

PROJETO DE PESQUISA

Seleção de projetos de pesquisa e extensão - IMESB 2016

Promoção de desenvolvimento de mudas de cana-de-açúcar pelo Sistema de Mudas Pré Brotadas (MPB) utilizando *Trichoderma spp*

Equipe executora:.

Professora orientadora: Osania Emerenciano Ferreira - Doutora em Microbiologia Agropecuária

Professora orientadora: Samira Furtado de Queiroz - Doutoranda em Agronomia "Ciência do Solo"

RESUMO

Com o intuito de aumentar a produção de cana-de-açúcar e reduzir os custos de implantação dos tem-se utilizado de mudas pré-brotadas (MPB). Neste sistema o tolete da cana é fracionado em pequenos toletes (mini toletes) com uma única gema. Este sistema permite a multiplicação rápida de viveiros com qualidade e uniformidade, e menor custo de produção. Vários fatores podem influenciar na brotação de MPB por exemplo o emprego de micro-organismos promotoras de crescimento. Estes microrganismos estão presentes no solo e podem intervir na produção agrícola beneficiando o crescimento das plantas, com destaque para o *Tricodema sp.* Este trabalho propõe avaliar o desempenho de gemas as incubados com o fungo o *Tricodema sp* em sistema de MPB.

1 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar foi descrita em 1753 por Linneu, no seu livro *Species Plantarium*, a classificou como *Saccharum officinarium* e *Saccharum spicatum*. É uma gramínea perene, que perfilha de maneira abundante, na fase inicial do desenvolvimento. Desenvolve-se caracteristicamente em forma de touceira (moita), possui uma parte aérea formada pelo colmo que é cilíndrico, ereto, fibroso e rico em açúcar, com diâmetro e comprimentos variados, sendo esta a parte da cana-de-açúcar de maior interesse econômico, folhas inflorescência (conjunto de flores arranjadas em haste) mais os frutos, a parte subterrânea é formada por raízes e rizomas (caules subterrâneos ricos em material de reserva) (CASAGRANDE, 1991). O teor de açúcares acumulados no colmo varia, principalmente, em decorrência de fatores hídricos, nutricionais e térmicos (SEGATO et.al., 2006; CASAGRANDE, 1991)

A base de uma boa cultura depende da brotação, é neste estágio, onde ocorre o estabelecimento inicial das plantas no campo (brotação, enraizamento e emergência dos brotos). Em plantios comerciais, a propagação da cana-de-açúcar é feita através de pedaços de colmos, denominados toletes ou rebolos. O corte da cana em toletes visa reduzir a “predominância apical”. Quando não há este seccionamento a muda tem propensão de fazer vegetar somente as gemas da base e da ponta do mesmo, provocada pela ação das enzimas nas gemas laterais, (MARIN, 2007).

O sistema de Mudanças Pré-Brotadas (MPB) de cana-de-açúcar é uma tecnologia que pode auxiliar sua multiplicação, contribuindo para a produção rápida de mudas, combinando alto padrão de fitossanidade, vigor e um plantio uniforme (GOMES, 2013). O sistema de MPB

substitui o método convencional de plantio que utiliza toletes podendo reduzir em até 90% a quantidade de material utilizado. No sistema tradicional, o consumo de mudas varia de 18 a 20 toneladas por hectare, enquanto no sistema de MPB são duas toneladas (COPLANA PRODUTOR, 2013).

Uma das vantagens da produção do etanol utilizando a cana-de-açúcar como matéria-prima é a geração de sub-produtos, como o bagaço da cana-de-açúcar utilizada como a energia no processo industrial da produção de etanol. A utilização de fertilizantes na cultura de cana-de-açúcar no Brasil é baixa (aproximadamente 0,425 tonelada por hectare), sendo utilizados como sub-produto da cana-de-açúcar os resíduos industriais da produção do etanol e açúcar, a vinhaça e a torta de filtro, como fertilizantes orgânicos (UNICA, 2009).

