



# V Simpósio Mineiro de Ciência do Solo

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

2019 – Viçosa/MG

## Características físico-químicas de substratos em função de diferentes matérias primas

**Matheus Gomes dos Santos<sup>(1)</sup>; João Victor Silva Bernardes<sup>(2)</sup> Hamilton César de Oliveira Charlo<sup>(3)</sup>; Maira Sertorio Maia<sup>(4)</sup>; Guilherme Ribeiro Afonso Domingos<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup>Estudante de Engenharia Agrônômica; Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM); Uberaba, Minas Gerais; [mthsgomes3@gmail.com](mailto:mthsgomes3@gmail.com); <sup>(2)</sup>Estudante de Engenharia Agrônômica; IFTM; [joaovictorsilvabernardes@gmail.com](mailto:joaovictorsilvabernardes@gmail.com); <sup>(3)</sup>Professor; Bolsista CNPq de produtividade em desenvolvimento tecnológico (DTI-B); IFTM; [hamiltoncharlo@iftm.edu.br](mailto:hamiltoncharlo@iftm.edu.br); <sup>(4)</sup>Estudante de Mestrado em Produção Vegetal; IFTM; [mairasmaiaa@gmail.com](mailto:mairasmaiaa@gmail.com); [guilhermeradomingos@gmail.com](mailto:guilhermeradomingos@gmail.com).

### Resumo

Tendo em vista o crescente uso de mudas pré-brotadas (MPBs) de cana-de-açúcar, também há crescente demanda por substratos para produção das mesmas. Todavia, os substratos disponíveis no mercado foram idealizados para hortaliças, e apresentam custo elevado. Assim, buscam-se novos substratos que contenham maiores proporções de matérias primas com baixo custo, para diminuição do preço praticado. Com isso, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar substratos compostos por matérias primas de menor custo. O experimento se consistiu num delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos, sendo eles: S1 (0/100/0), S2 (20/80/0), S3 (40/60/0), S4 (60/40/0), S5 (80/20/0), S6 (100/0/0), S7 (0/80/20), S8 (16/64/20), S9 (32/48/20), S10 (48/32/20), S11 (64/16/20), S12 (80/0/20), onde as diferenças serão as proporções de cada elemento na composição do substrato. Foram avaliadas as características: pH, condutividade elétrica, porosidade, espaço de aeração e densidade. Observou-se efeito dos tratamentos para todas as variáveis. Altas concentrações de pó de coco diminuíram os espaços de aeração e a densidade. Os substratos com 60% ou mais de mistura compostada na composição mostraram-se mais promissores.

**Termos de indexação:** Formulação, MPB, Sustentabilidade.

### Reflexão

O reuso de derivados da agroindústria garantem a preservação do ambiente pelo reaproveitamento de matéria prima que, possivelmente, seria descartada. Além disso, a utilização de resíduos na produção de substratos pode diminuir os custos de produção das mudas. Portanto, o intuito do trabalho evidencia que é possível a realização de técnicas que levam em conta, não só o lado econômico, mas também o agroecológico.

### Introdução

Devido à utilização do cultivo de cana-de-açúcar por meio de mudas pré-brotadas (MPBs), numerosas vantagens têm sido alcançadas, dentre elas a facilidade de manejo varietal e

maior sanidade das plantas. Landell et al. (2012) ressalta que as mudas proporcionam uma melhor uniformidade do canavial, além de um volume de colmos gastos reduzido em 90 %. No método de produção de MPBs, um fator de suma importância para obtenção de mudas de qualidade é o substrato, principalmente, segundo Landell et al. (2012), a partir da fase de brotação até o transplante. Porém no mercado nacional, a maioria dos substratos usados são voltados para hortaliças, os quais possuem elevado preço de mercado. Não sendo específicos para a cultura da cana-de-açúcar

Portanto, faz-se necessário a obtenção de substratos com menores custos. E também, levando em conta o lado agroecológico, utilizando-se resíduos da agroindústria como componentes, tais como o pó de coco e a vermiculita, minimizando, segundo Silveira et al. (2002), impactos ambientais negativos. Porém, vale destacar que os substratos devem possuir características físicas e químicas adequadas.

