



Composição Química de Onze Materiais Orgânicos Utilizados em Substratos para Produção de Mudanças

Liv Soares Severino
Rosiane de Lourdes Silva de Lima
Napoleão Esberard de Macedo Beltrão

Materiais de origem vegetal, como fibra de coco (MALVESTITI, 2004), esterco bovino (NEGREIROS et al., 2004), casca de arroz carbonizada (GUERRINI e TRIGUEIRO, 2004), mucilagem de sisal (LIMA et al., 2006) e bagaço de cana-de-açúcar (SEDIYAMA et al., 2000), dentre outros, têm-se destacado como ingredientes para compor substratos para produção de mudas; contudo, visando à viabilidade do uso desses materiais, é necessário conhecer, primeiro, sua composição química para a elaboração de formulações adequadas ou decidir sobre a necessidade de suplementação com fertilizantes minerais.

A utilização de substratos orgânicos com características adequadas à espécie plantada possibilita redução do tempo de cultivo e do consumo de insumos, como fertilizantes químicos, defensivos e mão-de-obra (FERMINO e KAMPF, 2003). A qualidade do substrato resulta da combinação de suas propriedades químicas e físicas, as quais podem ser ajustadas pela formulação de misturas duplas ou triplas (NEGREIROS et al., 2004). Mesmo se conhecendo as grandes vantagens do uso

de resíduos agrícolas como componentes na formulação do substrato para produção de mudas, muitos viveiristas ainda utilizam solo puro.

Para que um material seja utilizado como substrato para mudas, além de ter características químicas e físicas apropriadas é necessário que esteja disponível nas proximidades do local de produção em quantidade suficiente, além de apresentar baixo custo; geralmente, resíduos de agroindústrias ou de processo agrícolas atendem a esses requisitos, como, casca de amendoim ou mamona, mucilagem de sisal, cinzas, bagaço de cana, torta de extração de óleo etc.

Objetivou-se com este estudo quantificar o teor de nutrientes de 11 materiais potencialmente utilizáveis para produção de mudas, na Região Nordeste.

Escolheram-se onze materiais para a análise: bagaço de cana, cama de frango, casca de amendoim, casca de mamona, cinza de madeira, esterco bovino, mucilagem de sisal, polpa de mamona, tegumento de mamona, torta de algodão e torta de mamona.

¹ Eng^o Agr^o M.Sc. Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143 - Centenário - 58.107-720 - Campina Grande, PB. E-mail: liv@cnpa.embrapa.br

² Doutoranda em Produção Vegetal pela Unesp Jaboticabal-SP. E-mail: limarosiane@yahoo.com.br

³ Eng^o Agr^o D. Sc. Embrapa Algodão. E-mail: nbeltrao@cnpa.embrapa.br

O bagaço de cana foi adquirido em Campina Grande, proveniente de engenhos da Região Agreste do Estado da Paraíba, enquanto a cama-de-frango foi obtida em granja de produção de frango de corte, no entorno desta cidade; a casca de amendoim e de mamona foram originadas do descascamento de amostras dos experimentos realizados com essas culturas, pela Embrapa Algodão; a cinza de madeira foi obtida em padarias que usam forno a lenha. O esterco bovino, já curtido, foi obtido com criadores de vaca leiteira no Município de Campina Grande; por sua vez, a mucilagem de sisal foi obtida como resíduo do processamento de experimentos da Embrapa Algodão, na Estação Experimental de Monteiro, PB; a polpa e o tegumento de mamona foram fornecidos pela Petrobras (Cenpes, Rio de Janeiro), tratando-se de co-produtos do processo de produção de biodiesel, no qual os dois materiais são gerados separadamente, e a torta de algodão originou-se de usinas de extração de óleo de algodão da Paraíba e a torta de mamona foi fornecida por uma pequena usina de extração de óleo, no Município de Quixeramobim, que utiliza apenas extração mecânica.

