

INOCULAÇÃO COM *RHIZOBIUM* SP. ACELERA A BROTAÇÃO DE MINI-TOLETES DE CANA-DE-AÇÚCAR CULTIVAR RB867515

INOCULATION WITH *RHIZOBIUM* SP. ACCELERATES GERMINATION OF MINI-SETTS OF SUGARCANE CULTIVAR RB867515

Ferreira, NS¹; Matos, GF²; Rouws, JRC³; Reis, VM³; Rouws, LFM³

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, UFRRJ, Seropédica-RJ, Brasil, e-mail: nsferreira@gmail.com ;

²Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Instituto de Agronomia, UFRRJ, Seropédica-RJ, Brasil, e-mail: gustavo.ufrj@yahoo.com.br;

³Pesquisadores, Embrapa Agrobiologia, Seropédica-RJ, Brasil: veronica.massena@embrapa.br; janaina.rouws@embrapa.br; luc.rows@embrapa.br

Resumo: A utilização de mudas pré-brotadas a partir de mini-toletes é uma prática de plantio de cana-de-açúcar, que possui potencial para reduzir os gastos com colmo utilizado no plantio e de melhorar a fitossanidade e homogeneidade do canavial através de mudas sádias. Neste trabalho objetivou-se avaliar a influência da inoculação de uma nova estirpe de *Rhizobium* sp. (BR 10268) em acelerar o processo de brotação de mini-toletes de cana-de-açúcar cv. RB867515. Os toletes foram coletados em campo (Banco de Germoplasma da Embrapa Agrobiologia) e cortados em mini-toletes (cada um composto por uma única gema), posteriormente foram submetidos a tratamentos térmico e antifúngico. Em seguida plantados em recipientes (mistura de areia e vermiculita estéril) e acondicionadas em *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) com temperatura de 30° C e fotoperíodo de 12 h. Observações foram realizadas durante 3, 6, 8, 10, 14, dias após inoculação (DAI), sendo avaliado: comprimento de parte aérea e raiz (CPA e CR) e massa de parte aérea e de raízes secas (MSPA e MSR). Aos três dias após a inoculação (DAI), mini-toletes inoculados apresentaram maior comprimento de parte aérea e aos seis DAI a massa de parte aérea seca foi superior para o tratamento inoculado. Portanto *Rhizobium* sp. (BR10268) acelerou o processo de brotação de mini-toletes de cana-de-açúcar.

Palavras-chave: mudas pré-brotadas, promoção de crescimento vegetal, rizóbio.

Introdução: O Brasil atualmente é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, chegou a alcançar uma produção de 38,7 milhões de toneladas de açúcar e 27,8 milhões de litros de etanol na safra 2016/2017. Essa cultura apresenta grande importância para a economia do país pela forte contribuição de movimentação do faturamento no setor industrial. Apesar de o Brasil manter liderança na produção de cana no cenário mundial, vem apresentando oscilações de ganho de produção no setor sucroenergético (CONAB, 2017). Baseado em momentos de altas e baixas da produtividade, o mercado sucroalcooleiro tem buscado novas tecnologias que visem o aumento da produtividade, com menor custo de produção e redução dos impactos ambientais. A inoculação com microrganismos promotores de crescimento vegetal têm sido considerada uma prática sustentável para incrementar a produtividade. Entre as bactérias endofíticas de cana mais bem conhecidas pode-se destacar *Gluconacetobacter diazotrophicus* (estirpe BR11281), *Herbaspirillum seropedicae* (BR11335), *Herbaspirillum rubrisubalbicans* (BR11504), *Nitrospirillum amazonense* (BR11145) e *Paraburkholderia tropica* (BR11366) (OLIVEIRA et al., 2006). Essas bactérias apresentam características com relevância biotecnológica como por exemplo: fixação de nitrogênio, produção de fitohormônios, entre outros e podem promover o crescimento da cana-de-açúcar