O pó de coco apresenta grande capacidade de retenção de umidade, retendo até cinco vezes seu peso, segundo Rosa et al. (2001). Carrijo et al. (2002) destaca a não reação com os nutrientes provindos da adubação e longa durabilidade sem alteração de características físicas. Rosa et al. (2001) ressalta o fato de o pó ser um meio de cultivo 100 % natural e a possibilidade de propagação de plantas em viveiros.

Martins et al. (2009) relata que a vermiculita é um componente com uniformidade tanto na composição química quanto em sua granulometria e porosidade, além disso, capacidade de retenção de água, baixa densidade e viabilidade econômica, como algumas de suas vantagens. Segundo Hoppe et al. (2004), a vermiculita é capaz de reter 350 L de água por metro cúbico.

Dentro do contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar substratos desenvolvidos a base de materiais de baixo custo e pó de coco, contendo, ou não, vermiculita, visando viabilizar produção de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar em larga escala.

## **Material e métodos**

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

Foram utilizados casca de arroz, casca de pinus e serragem para formarem o material compostado (MC) utilizado na formulação dos substratos. Tais materiais são 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 MC foi misturado a diferentes proporções de pó de coco granulada (PC), com ou sem vermiculita fina (VF), dando origem aos 12 substratos avaliados, os quais estão descritos a seguir, com as respectivas proporções de MC+PC+VF, em porcentagem de volume: S1 (0/100/0), S2 (20/80/0), S3 (40/60/0), S4 (60/40/0), S5 (80/20/0), S6 (100/0/0), S7 (0/80/20), S8 (16/64/20), S9 (32/48/20), S10 (48/32/20), S11 (64/16/20), S12 (80/0/20).

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com 12 tratamentos (diferentes substratos com diferentes proporções de cada matéria prima nas misturas), e três repetições cada.

A mistura das matérias primas foi obtida por meio de uma betoneira, com capacidade de 200 L, sendo misturados até a homogeneização do substrato.

Para determinação das características a serem avaliadas, as amostras de todos os substratos foram padronizadas a um volume de, aproximadamente, 20 L cada. Ressaltando que as análises foram feitas em triplicata.

As determinações do pH e da condutividade elétrica (CE) foram feitas utilizando-se os métodos de extração com água, com as relações substrato:água de 1:5 e 1:2, a 25 °C. 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.

## Resultados e discussão

Para ambos os métodos de avaliação de pH, observaram-se as maiores médias de pH no S1 (100 % de pó de coco), com médias de 7,93 (método 1:2) e 7,92 (método 1:5) (**Tabela 1**). Já os menores valores de pH, avaliados pelo método 1:2 foram os dos substratos S6 (100 % de MC) igual a 6,06 e S12 (80 % de MC) igual a 6,08. Sugere-se que a MC é fundamental para a manutenção de valores de pH dentro de faixas adequadas. De forma semelhante, pelo método de avaliação 1:5, o menor valor de pH foi observado no tratamento S6 (100 % de MC) (**Tabela 1**).

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para os valores de pH e condutividade elétrica (CE) de substratos (S) produzidos a partir de material compostado (MC), pó de coco (PC), com ou sem a adição de vermiculita fina (VF). Uberaba-MG

S	pH		CE dS m <sup>-1</sup>	
	01:02	01:05	01:02	01:05
(MC+PC+VF)				
S1 (0/100/0)	7,93 a	7,92 a	2,58 a	1,33 a
S2 (20/80/0)	7,23 b	7,21 b	2,42 b	1,24 b
S3 (40/60/0)	6,85 c	6,89 c	2,21 b	1,17 b
S4 (60/40/0)	6,53 d	6,64 c	1,75 c	1,05 c
S5 (80/20/0)	6,21 e	6,51 d	1,39 d	0,80 d
S6 (100/0/0)	6,06 f	6,23 e	1,35 d	0,76 d
S7 (0/80/20)	7,20 b	7,37 b	2,82 a	1,47 a
S8 (16/64/20)	6,98 c	7,26 b	2,48 b	1,27 b
S9 (32/48/20)	6,66 c	6,76 c	1,93 c	1,17 b
S10(48/32/20)	6,46 d	6,69 c	1,88 c	1,00 c
S11(64/16/20)	6,29 d	6,57 d	1,60 d	0,91 c
S12(80/0/20)	6,08 f	6,50 d	1,36 d	0,76 d
Ftrat.	85,92**	37,04**	35,34**	24,45**
CV (%)	1,56	1,96	7,53	7,6

\*\* 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 CE dos substratos, tanto pelo método 1:2 quanto para o método 1:5, as maiores médias foram obtidas com os substratos S7 e S1 (**Tabela 1**), com médias de 2,82 e 2,58 dS m<sup>-1</sup> pelo método 1:2 e 1,47 e 1,33 dS m<sup>-1</sup> pelo método 1:5, respectivamente.