A utilização de resíduos da indústria sucroenergética e a utilização de microrganismos promotores de crescimento no processo produtivo de mudas de cana por MPB, podem auxiliar na produção de mudas mais robustas. De acordo com Pomella e Ribeiro (2009) os *Trichoderma* spp. são fungos de vida livre, ubíquos e altamente interativos na raiz do solo, bem como no interior de plantas, são considerados saprófitos e têm despertado interesse científico e aplicados como agentes de controle biológico e promotores de crescimento.

Portanto, o presente projeto tem por objetivo avaliar se isolados de *Trichoderma* spp. provenientes de solo onde se cultivava bananeira e soja, promovem melhoria no desenvolvimento de mudas de cana-de-açúcar pelo processo de produção por MPB.

2 JUSTIFICATIVA

A cana-de-açúcar é plantada através de toletes, que nos quais fazem parte o colmo, geralmente cilíndrico, com a cor característica da variedade, é formado de nó e entrenó, o diâmetro varia de acordo com as condições de solo, clima e variedade (MARIN, 2007). Para o cultivo comercial de cana adota-se o sistema convencional, utilizado no Brasil desde a chegada das primeiras cana, por volta de 1.530. O cultivo comercial de cana, onde os colmos são plantados-distribuídos em sulcos de 20-25cm de profundidade. As gemas, ao brotarem, rompem as escamas da gema e bainhas das folhas, iniciando o desenvolvimento em direção à superfície do solo.

Recentemente o foi desenvolvido pelo Instituto Agrônômico (IAC), o sistema de Mudas Pré- Brotadas (MPB) de cana é uma tecnologia de multiplicação, no lugar dos colmos

como sementes, entram as mudas pré-brotadas, que são produzidas a partir de cortes de canas chamados minirrebolos, formados por uma única gema. Este novo sistema e poderá contribuir para a produção rápida de mudas, associando elevado padrão de fitossanidade, vigor e uniformidade de plantio. Outro grande benefício está na redução da quantidade de mudas que vai a campo. Para o plantio de um hectare de cana, o consumo de mudas cai de 18 a 20 toneladas, no plantio convencional, para 2 toneladas no MPB (LANDEL, CAMPANA, FIGUEIREDO 2012)

Por ser uma nova maneira de produzir mudas o sistema de MPB ainda é carente de informações quanto a utilização de micro-organismos promotores de crescimento. Assim espécies como de *Trichoderma* podem ser uma ótima forma de acelerar a formação de raízes em sistema de MPB para produção de mudas de cana. De acordo com Chet et al. (1997), as espécies de *Trichoderma* possuem alta capacidade reprodutiva, habilidade de sobreviver em condições desfavoráveis, eficiência na mobilização e na absorção de nutrientes, o que os coloca como excelentes promotores de enraizamento de plântulas e efeito antagônico contra fungos patogênicos. O aumento da superfície total do sistema radicular, possibilita maior acesso aos elementos minerais nele presentes possibilitando um desenvolvimento rápido de mudas de cana.

O sucesso no uso de espécies de *Trichoderma* se deve ao fato de serem capazes de solubilizar e disponibilizar para a planta o fosfato de rocha, ferro, cobre, manganês e zinco, podendo também melhorar os mecanismos ativos de absorção de cobre, fósforo, ferro, manganês, sódio, cobalto, cádmio, cromo, níquel, chumbo, vanádio, magnésio, boro, zinco e alumínio; além de facilitar a absorção de alguns nutrientes importantes, como o nitrogênio por exemplo (LUCON, 2009). Também são capazes de atuar como agentes de controle de doenças de várias plantas cultivadas, promotores de crescimento e indutores de resistência de plantas (MOHAMED; HAGGAG, 2006).

