



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO

12-15 SETEMBRO 2017  
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Efeito do armazenamento nas características químicas do gongocomposto

*Effect of storage on the chemical characteristics of millicompost*

ANTUNES, Luiz Fernando de Sousa<sup>1</sup>; CRUVINEL, Fábio Ferreira<sup>1</sup>;  
SOUZA, Rafael Girelli de<sup>2</sup>; SILVA, Dione Galvão da<sup>3</sup>; CORREIA, Maria  
Elizabeth Fernandes Correia<sup>4</sup>; MARTELLETO, Luiz Aurélio Peres<sup>5</sup>

1Doutorando do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), e-mail: fernando.ufrj.agro@gmail.com; fabiofcruvinel@uol.com.br; 2Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), e-mail: rafael.girellis@hotmail.com; 3Analista Embrapa Agrobiologia, e-mail: dione.galvao@embrapa.br; 4Pesquisadora Embrapa Agrobiologia, e-mail: elizabeth.correia@embrapa.br; 4Professor Adjunto da UFRRJ| Instituto de Agronomia| Departamento de Fitotecnia, e-mail: luizmarte@hotmail.com

### Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

#### Resumo

O sucesso na produção de mudas é dependente de uma série de fatores, dentre eles a escolha de um substrato de qualidade. Os objetivos deste trabalho foram avaliar as medidas de pH, condutividade elétrica e os teores de macronutrientes totais dos substratos gerados pela atividade de gongolos, que foram mantidos sob armazenamento pelo período de três meses. Os tratamentos avaliados foram os substratos T1-Gongocomposto de 90 dias; T2-Gongocomposto de 125 dias; T3-Gongocomposto de 180 dias e T4-SIPA como controle. Destes substratos foram retiradas amostras antes e após o armazenamento para análise dos valores de pH, condutividade elétrica, macronutrientes e frações de nitrogênio orgânico, nítrico e amoniacal, todas em triplicata. O armazenamento pelo período de três meses proporcionou alterações nos valores de pH, condutividade elétrica e teores de macronutrientes, sendo que apenas os valores de condutividade elétrica ficaram acima do permitido pela legislação brasileira.

**Palavras-chave:** Substrato orgânico; caracterização química; legislação brasileira.

#### Abstract

The success in the production of seedlings is dependent of many factors, among them the choice of a quality substrate. The objective of this work was to evaluate the pH, electrical conductivity and total macronutrient contents of the substrates generated by the millipides activity, which were kept under storage for a period of three months. The treatments evaluated were the substrates T1-millicompost of 90 days; T2-millicompost of 125 days; T3-millicompost of 180 days and T4-SIPA as control. From these substrates samples were taken before and after storage for analysis of pH, electrical conductivity, macronutrients and fractions of organic, nitric and ammoniacal nitrogen, all in triplicate. The storage for a period of three months allowed changes in the values of the pH, electrical conductivity and macronutrient contents, and only the electrical conductivity values were higher than allowed by Brazilian legislation.

**Keywords:** Organic substrate; chemical characterization; Brazilian legislation.



## Introdução

Substratos para produção de mudas de hortaliças são hoje, um dos principais componentes da cadeia produtiva na olericultura, onde suas propriedades físicas, químicas e biológicas determinarão a qualidade final das mudas a serem transplantadas aos campos de produção, o que pode refletir em incrementos na produtividade final das culturas.

Existe hoje uma biotecnologia que vem sendo aplicada na produção de substratos orgânicos, a qual consiste no reaproveitamento de resíduos agrícolas existentes na propriedade agrícola combinada com a atividade de diplópodes (popularmente conhecidos como gongolos ou piolhos-de-cobra), cujo processo é denominado de gongocompostagem (Antunes *et al.*, 2016).

Nesse sentido, este trabalho objetivou avaliar se o armazenamento dos substratos orgânicos gerados pela atividade de diplópodes (gongocompostos) durante um período de três meses foi capaz de promover variações nos valores de pH, de condutividade elétrica e nos teores de macronutrientes totais, contribuindo assim, com informações na área de produção e armazenamento de substratos orgânicos, ainda inexistentes.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Embrapa Agrobiologia, dentro do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA – “Fazendinha Agroecológica do Km 47”), localizada em Seropédica, RJ. A altitude do local é de 33,0 m e o clima é classificado como Aw, com chuvas concentradas no período de novembro a março, com precipitação anual média de 1213 mm e temperatura média anual de 24,5°C (Cruz, 2005).