proporcionando incrementos de produtividade, sua mistura está sendo testada em nível de campo (REIS et al., 2009). Trabalhos recentes (FISCHER et al., 2012; ROUWS et al., 2014; MATOS et al., 2017) mostraram a presença de novos grupos de bactérias nas raízes de cana, podendo-se destacar aquelas dos gêneros *Bradyrhizobium* e *Rhizobium*. No entanto, a aplicabilidade dessas novas bactérias necessitam de mais estudos. Uma tendência recente nos sistemas de produção de cana-de-açúcar é a aplicação de mudas pré-brotadas a partir de mini-toletes, uma prática que poderá permitir um uso mais eficiente de material de plantio e que permite a combinação com a tecnologia de inoculação bacteriana. A tecnologia de produção de mudas pré-brotadas foi desenvolvida pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e visa à multiplicação de cana com um padrão de fitossanidade, homogeneidade e redução do volume de mudas utilizadas no plantio de canaviais, baseado em etapas de produção de mudas em viveiros (LANDELL, 2012). No presente estudo buscou-se avaliar o potencial biotecnológico de uma nova estirpe de *Rhizobium* sp. previamente isolada de raízes de cana-de-açúcar no trabalho de Rouws et al., (2014), em promover a aceleração da brotação de mini-toletes de cana-de-açúcar.

Metodologia: Para condução do experimento utilizou-se mini-toletes de cana cultivar RB867515, foram submetidos a tratamento térmico (52°C, 30 min), antifúngico (3 min) e inoculados (1 h) em suspensão de água estéril contendo 10^7 UFC/ml. Mini-toletes foram plantados em recipientes contendo uma mistura de areia e vermiculita (2:1 v/v) estéril e incubados em BOD (30° C, fotoperíodo de 12 h). Utilizou-se DIC, contendo 2 tratamentos (inoculado e não inoculado), oito repetições e cinco coletas (3, 6, 8, 10 e 14 DAI). Avaliou-se comprimento de parte aérea e raiz (CPA e CR) e massa de parte aérea e de raízes secas (MSPA e MSR).

Resultados e discussão: Observou-se diferenças significativas entre o tratamento inoculado quando comparado ao tratamento não inoculado pelo teste t a 5% de probabilidade (Figuras 1 e 2). Para a variável CPA evidenciou-se que as plantas inoculadas obtiveram incrementos significativos em comparação com as não inoculadas, aos 3 DAI (136%). Para MSPA um incremento significativo (130%) foi observado aos 6 DAI. Embora as médias dos valores das duas variáveis citadas acima, sejam superiores para mini-toletes inoculados, para as variáveis CR e MSR, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (dados não mostrados). O incremento significativo de CPA e MSPA aos 3 e 6 DAI, respectivamente, para o tratamento inoculado, sugerem o efeito de reguladores de crescimento vegetal. Segundo Cassán et al., 2014 a produção de fitorhormônios por bactérias, tais como auxinas, citocininas e giberelinas, é considerada um fator causal da alteração do crescimento e da transformação vegetal. Os dados do presente estudo sugerem a ação de giberelinas ou citocininas que costumam estar relacionados ao estímulo da parte aérea vegetal. A giberelina possui diversas características que podem afetar a promoção do crescimento vegetal, tais como: modulação da produção de enzimas, divisão e alongamento celular, entre outros mecanismos. O conjunto dessas características pode promover a estimulação de sementes e comprimento do broto em vegetais. As citocininas regulam divisão celular e promoção de crescimento radicular (RODRIGUES & LEITE, 2004; TAIZ & ZEIGER, 2009). De acordo com Casagrande e Vasconcelos (2010), as gemas nos toletes de cana-de-açúcar passam de um estado latente para um estado ativo, quando as reservas nutritivas das plantas sofrem mudanças ocasionadas por atividade de enzimas e reguladores de crescimento vegetal. Neste sentido atuais verificações de produção de metabólitos produzidos pela estirpe *Rhizobium* sp. (BR 10268), estão em fase de análise.