Em cultivos comerciais de cana de açúcar são utilizados resíduos do processo produtivo de etanol e açúcar tais como a vinhaça e a torta de filtro. A vinhaça é um subproduto da produção do etanol, butanol e aguardente, conhecida também como vinhoto (REZENDE, 1984), sendo produzidos geralmente de 10 a 18 litros de vinhaça para cada litro de etanol (WADT, 2008). É constituída principalmente por matéria orgânica, basicamente sob a forma de ácidos orgânicos e, em menor quantidade, por cátions como o K, Ca e Mg (ROSSETTO, 1987). A vinhaça pode ser utilizada como fertilizante e possui como vantagem ser substituinte

da adubação mineral e ainda fornecer água para a cana-de-açúcar nos períodos de seca (RESENDE, et al., 2006).

A torta de filtro é obtida nos filtros rotativos após extração da sacarose residual da borra. Sua composição varia de acordo com a variedade da cana, tipo de solo, maturação da cana, processo de clarificação do caldo e etc (ALMEIDA, 1944). Possui fósforo orgânico e sua liberação acontece aos poucos por mineralização e por ataque de microrganismos no solo (SANTOS et al., 2011), sua aplicação mostrou-se eficiente no fornecimento de fósforo para a cana-de-açúcar (DIANRDO-MIRANDA et al. 2010).

Diversos trabalhos disponibilizados na literatura salientam a importância da aplicação de torta de filtro e de vinhaça para o desenvolvimento da cultura de cana, porém não se encontra relatos do efeito da vinhaça e da torta de filtro sobre a atividade de isolados de *Trichoderma*. Diante do exposto este trabalho pretende-se avaliar a capacidade isolados de *Trichoderma* spp. provenientes de solo onde se cultivava bananeira e soja na promoção do desenvolvimento de mudas de cana pelo sistema de MPB.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a capacidade isolados de *Trichoderma* spp. provenientes de solo onde se cultivava bananeira e soja no desenvolvimento de mudas de cana pelo sistema de MPB e avaliar se o uso dos subprodutos utilizados como fertilizantes naturais, vinhaça e torta de filtro, alteram o desempenho desses fungos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a influência do *Trichoderma* spp. no desenvolvimento da gema de cana-de-açúcar;
- Avaliar o desenvolvimento de sistema radicular e foliar da cana-de-açúcar.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

As análises serão realizadas no laboratório do Instituto Municipal de Bebedouro - IMESB. O experimento será realizado em tubetes distribuídos em bandejas, com duração de 60 dias.

4.1 Obtenção das gemas

Será utilizado gemas de cana provenientes de áreas de viveiro com idade fisiológica de 6 a 10 meses 8 meses, as mesmas serão cortadas com instrumentos de corte tipo “podão”, previamente desinfestados com amônia quaternária. Para o corte e a preparação dos minirrebolos (gema individualizada), será utilizado um sistema de guilhotina com lâmina dupla devidamente desinfestado (XAVIER et al., 2008). O tamanho do minirrebolo para esse modelo de multiplicação será de 3 cm, viabilizando a utilização da gema individualizada no tubete. Será realizada uma seleção das melhores gemas eliminando do processo os minirrebolos com sintomas de *Diatraea saccharalis* e eventuais danos mecânicos das gemas, maximizando etapas posteriores. As gemas serão submetidas a pré tratamento térmico a 52°C por 30 min segundo sanguino et al., (2006).

4.1.1 Inoculação isolados de *Trichoderma* spp nas gemas

Serão utilizados: 1 isolados de isolados de *Trichoderma* spp. provenientes de solo onde se cultivava bananeira e 1 de soja que fazem parte da coleção de isolados do Laboratório de Fitopatologia e Controle biológico do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, em Cordeirópolis/SP. Para ativação das cepas de *Trichoderma* spp. Será utilizado meio de cultura BDA (Batata, Dextrose, Agar) os fungos serão incubados a 25 °C e com fotoperíodo de 12 h, durante sete dias. A inoculação do fungo será realizada nas gemas antes do plantio as mesmas serão imersa em água esterilizada (controle) e em suspensão composta por água destilada e inoculante (Será feita contagem de esporos em câmara de Neubauer e adotado o valor de 5.10^5 esporos.mL⁻¹ para inoculação). O tempo de imersão será de 60 minutos e, em seguida, as gemas serão plantadas em tubetes.

