio	K <sub>2</sub> O	58
Sulfato de amônio	N	20
Termofosfato (Yoorin®)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	16
	Micronutrientes	*
Osmocote Mini Prill®	N	19
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6
	K <sub>2</sub> O	10
Osmocote Plus®	N	15
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	9
	K <sub>2</sub> O	12
	Micronutrientes	*

Fonte - Adaptado de Xavier et al. (2014).

Otimização do enraizamento no MPB

Minirrebolos de cana-de-açúcar tem alta capacidade para enraizamento (Silva et al., 2018). Entretanto, esta etapa pode ser otimizada com o encapsulamento dos mini-rebolos e/ou aplicação de reguladores de crescimento que estimulam o sistema radicular. Em testes realizados, a concentração de até 2000 mg kg<sup>-1</sup> de Ácido indolbutírico (enraizador) aplicado na forma de talco nos minirrebolos não teve efeito no crescimento de raízes (Silva et al., 2018). Nesse estudo foi analisada a cultivar CTC 4 que teve capacidade média para emergência e formação de mudas de 90%. Ao final de 60 dias de plantio, as mudas produzidas tinham em média uma altura de 12,18 cm; número médio de 5 folhas e diâmetro do colmo de 11,90mm.

Durante o processo de formação de mudas é importante ter acompanhamento diário da irrigação, principalmente

se a produção ocorrer no final da primavera e início do verão no sudoeste goiano. Nessas estações, os períodos chuvosos e ensolarados oscilam em poucos dias e até no mesmo dia. Assim, o regime hídrico deve ser cauteloso para que as plantas não desidratem e nem para que o substrato não encharque. Não há informações de irrigação adequada para o sistema MPB.

Dessa forma, o processo de produção de mudas de cana-de-açúcar pode ser realizado facilmente em casa de vegetação, sendo que os principais fatores de atenção devem ser a escolhas de colmos saudáveis, adubação, disponibilidade de água e temperatura. O produtor que se interessar em produzir suas mudas deve fazer investimentos nesses itens, assim como em pessoal qualificado para fazer o manejo e seguir os procedimentos acima descritos como guia para coleta, plantio, brotação, individualização e formação da muda (Figura 6). Assim, o produtor conseguirá produzir em sua propriedade as mudas necessárias para plantio e renovação do canavial.

Considerações finais

O processo de produção de mudas de cana-de-açúcar é simples e ao final de, no máximo 60 dias, mudas livres de doenças estão prontas para serem plantadas em campo. Contudo, alguns pontos do processo produtivo devem ser observados com cautela para garantir satisfação na produção das mudas. Assim, a escolha de matrizes sadias, o plantio, a individualização e as adubações são as etapas que requerem mais atenção e investimentos.

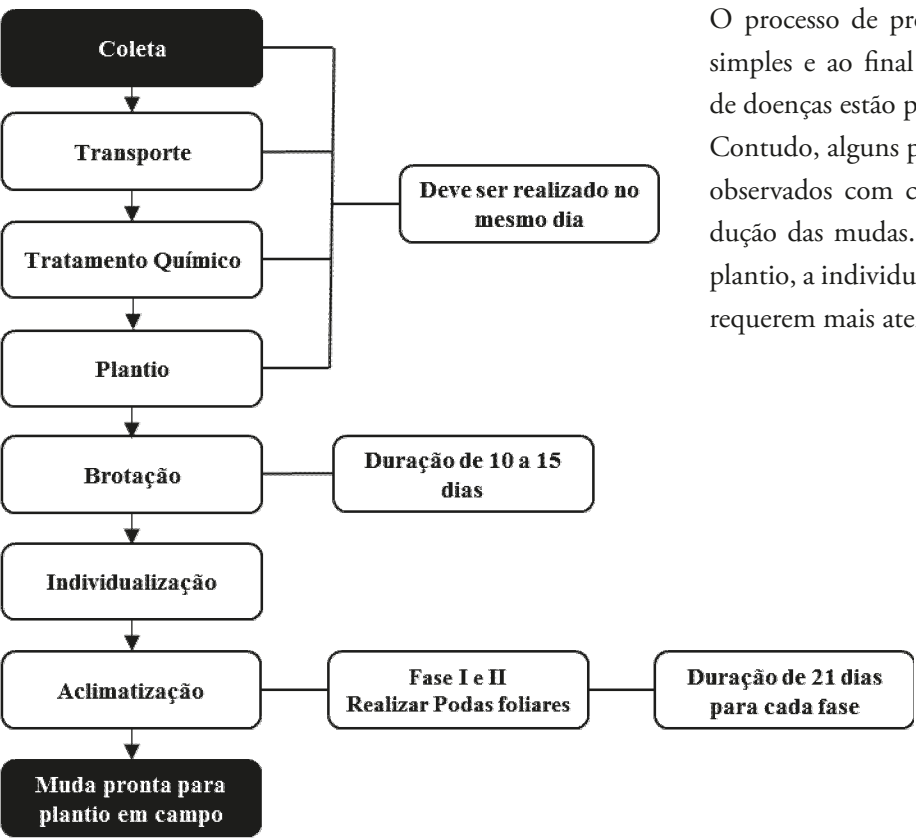


Figura 6: Fluxograma do processo produtivo de mudas de cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS

BARROS, F. F., MILAN, M. Qualidade operacional do plantio de cana-de-açúcar. **Bragantia**, v. 69, n. 1, p. 221-229, 2010.

CONAB. (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**. Brasília: Conab, 2017. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_04\\_19\\_11\\_27\\_36\\_boletim\\_cana\\_portugues\\_-\\_4o\\_lev\\_-\\_16-17.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_04_19_11_27_36_boletim_cana_portugues_-_4o_lev_-_16-17.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2017.

GÍRIO, L. A. D. S. et al. Bactérias promotoras de crescimento e adubação nitrogenada no crescimento inicial de cana-de-açúcar proveniente de mudas pré-brotadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n.1, p. 33-43, 2015.

GOMES, C. Sistema muda conceito de plantio. **A Lavoura**. v. 696, n. 1, p. 38-39, 2013.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&cod-mun=521880&idtema=149&search=goias|rio-verde|producao-agricola-municipal-lavoura-temporaria-2014>>. Acesso em: 12 mai. 2016.

LANDELL, M. D. A. et al. **Sistema de Multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2013. 16 p; (Documentos IAC, n. 109) online.

Silva, J. C. et al. Sugarcane bud chip encapsulation for ex vitro synthetic seed formation. **Journal of Agricultural Science**, v.10, n.4, p. 104-108, 2018.

XAVIER, M. A. et al. **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. 22 p; (Documentos IAC, n 113).