



V Simpósio Mineiro de Ciência do Solo

“Agroecologia e a compreensão do solo como fonte e base de vida”

2019 – Viçosa/MG

Avaliação de substratos com materiais de baixo custo, fibra de coco granulada e vermiculita superfina

Gabriel Augusto Facioli⁽¹⁾; João Victor Silva Bernardes⁽²⁾; Hamilton César de Oliveira Charlo⁽³⁾; Laura Borges Martins⁽⁴⁾; Alex Natã Bazzanezi⁽⁴⁾.

⁽¹⁾Estudante de Engenharia Agrônoma; Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM); Uberaba, Minas Gerais; facioliag@gmail.com; ⁽²⁾Estudante de Engenharia Agrônoma; IFTM; ⁽³⁾Professor; IFTM; ⁽⁴⁾Estudante de Mestrado em Produção Vegetal; IFTM.

Resumo

O Brasil é atualmente o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, sendo que a implantação de um canavial pode representar de 35 a 45 % de todo custo operacional durante seu ciclo produtivo. Uma das alternativas para se reduzir falhas no plantio é a utilização de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar (MPB), porém, ainda não existem substratos específicos para a cultura e com preços acessíveis. Com isso, esse estudo foi realizado no intuito de avaliar diferentes substratos de custo reduzido visando a produção de MPB. No experimento foram avaliados 15 tratamentos (substratos), compostos por diferentes proporções de material de baixo custo (composto de casca de arroz, serragem e casca de pinus) + fibra de coco granulada + vermiculita superfina. Foram avaliados o pH, condutividade elétrica, porosidade, espaço para aeração e densidade. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e teste de agrupamento de médias – Scott Knott. Todas as características foram influenciadas pela composição dos substratos, sendo que proporções de material de baixo custo menores que 50 % apresentaram valores de pH acima de 7,0, sendo considerados inadequados. Concentrações de vermiculita superfina acima de 15 % no substrato proporcionaram valores inadequados de espaço de aeração. Conclui-se que, para os materiais utilizados, devem se utilizar 50 % ou mais de material de baixo custo e até 15 % de vermiculita superfina.

Termos de indexação: resíduos, MPB, cana-de-açúcar.

Reflexão

O desenvolvimento de novos substratos, com custo reduzido, provindos do reaproveitamento de subprodutos agroindustriais, pode levar a menores impactos ambientais, maior reciclagem de nutrientes, e, em alguns casos, impulsionar novas tecnologias, como é o caso da implantação da cultura da cana-de-açúcar por mudas pré-brotadas.

Introdução

O Brasil é atualmente o maior produtor mundial de Cana-de-açúcar, tendo sua produção estimada em 615,84 milhões de toneladas na safra 2018/2019 (Conab, 2018). Esse número sinaliza uma pequena queda na produção nacional, principalmente a problemas com

pragas e doenças, muitas vezes transmitidos durante o processo de implantação da cultura pelo método convencional.

Visando minimizar os problemas fitossanitários, bem como diminuição da quantidade de mudas necessárias para implantação da cana-de-açúcar, pesquisadores desenvolveram o sistema de mudas pré-brotadas (MPB), propiciando assim, canais de excelente padrão clonal (Landell et al., 2012).

Para a produção de MPB é utilizada quantidade considerável de substrato; sendo que os substratos atualmente disponíveis foram desenvolvidos para hortaliças e apresentam alto custo; e, conseqüentemente, elevam o custo de produção das MPBs.

O substrato deve apresentar porosidade, densidade e capacidade de aeração adequadas, para propiciar trocas gasosas e retenção de água, disponível para a planta (Fermino & Kampf, 2012).

Assim, o desenvolvimento de novos substratos, a partir do reaproveitamento de subprodutos agroindustriais, pode levar menores impactos ambientais, maior reciclagem de nutrientes e menores custos de produção das mudas, permitindo a utilização da técnica de MPB em larga escala.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar substratos experimentais visando a produção de MPB.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Instituto Federal do Triângulo Mineiro – *Campus* Uberaba, e também, nas dependências da empresa produtora de substratos Bioplant, que se localiza em Nova Ponte – MG.

Foram utilizadas casca de arroz, casca de pinus e serragem para comporem o material de baixo custo (MBC) utilizado na formulação dos substratos. Tais materiais foram provenientes do reaproveitamento de resíduos de indústrias da região. Estes resíduos foram triturados, misturados e depositados em leiras, em proporções tecnicamente adequadas - e mantidas sob sigilo por questões comerciais. Durante os oito meses de compostagem, as leiras foram revolvidas semanalmente, para que a compostagem ocorresse de forma homogênea.