No fim dessa etapa 30 dias após a semeadura (d.a.s), será feita a primeira análise e poda foliar realizada com tesouras devidamente desinfestadas. Esse manejo estimula o desenvolvimento radicular e minimiza as perdas de água. (LANDEL, CAMPANA, FIGUEIREDO 2012). Após 60 dias será feita nova avaliação das mudas.

4.1.4 Delineamento experimental

O delineamento será em blocos casualizados com quatro repetições, arranjados em esquema fatorial simples.

4.2 Avaliações

4.2.1 Altura da planta

A altura (cm) será determinada medindo-se da base da planta até a lígula da folha +1 (sistema de numeração de Kuijper) utilizando régua graduada.

4.2.2 Matéria seca

Será determinada a massa de matéria seca radicular (MSR), parte aérea (MSPA) e total (MST), desmembrando a planta em parte aérea (colmo, folhas verdes e folhas secas/palha) e raízes. O material será lavado para retirada de impurezas, seco em estufa a 65 °C. Após a secagem, o material será pesado, para posterior determinação de MSR e MSPA. A MST será adquirida pela somatória da MSR com a MSPA.

4.2.3 Análises de crescimento

>Área foliar (AF)

Após a retirada das folhas verdes será realizado a medida de Área foliar AF(cm²) com um medidor portátil.

>Matéria seca

Serão retiradas as partes aéreas de cada vaso, separados em colmos, folhas verdes e palha. A seguir, serão colocados em sacos de papel e levados a estufa à 65°C até atingir massa constante. Cada parte da planta será pesada em balança semi-analítica para determinação da matéria seca de colmos (MSC), folhas (MSF) e palha (MSP).

O sistema radicular será separado do solo no campo e retirada com auxílio de peneiras sobrepostas e de água corrente. As raízes serão levadas ao Laboratório colocadas em sacos de papel e levadas à estufa a 65°C, até obter massa constante. Após secas, as amostras serão pesadas em balança semi-analítica e se obterá as massas de matéria seca de raízes (MSR).

A matéria seca total (MST) será obtida pela soma da matéria seca (g) de todas as partes da planta (MSC, MSF, MSP e MSR).

4.3.4 Avaliação da colonização endofítica de Trichoderma nas mudas

De cada tratamento, a partir dos 30 dias de transferência para os vasos será avaliado a colonização dos fungos nos tecidos vegetais. As plantas serão lavadas em água corrente sem ferí-las. Em seguida será uma desinfestação superficial, como descrita a seguir: duas imersões em água esterilizada por 30 segundos, seguida de solução de álcool 70% por um minuto,

hipoclorito de sódio a 2% por quatro minutos, novamente em solução de álcool 70% por mais 30 segundos e mais três vezes em água destilada por um minuto, conforme utilizado por Pimentel e outros (2006). Serão utilizados quatro pedaços de cada parte da planta obtidas da seguinte maneira: discos de 5 mm de folhas, caule e raiz. Os materiais serão plaqueados de acordo cada parte da planta e de cada tratamento. Em seguida seram colocados em BDA e incubados em B.O.D à temperatura de 25°C com fotoperíodo de 12 horas durante cinco dias. Após esse período, com auxílio de microscópio estereoscópico, será verificada se houve o reisolamento das espécies de *Trichoderma* nas diferentes amostras coletadas para análise.