Realizaram-se as análises no Laboratório de Solos da Embrapa Algodão. De cada material, foram retiradas 3 amostras e em cada amostra, analisaram-se quatro subamostras, de forma que cada material foi analisado 12 vezes. Determinaram-se os principais macronutrientes: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, cujos valores obtidos em cada amostra com 3 repetições foram submetidos à análise de variância (Teste F) e a comparação das médias por Teste de Tukey (5%), conforme Santos e Ghey. (2003).

Resultados e Discussão

O teor dos macronutrientes dos materiais estudados encontra-se na Tabela 1. Houve diferenças significativas em todos os nutrientes, porém as variações mais acentuadas ocorreram nos teores de nitrogênio, fósforo e potássio.

Os teores mais elevados de N foram obtidos na polpa de mamona (12,82%) e nas tortas de mamona (7,54%) e algodão (4,55%). A polpa de mamona, se trata de um resíduo orgânico gerado no processo de produção de biodiesel por transesterificação direta

(Petrobras) composto, basicamente, pelo endosperma da semente sem o óleo e separado do tegumento, enquanto a torta de mamona difere da polpa pela presença do tegumento e de resíduos do óleo que não pode ser extraído pelo processo mecânico. Todos esses resíduos são reconhecidamente ricos em nitrogênio. A torta de algodão já é tradicionalmente utilizada como alimento animal mas, hoje, os resíduos da mamona não podem ser usados como alimento em virtude da presença de substâncias tóxicas, principalmente a ricina (SEVERINO, 2005); por este motivo, referidos resíduos de mamona estão sendo utilizados, predominantemente, como fertilizante orgânico e seu uso como ingrediente para substrato de mudas é promissor.

Obtiveram-se os menores teores de N na cinza de madeira (0,51%), bagaço de cana (0,24%) e mucilagem de sisal (0,12%). A deficiência de N da cinza de madeira se deve à perda do elemento durante a queima (NKANA et al., 1998 e ZHANG et al., 2002); os outros dois materiais (bagaço de cana e mucilagem de sisal), além de possuírem pouco N na composição, são materiais orgânicos com alta relação C/N, o que deve ser considerado caso sejam utilizados na composição de substratos. A mineralização desses materiais (compostagem) antes do uso ou adição de outras fontes ricas em N, pode compensar tal deficiência. Lima et al. (2006) observaram que esses dois materiais em mistura simples com solo, não compuseram um substrato adequado para produção de mudas de mamona devido à carência de N.

O esterco bovino é o material usado com maior frequência para composição de substratos; no entanto, observa-se que seu teor de N é baixo (0,77%) e essa carência precisa ser compensada por outros componentes do substrato ou com fertilizantes químicos. Deve-se considerar, ainda, que a composição do esterco bovino pode variar em função da dieta dos animais (GOMES e SILVA, 2004), tendo-se encontrado esterco de vacas leiteiras com até 5,1% de N (HENSLER et al., 1970).

Os mais altos teores de P foram encontrados na cama de frango (3,87%), cinza de madeira (3,36%) e torta de mamona (3,11%) e os mais baixos na mucilagem de sisal (0,10%), bagaço de cana (0,21%) e tegumento de mamona (0,15%). O P é

Tabela 1. Teor de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, nos materiais estudados

Substrato	Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio
Bagaço de cana	0,24 fg	0,20 f	0,11 f	0,38 b	0,44 cd
Cama de frango	2,95 d	3,87 a	1,10 c	4,71 b	6,93 a
Casca de amendoim	1,53 defg	0,36 f	0,79 d	0,46 b	0,21 d
Casca de mamona	1,86 de	0,26 f	4,50 b	0,67 b	0,38 cd
Cinza de madeira	0,51 efg	3,36 b	4,85 a	26,40 a	2,7 b
Esterco bovino	0,77 efg	0,87 e	0,32 ef	0,30 b	0,18 d
Mucilagem de sisal	0,12 g	0,10 f	0,10 f	0,40 b	0,24 d
Polpa de mamona	12,82 a	1,58 d	0,58 de	0,23 b	1,2 c
Tegumento de mamona	1,69 def	0,15 f	0,60 de	1,00 b	0,38 cd
Torta de algodão	4,55 c	2,16 c	0,74 d	0,57 b	0,39 cd
Torta de mamona	7,54 b	3,11 b	0,66 d	0,75 b	0,51 cd
Coefficiente de Variação	16,10 %	0,10 %	7,90 %	0,49 %	24,80 %