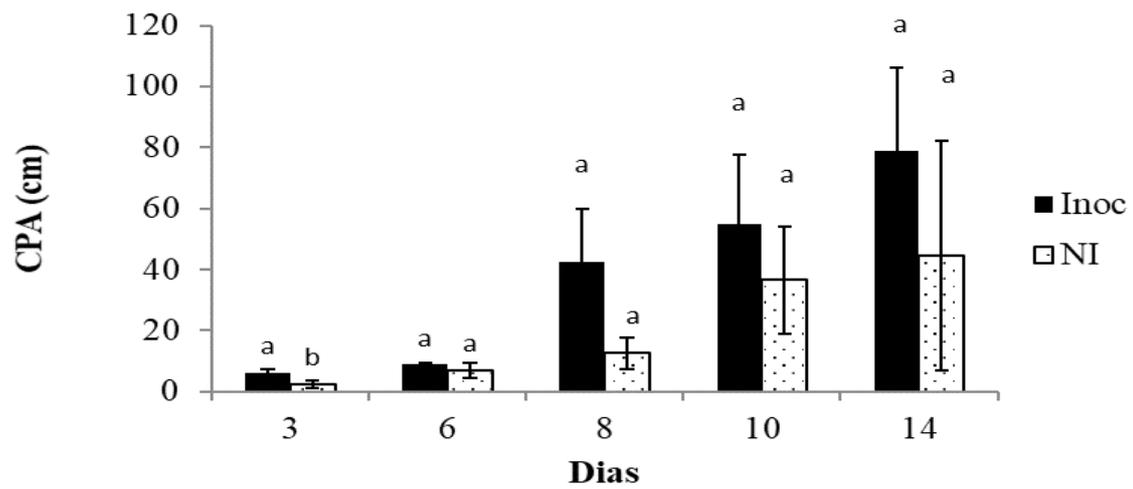


Figura 1: Comprimento de parte aérea (CPA), da cultivar RB867515 inoculada com *Rhizobium* sp. (BR 10268) entre 5 coletas (3, 6, 8, 10 e 14 DAI). Médias seguidas de diferentes letras minúsculas diferem entre si pelo teste t a 5 %.

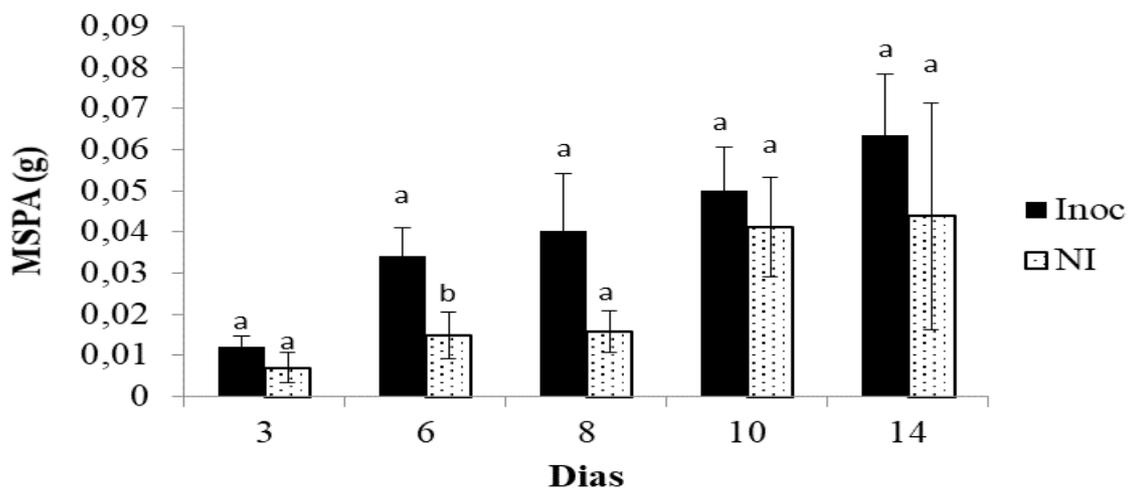


Figura 2: Matéria seca de parte aérea (MSPA), da cultivar RB867515 inoculada com *Rhizobium* sp. (BR 10268) entre 5 coletas (3, 6, 8, 10 e 14 DAI). Médias seguidas de diferentes letras minúsculas diferem entre si pelo teste t a 5 %.

Conclusões: A inoculação da estirpe de *Rhizobium* sp. (BR 10268) é capaz de acelerar o brotamento de mini-toletes de cana-de-açúcar, possuindo então potencial para ser utilizado como um produto biotecnológico.

Agradecimentos: CAPES, CNPq, EMBRAPA, UFRRJ.



CASAGRANDE AA, VASCONCELOS ACM. Fisiologia da parte aérea **In: Dinardo-Miranda LL, Vasconcelos ACM, Landell MGA, editores. Cana-de-açúcar.** Campinas: Instituto Agrônômico; 2010. p.57-78.

CASSÁN F, VANDERLEYDEN J, SPAEPEN S. Physiological and agronomical aspects of phytohormone production by model plantbacteria-promoting rhizobacteria (PGPR) belonging to the genus *Azospirillum*. **Journal of Plant Growth Regulation.** 2014;33:440-59.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar, safra 2017/2018, terceiro levantamento.** Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/18_01_08_09_08_38_boletim_cana_dezembro_novo.pdf>. Acesso em: 19 fev.2018.