Para a composição dos substratos, o MBC foi misturado a diferentes proporções de fibra de coco (FCG) e vermiculita super fina (VSF), dando origem aos 15 substratos avaliados, os quais estão descritos a seguir, com as respectivas proporções de MBC+FCG+VSF, em porcentagens de volume: S1 (70/20/10), S2 (70/15/15), S3 (70/10/20), S4 (60/30/10), S5 (60/20/20), S6 (60/10/30), S7 (50/40/10), S8 (50/30/20), S9 (50/25/25), S10 (50/20/30), S11 (50/10/40), S12 (40/40/20), S13 (40/30/30), S14 (40/20/40) e S15 (40/10/50).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com 15 tratamentos (diferentes substratos com diferentes proporções de cada matéria-prima nas misturas), com três repetições cada.

A mistura das matérias-primas foi obtida por meio betoneira, sendo misturados até a homogeneização do substrato.

O pH e a condutividade elétrica (CE) foram determinadas em água, com as relações substrato:água de 1:5 e 1:2, a 25 °C, respectivamente. Ou seja, em um volume de 60 ml de substrato foram adicionados 300 mL ou 120 mL de água deionizada. A suspensão foi agitada por 20 min a 220 rpm e filtrada (média), em papel de filtro (Nalgon 3550).

Foram determinadas a porosidade total (volume de água retido nas amostras saturadas), espaço de aeração (volume de água liberado entre 0 e 10 cm de coluna de água de tensão), e a densidade de acordo com metodologia descrita por De Boodt & Verdonck (1972).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e, quando observado efeito significativo dos substratos, procedeu-se o teste de médias, pelo teste de Scott Knott. Todas as análises foram feitas por meio do software R.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, conforme delineamento proposto, e, quando observado efeito significativo dos substratos, procedeu-se o teste de médias, pelo teste de Scott Knott. Todas as análises foram feitas por meio do software R (R Core Team, 2014).

Resultados e discussão

Observaram-se efeitos significativos dos tratamentos para todas as características avaliadas (**Tabelas 1 e 2**).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para os valores de pH e Condutividade elétrica (CE) em substratos produzidos a partir de material de baixo custo (MBC), fibra de coco granulada (FCG) e vermiculita superfina (VSF), Uberaba-MG.

Substratos (%MBC+%FCG+VSF)	pH (1:2)	CE (1:2) (dS m ⁻¹)
T1 (70/20/10)	6,57 f	1,50 b
T2 (70/15/15)	6,43 g	1,45 b
T3 (70/10/20)	6,42 g	1,44 b
T4 (60/30/10)	6,87 c	1,71 a
T5 (60/20/20)	6,68 e	1,42 b
T6 (60/10/30)	6,62 e	1,45 b
T7 (50/40/10)	6,81 d	1,82 a
T8 (50/30/20)	6,64 e	1,55 b
T9 (50/25/25)	6,86 c	1,46 b
T10 (50/20/30)	6,74 d	1,49 b
T11 (50/10/40)	6,79 d	1,34 b
T12 (40/40/20)	7,20 a	1,65 a
T13 (40/30/30)	7,04 b	1,55 b
T14 (40/20/40)	7,04 b	1,48 b
T15 (40/10/50)	7,15 a	1,38 b
Ftrat.	46,90**	4,70**
CV (%)	0,9	6,73

** significativo a 1 % de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott.

Para os valores de pH os maiores valores foram observados nos tratamentos T15 e T12, seguidos de T13 e T14, os quais apresentaram a menor quantidade de MC (**Tabela 1**). Para todos os demais substratos, os valores foram menores que 7,0 e superiores a 5,5, podendo ser considerados adequados e passíveis de manejo. O pH é de grande importância para o crescimento da planta devido ao seu efeito na disponibilidade de nutrientes, em especial de micronutrientes (Bailey et al. 2000).

São diversos os valores recomendados como adequados para pH em substratos em cultivos gerais, sendo eles de 5,4 a 6,4 (Bailey et al., 2000); e, 5,4 a 6,0 (Fonteno. 1996).

Assim sendo, os substratos com as maiores quantidades de MC apresentaram pH que se aproximam da faixa considerada como ideal quanto aos valores de pH.

Estes estudos prévios como o presente são de suma importância para o ajuste de determinadas características importantes dos substratos, como é o caso do pH.