5 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. R. **As tortas da usinas de Açúcar**. Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro. 24 (2) :91-3. Agosto 1944.
- CASAGRANDE, A. A. **Tópicos de Morfologia e Fisiologia da Cana-de-açúcar**. 1991. UNESP FUNEP, Jaboticabal-SP.
- CHET, I.; INBAR, J.; HADAR, I. Fungal antagonists and mycoparasites. In: WICKLOW, D. T., SODERSTROM, B. (ed.) **The mycota IV: Environmental and microbial relationships**. Berlin: Springer-Verlag. 1997. p. 165-184.
- COPLANA PRODUTOR, Guariba, ano 10, n. 83, p. 1-28, dez. 2013.
- DIANRDO-MIRANDA, L.L.; VASCONCELOS, A.C.M.; LANDELL, G.A. **Cana-de-açúcar**. 01 ed. Campinas, SP: Instituto Agronômico, 2010.
- GOMES, C. **Sistema muda conceito de plantio**. A Lavoura. n. 696, p. 38. 2013
- LANDELL, M.G.A; CAMPANA, M.P; FIGUEIREDO, P. Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas . Campinas: Instituto Agronômico, 2012. 16 p; (Documentos IAC, N.109).
- LUCON; C. M. M.2009 **Promoção de crescimento de plantas com o uso de *Trichoderma* spp.** Disponível em:< http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=94> Acesso em 10 de out. de 2015.
- MOHAMED, H. A. L. A.; HAGGAG, W. M. Biocontrol potential of salinity tolerant mutants of *Trichoderma harzianum* against *Fusarium oxysporum*. **Braz. J. Microbiol.**, v. 37, n. 2, p. 181-191, 2006.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR (UNICA). **Sustentabilidade - Meio Ambiente**, 2009. Acesso 08/2009. Disponível em: <http://www.unica.com.br/content/show.asp?cntCode={0C8534A8-74A7-4952-8280-C5F6FB9276B7}>. Acesso em: 10 de out. de 2015.

MARIN, F.R. **Fenologia**. Agência de informação Embrapa - Cana-de-açúcar, 2007. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONT_AG01_68_22122006154840.html >. Acesso em: 01 de dez. de 2011.

POMELLA, A.W.V; RIBEIRO, R.T.S. Controle biológico com *Trichoderma* em grandes culturas – Uma visão empresarial. **Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas** p.235-244, 1º ed. Jaguariuna, 2009.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. 255p. (Boletim Técnico, 100).

REZENDE, J. O. **Vinhaça: Outra Grande Ameaça ao Meio Ambiente**. UFBA, 1984.

ROSSETTO, A. J. **Utilização agrônômica dos subprodutos e resíduos da indústria açucareira e alcooleira**. In: Paranhos, S.B. (ed.). Cana-de-açúcar: cultivo e utilização. Campinas:Fundação Cargill, 1987, v.2, p.435-504.

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

SANTOS, D.H. et al. **Qualidade tecnológica da cana-de-açúcar sob adubação com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental, Campina Grande, PB, v.15, n.5, p.443–449, 2011.

SEGATO, S. V.. **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP2, 2006.

6 EQUIPE EXECUTORA

Membro 1. Professora orientadora: Osania Emerenciano Ferreira - Doutora em Microbiologia Agropecuária

Membro 2. Professora orientadora – Samira Furtado de Queiroz - Doutoranda em Agronomia “Ciência do Solo”

7 DURAÇÃO TOTAL PREVISTA

O projeto terá duração de 08 meses e será desenvolvido no período entre 01 de março de 2016 a 28 de fevereiro de 2017, conforme especificado no Edital, com desenvolvimento conforme exposto Cronograma de Execução.

8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Atividades	Meses							
	05	06	07	08	09	10	11	12
	Noções básicas de pesquisa revisão de bibliografias a respeito do Projeto	X	X	X	X	X	X	X
Ensaio preliminares de adequação das condições experimentais	X	X	X					
Inoculação das MPB				X				
Avaliações das MPB				X				
Avaliações de crescimento da cana de açúcar				X	X	X		
Análise estatística								
Elaboração do relatório técnico						X	X	
Atividade acadêmicas e/ou extracurriculares					X		X	