Observa-se que em ambos os substratos não houve a adição de MC e, não havia vermiculita (S1) ou havia apenas 20 % de vermiculita (S7) o que sugere que a fibra de coco é o componente que aumenta a CE do substrato, provavelmente, pela quantidade de Na e outros elementos não eliminados durante a lavagem.

A porosidade foi altamente influenciada pela composição dos substratos, sendo que as maiores médias foram observadas à medida em que se aumentaram as quantidades de MC e diminuíram as quantidades de pó de coco, na ausência de vermiculita. Desta forma, as maiores médias foram observadas nos substratos S3, S4 e S5, os quais não diferiram entre si (**Tabela 2**).

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para os valores de pH, condutividade elétrica (CE), porosidade (P), espaço de aeração (EA) e densidade (D) de substratos (S) produzidos a partir de material compostado, pó de coco (PC), com ou sem a adição de vermiculita fina (VF).

S (MC+PC+VF)	P %	EA %	D kg m <sup>-3</sup>
S1 (0/100/0)	83,06 b	5,86 d	82,28 i
S2 (20/80/0)	80,56 c	3,43 e	123,34 g
S3 (40/60/0)	85,23 a	4,63 e	124,54 g
S4 (60/40/0)	85,53 a	11,60 c	192,68 d
S5 (80/20/0)	84,39 a	14,76 b	219,00 c
S6 (100/0/0)	83,46 b	22,70 a	245,86 a
S7 (0/80/20)	76,90 d	6,83 e	96,27 h
S8 (16/64/20)	76,00 d	1,56 e	125,74 g
S9 (32/48/20)	79,80 c	5,00 e	159,60 f
S10 (48/32/20)	80,40 c	8,56 d	177,58 e
S11 (64/16/20)	80,10 c	15,10 b	194,93 d
S12 (80/0/20)	79,90 c	17,20 b	234,74 b
Ftrat.	34,86**	41,54**	894,75**
CV (%)	1,12	18,77	1,92

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

Na **tabela 2**, verifica-se, para EA, a maior média no substrato S6 (100 % de MC), com 22,70 %. Portanto, viu-se que quanto menor a quantidade de MC e maior a quantidade de pó de coco, com ou sem vermiculita, houve diminuição nos valores de EA.

De forma semelhante, observou-se que a maior média referente a densidade foi observada, também, no substrato S6, com 245,86 kg m<sup>-3</sup>. Observou-se também que à medida que nas menores quantidades de MC e maiores quantidades de pó de coco, tanto na presença quanto na ausência de vermiculita, houve diminuição nos valores densidade do substrato, tendo em vista que o pó de coco e a vermiculita são materiais pouco densos (**Tabela 2**).

## Conclusões

Os substratos com 60 % ou mais de mistura compostada na composição mostraram-se mais promissores.

## **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**

CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. 2002. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira** 20: 533-535.

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

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).

MARTINS, C. C.; BOVI, M. L. A.; SPIERING, S. H. Umedecimento do substrato na emergência e vigor de plântulas de pupunheira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 224-230, 2009.

ROSA, M. F.; SANTOS, F. J. S.; MONTENEGRO, A. A. T.; ABREU, F. A. P.; CORREIA, D.; ARAUJO, F. B. S.; NORÕES, E. R. V. 2001b. Caracterização do pó da casca de coco verde usado como substrato agrícola. Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**. 6p. (Comunicado técnico 54).

SILVEIRA, E. B.; RODRIGUES, V. J. L. B.; GOMES, A. M. A.; MARIANO, R. L. R.; MESQUITA, J. C. P. 2002. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira** 20: 211-