Para a condutividade elétrica (CE) dos substratos, observou-se diferença significativa dos tratamentos (**Tabela 1**). Verificou-se os maiores valores de CE nos tratamentos T7, T4 e T12, com valores de 1,82; 1,71 e 1,65 dS m⁻¹, respectivamente (**Tabela 1**). Todavia, todos os valores de CE encontrados na presente pesquisa, podem ser considerados adequados, independentemente do tratamento.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância para os valores de porosidade (P), espaço de aeração (EA) e densidade (D) em substratos produzidos a partir de material de baixo custo (MBC), fibra de coco granulada (FCG) e vermiculita super fina (VSF). Uberaba-MG.

Substratos*	P (%)	EA (%)	D (kg m ⁻³)
T1 (70/20/10)	82,16 b	10,40 a	222,05 b
T2 (70/15/15)	79,16 c	11,76 a	247,99 a
T3 (70/10/20)	80,16 b	7,86 b	235,79 a
T4 (60/30/10)	85,50 a	11,63 a	191,83 c
T5 (60/20/20)	80,10 b	4,73 c	222,30 b
T6 (60/10/30)	78,48 c	6,06 c	231,38 a
T7 (50/40/10)	81,13 b	8,73 b	213,41 b
T8 (50/30/20)	83,56 a	7,63 b	205,74 c
T9 (50/25/25)	81,50 b	7,93 b	198,04 c
T10 (50/20/30)	78,10 c	3,86 c	205,72 c
T11 (50/10/40)	76,13 d	1,83 c	218,87 b
T12 (40/40/20)	82,73 a	5,06 c	188,55 c
T13 (40/30/30)	80,53 b	4,03 c	185,61 c
T14 (40/20/40)	78,56 c	3,50 c	199,84 c
T15 (40/10/50)	74,70 d	1,30 c	219,27 b
Ftrat.	12,18**	7,39**	6,12**
CV (%)	1,74	33,04	5,98

* % de material de baixo custo + % Fibra de coco granulada + % de vermiculita super fina.

**Significativo a 1% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott.

A porosidade também foi influenciada pela composição dos substratos, sendo que os maiores valores foram observados nos tratamentos T4, T8 e T12 com 85,50 %; 83,56 % e 82,73 %, respectivamente. Estes tratamentos continham apenas 10 % (T4 e T8) ou 20 % (T12) de vermiculita super fina (**Tabela 2**), o que sugere que a vermiculita super fina tem efeito contrário da vermiculita texturizada na porosidade.

Para a propriedade, espaço de aeração, os maiores valores foram verificados nos tratamentos T2, T4 e T1, os quais apresentavam entre 60 a 70 % de MBC (**Tabela 2**).

De maneira geral, observou-se diminuição nos valores de espaço de aeração, à medida em que se diminuíram as quantidades de MBC utilizadas para a formulação dos substratos. Verificou-se também que o aumento nas quantidades de vermiculita super fina ocasionou

redução nos valores de espaço de aeração. Maiores concentrações de MBC nos substratos é interessante do ponto de vista econômico.

As maiores densidades foram observadas nos tratamentos T2, T3 (ambos com 70% de MBC) e T6 (60 % de MC), ou seja, nos substratos onde se utilizaram maiores quantidades de MBC (**Tabela 2**). Todavia, independentemente dos tratamentos, as densidades verificadas no presente experimento podem ser consideradas adequadas.

Conclusões

Conclui-se que, para os materiais utilizados, devem se utilizar 50 % ou mais de material de baixo custo e até 15 % de vermiculita superfina.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro à pesquisa (Processo nº 468785/2014-0) e bolsas concedidas.

Referências Bibliográficas

BAILEY, D. A.; NELSON, P. V.; FONTENO W.C. **Substrates pH and water quality**. Raleigh: North Carolina

State University, 2000. Disponível em: <<http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/floriculture/plugs/ph.p df>>. Acessado em 08 de março de 2019.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Cana-de-açúcar, Safra 2018/2019. Primeiro levantamento, Maio de 2018. Disponível em:<<http://www.conab.gov.br>> Acesso em 08 de março de 2019.

DE BOODT, M.; VERDONCK, O.; The physical properties of the substrates in horticulture. **Acta Horticulturae**, n. 26, p. 37-44, 1972.

FERMINO, M. H.; KÄMPF, A. N. (2012). Densidade de substratos dependendo dos métodos de análise e níveis de umidade. **Horticultura Brasileira**, v. 30, .1, pág. 75–79.

FONTENO. W.C. Growing media: types and physical/chemical properties. In: REED, D.W. (ed.) *A Growers Guide to Water, Media, and Nutrition for Greenhouse Crops*. Batavia: Ball, 1996. p.93-122.

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.; BRANCALIÃO, S. R.; PETRI, R. H.; MIGUEL P. E. M.; 2012. Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas. Ribeirão Preto: **Instituto Agrônomo de Campinas**, p.17. (IAC. Documentos, 109).