FISCHER D, PFITZNER B, SCHMID M, SIMÕES-ARAÚJO JL, REIS VM, PEREIRA W, ORMEÑO-ORRILLO E, HAI B, HOFMANN A, SCHLOTTER M, MARTINEZ-ROMERO E, BALDANI JI, HARTMANN A. Molecular characterization of the diazotrophic bacterial community in uninoculated and inoculated field-grown sugarcane (*Saccharum* sp.). **Plant and Soil**, The Hague, v356,n.1/2,p.83-99,2012.

LANDELL MGA, CAMPANA MP, FIGUEIREDO P, XAVIER MA, ANJOS IA, DINARDO-MIRANDA LL, SCARPARI MS, GARCIA JC, BIDÓIA MAP, SILVA DN, MENDONÇA JR, KANTHACK RAD, CAMPOS MF, BRANCALIÃO SR, PETRI RH, MIGUEL PEM. **Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas.** Campinas: Instituto Agrônômico; 2012. (Documentos, 109).

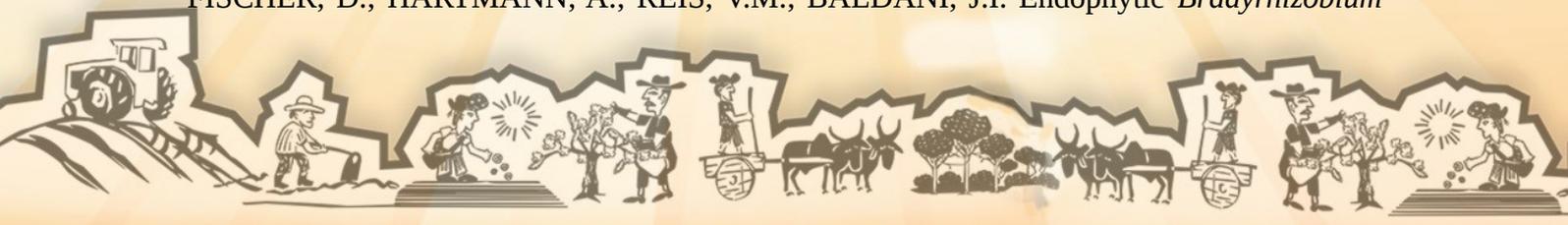
MATOS, G. F.; ZILLI, J.E; ARAUJO, J.L.S.DE;LEME,M.M.P.; MELO,I.S.DE;RADL,V.; BALDANI,J.I.;ROUWS,L.F.M. *Bradyrhizobium sacchari* sp.nov., a legume nodulating bacterium isolated from surgacane roots. **Archives of Microbiology**,v.199,n.9,p.1251-1258, 2017.

OLIVEIRA, A. L. M., CANUTO, E. L., URQUIAGA, S., REIS, V. M., BALDANI, J. I. Yield of micropropagated sugarcane varieties in different soil types following inoculation with diazotrophic bacteria. **Plant and soil**, v. 284, p. 23-32, 2006.

REIS, V. M.; BALDANI, J. I.; URQUIAGA, S. **Recomendação de uma mistura de estirpes de cinco bactérias fixadoras de nitrogênio para inoculação de cana-de-açúcar: *Gluconacetobacter diazotrophicus* (BR 11281), *Herbaspirillum seropedicae* (BR 11335), *Herbaspirillum rubrisubalbicans* (BR 11504), *Azospirillum amazonense* (BR 11145) e *Burkholderia tropica* (BR 11366).** Seropédica, RJ: Embrapa Agrobiologia, 2009. 4p. (Embrapa Agrobiologia. Circular Técnica 30. ISSN 1519-7328).

RODRIGUES, T.J.D.; LEITE, I.C. **Fisiologia vegetal hormônios das plantas.** Jaboticabal: Funep, 2004. 78p.

ROUWS, L.F.M.; LEITE, J.; MATOS, G.F.; ZILLI, J.E.; COELHO, M.R.R.; XAVIER, G.R.; FISCHER, D.; HARTMANN, A.; REIS, V.M.; BALDANI, J.I. Endophytic *Bradyrhizobium*





contato@sinprovs.com.br
WWW.SINPROVS.COM.BR
(83) 3322-3222

spp. isolates from sugarcane obtained through different culture strategies. **Environmental Microbiology Reports**, v. 6, p. 354-363, 2014.

III SINPROVS
III SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS PARA
PRODUÇÃO VEGETAL NO SEMIÁRIDO

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