* Valores seguidos da mesma letra (na coluna) não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p > 0,05$)

um nutriente muito importante para a formação do sistema radicular e seu fornecimento é fundamental nas fases iniciais do desenvolvimento da planta (TAIZ e ZAIGER, 2004); portanto, a disponibilidade de P nos ingredientes do substrato deve ser considerada com muita atenção.

Os teores mais altos de K foram obtidos na cinza de madeira (4,85%), casca de mamona (4,5%) e cama de frango (1,10%) e os mais baixos teores na mucilagem de sisal (0,10%), bagaço de cana (0,11%) e esterco bovino (0,32%). A cinza de madeira é tradicionalmente reconhecida como material rico em K (ZHANG et al., 2002;). A casca de mamona é um resíduo produzido em grande quantidade nas regiões produtoras mas ainda é pouco valorizada por não se conhecer seu potencial como fertilizante orgânico; deve-se observar, também, que o esterco bovino, apesar de usado com frequência como única fonte de matéria orgânica, é muito pobre desse nutriente.

O K é um nutriente facilmente lixiviável no solo e seu fornecimento através de materiais orgânicos diminui a perda, através da água drenada, porém, se deve considerar, ainda, que o nutriente só estará disponível para a planta após a decomposição do material orgânico, fato que Lima et al. (2006) observaram como fator limitante para uso da casca de mamona na produção de mudas de mamona em substratos contendo casca de mamona.

Os mais altos teores de Ca foram obtidos na cinza

de madeira (26,4%) e na cama de frango (4,71%) enquanto os mais baixos, na polpa de mamona (0,23%), esterco bovino (0,30%) e bagaço de cana (0,38%). A cama de frango é rica em Ca porque esse nutriente é adicionado à ração dos animais, mas de forma geral, os resíduos orgânicos são muito pobres desse elemento, o qual tem grande importância na composição do substrato em virtude de influenciar diretamente na formação do sistema radicular das plantas. Deve-se considerar, sempre, a necessidade de fornecimento de Ca via materiais inorgânicos quando os outros componentes do substrato não forem suficientes para fornecer este nutriente em quantidade adequada.

Obtiveram-se os mais altos teores de Mg na cama de frango (6,93%), cinza de madeira (2,70%) e polpa de mamona (1,20%) e os mais baixos no esterco bovino (0,18%), mucilagem de sisal (0,24%) e casca de amendoim (0,21%). O Mg é um nutriente requerido em pequena quantidade mas de fundamental importância por participar da formação da clorofila (TAIZ e ZAIGER, 2004). A carência de Mg é um problema pouco relatado na produção de mudas porém seus sintomas podem ser facilmente confundidos com deficiência de N que também prejudica a formação da clorofila, razão porque é conveniente que se verifique se o suprimento desse nutriente está realmente adequado na composição química do substrato.

De forma geral, tem-se que nenhum dos materiais orgânicos estudados é completo, de forma que os substratos devem, preferencialmente, ser

formulados com misturas de materiais orgânicos que se complementem, tanto físico quanto quimicamente. Alguns materiais são ricos na maioria dos nutrientes, como a cinza de madeira, cama de frango e a torta de mamona os quais, entretanto, apresentam sempre acentuada carência em pelo menos um nutriente. O bagaço de cana e a mucilagem de sisal são materiais quimicamente pobres em quase todos os nutrientes. O esterco bovino deve ser considerado com atenção pois, embora se trate de uma das fontes de matéria orgânica mais utilizadas pelos viveiristas, apresenta composição química com carência de vários nutrientes.

