



Influência do tratamento térmico de toletes e inoculação com mistura de bactérias diazotróficas na germinação e acúmulo de massa de duas variedades de cana-de-açúcar⁽¹⁾.

Robson Fernandes Palha⁽²⁾; Silvana Gomes dos Santos⁽³⁾; Gabriela Cavalcanti Alves⁽⁴⁾; Veronica Massena Reis⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Faperj e CNPq Projeto no. 470824/2013-1.

⁽²⁾ Estudante de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica, Rio de Janeiro; E-mail: robson_zero@hotmail.com; ⁽³⁾ Doutorando do Curso de Agronomia - Ciência do Solo, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro; E-mail: silvanagomess@yahoo.com.br; ⁽⁴⁾ Pós-doutor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro; E-mail: gabcalves@gmail.com; ⁽⁵⁾ Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, Rio de Janeiro; E-mail: veronica.massena@embrapa.

RESUMO: A busca por aumento de produtividade e sanidade de plantas tem resultado em novas técnicas no sistema de produção de cana-de-açúcar. A utilização de mudas pré-brotadas inoculadas pode melhorar o rendimento e levar a produção de mudas contendo bactérias diazotróficas que beneficiam este crescimento. Duas variedades de cana-de-açúcar, a RB867515 e a IACSP955000 foram avaliadas quanto a aplicação do tratamento térmico curto e a inoculação com uma mistura de cinco estirpes de bactérias diazotróficas aplicadas por imersão. Os resultados mostraram que o tratamento térmico reduziu a velocidade de brotação e o acúmulo de massa seca da parte aérea nas duas variedades sendo esta redução de massa da ordem de 60,9% na variedade IACSP955000 e 23,6% na RB867515. A inoculação não modificou esta sensibilidade e o acúmulo de massa seca da parte aérea nos primeiros 22 dias de crescimento. Em média a variedade RB897515 produziu 57% mais massa seca parte aérea que a IACSP955000 neste período.

Termos de indexação: promoção de crescimento, nitrogênio, fixação biológica de nitrogênio.

INTRODUÇÃO

Devido à grande influência econômica da cana-de-açúcar no Brasil e no mundo, é viável estudar o comportamento e técnicas que viabilizam a melhor desempenho de crescimento e produção. Novas tecnologias que facilitem o plantio de cana-de-açúcar usando mudas de maior qualidade e menor incidência de doenças tem sido propostos nos últimos anos. A utilização de mudas pré-brotadas usando uma única gema foi desenvolvido pelo Programa Cana do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e tem sido preconizada para aplicação em larga escala no estado de São Paulo (Landel et al. 2012). Segundo os autores no MPB as mudas são produzidas a partir de corte da cana, chamados minirrebolos, onde estão as gemas. Logo

após, passam por uma seleção visual e tratamento com fungicida. Posteriormente são dispostos em caixas de brotação, com temperatura e umidade controlada, e, ao final, inseridas em tubetes que passam por duas fases de aclimação. Sendo que o ciclo completo apresenta duração de 60 dias.

Este sistema aumenta a uniformidade nas linhas de plantio e conseqüentemente a redução de falhas, diminui o gasto com gemas e quando usado a partir de mudas micropropagadas certificadas, elimina a propagação de doenças, especialmente o raquitismo da soqueira. Uma das etapas preconizadas é a aplicação do tratamento térmico curto (Sanguino et al., 2006) tem como função reduzir a incidência do raquitismo das soqueiras no desempenho agrícola, porém pode ter efeito negativo na germinação, dependente da variedade. O conhecimento prévio desta sensibilidade pode comprometer o estande final de produção pois a quantidade de brotos precisa ser ajustado para as perdas advindas deste tratamento.

A inoculação com bactérias promotoras de crescimento em cana-de-açúcar pode ser considerada uma alternativa capaz de contribuir para sustentabilidade deste setor, uma vez que a atuação de mecanismos de promoção de crescimento e o suprimento do N via fixação biológica de nitrogênio (FBN) permitem ganhos de produtividade e reduzem a utilização de insumos de alto custo, desonerando o sistema de produção da cana-de-açúcar. A utilização de bactérias diazotróficas nestes sistema de plantio permite a colonização inicial e ganhos no crescimento das mudas, sendo também dependente da variedade em estudo.

A utilização do tratamento térmico curto e mais uma etapa para a aplicação de cinco estirpes de bactérias diazotróficas promotoras de crescimento foram testadas em duas variedades de cana-de-açúcar com o objetivo de qualificar a sensibilidade ao tratamento térmico, quantificar o índice de brotação, o acúmulo de massa e a velocidade de crescimento na presença ou não deste inoculante.



MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 60 gemas de duas variedades de cana-de-açúcar: RB867515 e IAC955000. As gemas foram tratadas conforme a metodologia descrita por Landel et al. (2013) sendo o fungicida Comet® usado para desinfecção das mudas na dosagem de 1 /1000 L de água. Após a aplicação deste as gemas foram imersas na solução contendo cinco estirpes de bactérias diazotróficas a saber: *Gluconacetobacter diazotrophicus* (Gd) estirpe BR11281^T (PAL-5^T), *Herbaspirillum seropedicae* (Hs - BR11335 = HRC54), *Herbaspirillum rubrisubalbicans* (Hr - BR11504 = HCC103), *Burkholderia tropica* (Bt - BR11366^T = PPe 8^T) e *Azospirillum amazonense* (Aa - BR11145 = CBAMc). A inoculação foi realizada com inoculante turfoso contendo as bactérias promotoras de crescimento. O inoculante foi diluído em água destilada (1:50 p/v) padronizando a população das estirpes em 10⁷ células mL⁻¹. Os minitoletes inoculados permaneceram imersos por 30 min na solução inoculante enquanto o tratamento controle permaneceu imerso em água destilada. O plantio foi realizado em caixas plásticas de 15 kg contendo 14 kg de uma mistura de areia e vermiculita proporção 2:1 (v/v) previamente esterilizada. As caixas foram distribuídas em blocos ao acaso com quatro repetições.

A germinação foi acompanhada diariamente e marcado o primeiro dia onde ocorreu a primeira emissão da parte aérea nas duas variedades. Baseado neste acompanhamento foi determinado o índice de velocidade de germinação conforme descrito por Maguire (1962) e aqui chamado de índice de velocidade de brotação (IVB), onde: $IVB = (b_1/n + b_2/n + b_3/n \dots B_n/n)$; B_n é o número de brotações computadas nas "n" contagens e N_n é o número de dias do plantio das gemas às "n" contagem. No 22º dia as plantas foram colhidas e secos em estufa a 65 °C para determinação da massa seca de raiz e parte aérea

Depois de verificado a validade da análise de variância quanto às pressuposições de normalidade (teste de Lilliefors) e homogeneidade de variâncias dos erros (teste de Cochran), as médias das variáveis foram submetidas à análise de variância, usando Scott-Knott com $p < 0,05$ para comparação entre médias. As análises foram realizadas nos programas estatísticos SAEG®, da Universidade Federal de Viçosa e SISVAR®, da Universidade Federal de Lavras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **figura 1** apresenta o índice de velocidade de germinação das duas variedades testadas. O tratamento térmico alterou negativamente a velocidade na duas variedades sendo a IACSP-95 5000 considerada sensível. Importante notar que no caso da IACSP955000 será preciso aumentar em duas vezes o número de gemas para o mesmo estande de plantas. No caso da RB867515 a redução foi menor.

A inoculação das cinco estirpes estimulou o índice de brotação nas duas variedades apenas nas mudas sem o tratamento térmico. Como esta prática inclui o tratamento térmico, a inoculação tem efeito negativo na brotação. Especialmente na variedade IACSP955000 esta redução foi de 60,9%, representando uma elevada perda de gemas após o tratamento térmico. Na variedade RB867515 esta redução foi de 23,6%.

Importante notar que as gemas foram tratadas com fungicida Comet®, entretanto o mesmo não afetou a inoculação (dados não apresentados).

O acúmulo de massa seca das duas variedades apresentado na **figura 2** foi maior no tratamento controle sem o tratamento térmico. Como a velocidade de brotação não foi modificada pela inoculação o ganho de massa acompanhou este crescimento nas duas variedades. A variedade RB867515 acumulou 57% mais massa seca da parte aérea que a IACSP955000 na média dos tratamentos.

Nos toletes de cana-de-açúcar os órgãos da gema e primórdios radiculares passam do estado latente para o estado ativo de crescimento e desenvolvimento devido às mudanças das reservas nutritivas pela atividade de enzimas e reguladores de crescimento (Casagrande & Vasconcelos, 2010).

CONCLUSÕES

O tratamento térmico curto (52°C por 30 min) reduziu o índice de velocidade de brotação nas duas variedades, sendo superior na variedade IACSP955000.

O tratamento térmico curto mais a inoculação de bactérias diazotróficas por imersão não modificaram estes parâmetros nos primeiros 22 dias de crescimento.

A variedade RB867515 apresenta maior ganho de massa seca da parte aérea comparada à variedade IACSP955000.



AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (proj. no. 470824/2013-1) e à Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ, pelas bolsas concedidas e à Embrapa Agrobiologia projeto número 03.14.086.00.00)

REFERÊNCIAS

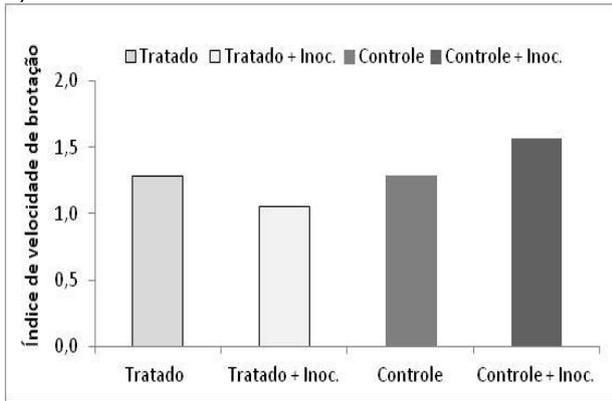
CASAGRANDE, A.A. & VASCONCELOS, A.C.M. Fisiologia da parte aérea In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M. de; LANDELL, M. G. A. (Org.). **Cana-de-açúcar**, 1:57-78, 2010.

LANDELL, M. G. A.; CAMPANA, M. P.; FIGUEIREDO, P.; XAVIER, M. A.; ANJOS, I. A.; DINARDO-MIRANDA, L. L.; SCARPARI, M. S.; GARCIA, J. C.; BIDÓIA, M. A. P.; SILVA, D. N.; MENDONÇA, J. R.; KANTHACK, R. A. D.; CAMPOS, M. F.; BRANÇALIÃO, 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. Documentos IAC, 109, 2013. 16p.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2:176-177, 1962.

SANGUINO, A.; MORAES, V.A.; CASAGRANDE, M.V. Curso de formação e condução de viveiros de mudas de cana-de-açúcar. 2006, 43 p.

a) RB867515



b) IACSP955000

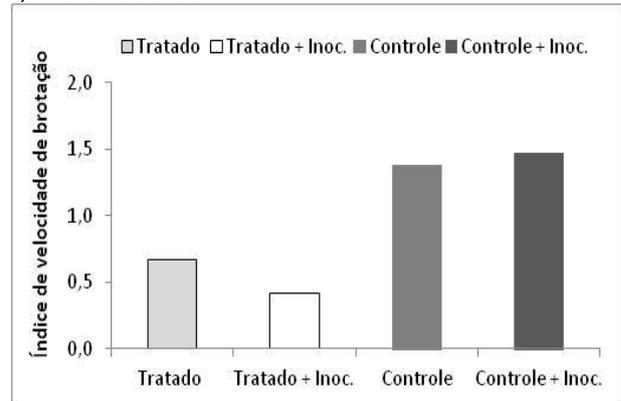
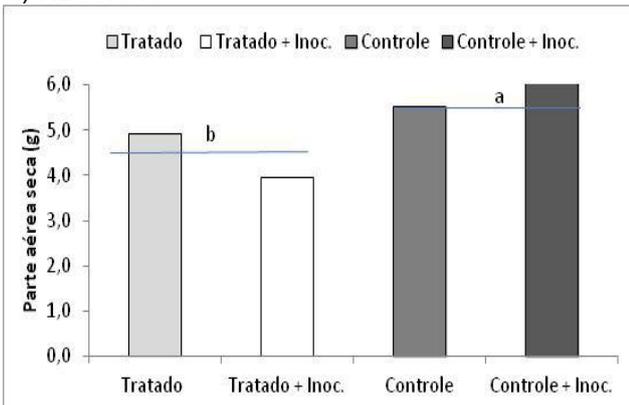


Figura 1: Índice de velocidade de brotação de duas variedades de cana-de-açúcar (a) RB857515 e (b) IACSP95-5000 submetidas ou não ao tratamento térmico curto e inoculação ou não de cinco estirpes de bactérias diazotróficas aplicadas por imersão.

a) RB867515



b) IACSP955000

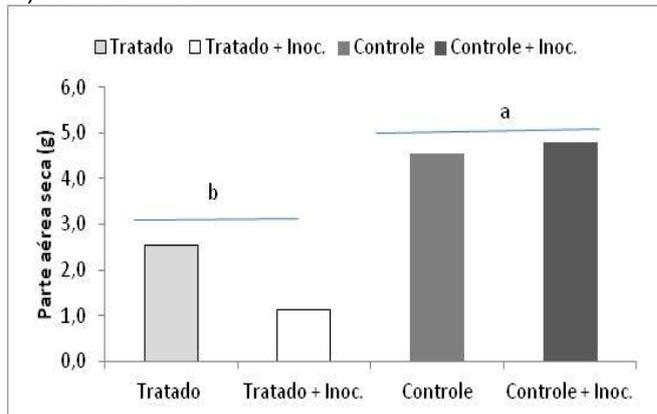


Figura 2: Massa seca de parte aérea em cada caixa contendo 15 gemas de duas variedades de cana-de-açúcar (a) RB867515 e (b) IACSP955000 submetidas ou não ao tratamento térmico curto e inoculadas ou não com cinco estirpes de bactérias diazotróficas e colhidas aos 23 dias após o plantio. As colunas seguidas pela mesma letra não apresentam diferença significativa, pelo teste de Scott-Knott a nível de 5%