Conclusões

Entre onze materiais estudados, nenhum possui composição química suficiente para ser utilizado como único componente para composição de substratos para mudas, pois sempre há pelo menos um elemento em baixa concentração.

Cinza de madeira, cama de frango e torta de mamona estão entre os materiais quimicamente mais ricos enquanto o bagaço de cana e a mucilagem de sisal estão entre os mais pobres.

Referências Bibliográficas

FERMINO, M.H.; KAMPF, A.N. Uso do solo bom Jesus com condicionadores orgânicos como alternativa de substrato para plantas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.9, n.1-2, p.33-41, 2003.

GOMES, J.M.; SILVA, A.R. Os substratos e sua influência na qualidade de mudas. In: BARBOSA, J.G.; PRIETO MARTINEZ, H.E.; PEDROSA, M.W.; SEDIYAMA, M.A.N. (Eds.). **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato**. Viçosa, M.G: UFV, 2004. p.190-225.

GUERRRINI, I.A.; TRIGUEIRO, R.M. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por biossólidos e casca de arroz carbonizada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, p.1069-1076, 2004.

HENSLER, R.F.; OLSEN, R.J.; ATTOE, O.J. Effects of soil ph and application rate of dairy cattle manure

on yield and recovery of twelve plant nutrients by corn. **Soil Science Soc. Amer. Proc.**, n.62, p.828-839, 1970.

LIMA, R.L. S.; SEVERINO, L.S.; SILVA, M.I.L.; VALE, L.S.; BELTRÃO, N.E.M. Substratos para produção de mudas de mamoneira compostos por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p.474-479, 2006.

MALVESTITI, A.L. Propriedades e aplicações da fibra de coco na produção de mudas. In: BARBOSA, J.G.; PRIETO MARTINEZ, H.E.; PEDROSA, M.W.; SEDIYAMA, M.A.N. (Eds.). **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato**. Viçosa, M.G: UFV, 2004. p.226-235.

NEGREIROS, J.R.S.; ÁLVARES, V.S.; BRAGA, L.R.; BRUCKNER, C.H. Diferentes substratos na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Ceres**, v.51, n.294, p.243-345, 2004.

NKANA, J.C.V.; DEMEYER, A.; VERLOO, M.G. Chemical effects of wood ash on plant growth in tropical acid soils. **Bioresouce Technology**, n.63, p.251-260, 1998.

SANTOS, J.W.; GHEY, H.R. (Eds.). **Estatística experimental aplicada**. Campina Grande: Embrapa Algodão/UFPB, 2003. 213p.

SEDIYAMA, M.A.N.; GARCIA, N.C.P.; VIDIGAL, S.M.; MATOS, A.T. Nutrientes em compostos orgânicos de resíduos vegetais e dejetos de suínos. **Scientia Agrícola**, v.57, n.1, p.185-189, 2000.

SEVERINO, L.S. **O que sabemos sobre a torta de mamona**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 31p. (Documentos, 134)

TAIZ, L.; ZEIGER. **Plant physiology**. Redwood City: The Benjamin/Cummings Publishing, 2004.

ZHANG, F.S.; YAMASAKI, S.; KIMURA, K. Waste ashes for use in agricultural production: I. Liming effect, contents of plant nutrients and chemical characteristics of some metals. **The Science of the Total Environment**, n.284, p.215-225, 2002.

**Comunicado
Técnico, 278**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br
1ª Edição
Tiragem: 500

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**



**Comitê de
Publicações**

Presidente: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Secretária Executiva: Nivia M. S. Gomes
Membros: Cristina Schetino Bastos
Fábio Akiyoshi Suinaga
Francisco das Chagas Vidal Neto
José Américo Bordini do Amaral
José Wellington dos Santos
Luiz Paulo de Carvalho
Nair Helena Castro Arriel
Nelson Dias Suassuna

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia M. S. Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Oriel Santana Barbosa
Editoração Eletrônica: Oriel Santana Barbosa