A primeira etapa do trabalho consistiu na produção dos gongocompostos, no período de agosto de 2015 a fevereiro de 2016. O processo de gongocompostagem seguiu a Metodologia descrita por Antunes *et al.* (2016) e os resíduos utilizados para obtenção dos gongocompostos foram *Bauhinia* sp. (folhas de pata-de-vaca), *Paspalum notatum* (aparas de grama), *Musa* sp. (folhas de bananeira) e aparas de papelão, com adição de dois litros de gongolos da espécie *Trigoniulus corallinus*. Os substratos (tratamentos) foram produzidos em diferentes tempos de gongocompostagem: T1-Gongocomposto de 90 dias; T2-Gongocomposto de 125 dias; T3-Gongocomposto de 180 dias e T4-SIPA como controle (83% de vermicomposto + 15% de fino de carvão vegetal e 2% de torta de mamona, utilizando-se o critério volume/volume, conforme Metodologia de Oliveira *et al.* (2011)). Com a finalidade de avaliar de forma conjunta todos os gongocompostos, estes foram mantidos congelados após sua produção até o mês de maio.



A segunda etapa se deu no período de 02 de maio a 15 de agosto (105 dias), quando os substratos foram descongelados e mantidos sob armazenamento pelo período de três meses em embalagens plásticas lacradas com cerca de dois litros, em uma sala sem nenhum controle específico, tentando aproximar a situação real dos estabelecimentos comerciais. Foram retiradas amostras antes e após o armazenamento, em triplicata, para a realização das análises químicas dos substratos. As análises de pH foram realizadas em solução de água destilada (5:1 v/v) e a condutividade elétrica foi determinada no mesmo extrato aquoso obtido para a medição do pH, de acordo com o método descrito por Mapa (2007). Os teores de macronutrientes (N, Ca, Mg, K e P) foram determinados de acordo com a Metodologia descrita por Embrapa (2005).

Foi realizado também a caracterização das formas de N presentes nos substratos antes e depois de armazenados, utilizando vinte gramas de cada um dos substratos avaliados para determinação dos seus teores de N, que foram extraídos com 60 mL de  $K_2SO_4$  2 mols  $L^{-1}$  após uma hora em um agitador rotativo a 220 rpm. O sobrenadante foi filtrado e as concentrações de  $NO_3^-$  e  $NH_4^+$  foram determinadas na solução resultante por espectrometria UV. Para a determinação de  $NO_3^-$ , foram utilizados os procedimentos descritos por Miyazawa *et al.* (1985), mas utilizando apenas os comprimentos de onda 220 e 275 nm. A absorvância a 275 nm foi multiplicada por dois e depois subtraída da absorvância a 220 nm para determinar a absorvância de  $NO_3^-$ , como descrito por Olsen (2008). Para a determinação de  $NH_4^+$ , utilizou-se o procedimento de salicilato-hipoclorito (Kempers; Zweers, 1986).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições. Para a análise dos dados foram feitas avaliações da homogeneidade das variâncias dos erros pelo Teste de Bartlett e da normalidade pelo Teste de Shapiro-Wilk. Os dados foram submetidos à análise de variância, com a aplicação do teste Scott-Knott ( $\leq 0,05$ ), utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2008).

## Resultados e Discussão

O armazenamento dos substratos orgânicos durante o período de três meses foi capaz de proporcionar variações nos valores de pH, condutividade elétrica e nos teores de macronutrientes avaliados. Os valores de pH apresentaram variações dentro do limite tolerado pela Instrução Normativa nº 14 (MAPA, 2004), estando todos em conformidade. No entanto, ocorreram diferenças estatísticas significativas nos substratos T2 e T3, onde o substrato T2 variou 0,32 pontos para menos e o substrato T3 apresentou variação de 0,31 pontos para mais (Tabela 1), baseando-se nos valores de referência obtidos no mês de maio.



**Tabela 1.** Valores de potencial hidrogeniônico (pH) e condutividade elétrica (CE) dos substratos orgânicos aferidos inicialmente (Ini.) e após três meses de armazenamento (Arm).

Tratamentos	pH		Variação permitida *	CE (dS m <sup>-1</sup> )		Variação permitida **
	Ini.	Arm.		Ini.	Arm.	
T1 - Gongocomposto 90 dias	8,34 aA	8,35 aA	7,84 - 8,84	0,65 bD	1,01 aD	0,35 - 0,95
T2 - Gongocomposto 125 dias	7,69 aB	7,37 bB	7,19 - 8,19	1,39 bC	3,64 aA	1,09 - 1,69
T3 - Gongocomposto 180 dias	7,46 bC	7,77 aC	6,96 - 7,96	1,63 bB	2,95 aC	1,33 - 1,93
T4 - SIPA	7,00 aD	7,05 aD	6,50 - 7,50	2,66 bA	3,22 aB	2,36 - 2,96

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelos testes de F e Scott-Knott, a 5% de probabilidade, respectivamente. \*Variação máxima de 0,5 pontos para mais ou para menos; \*\*variação máxima de 0,3 pontos para mais ou para menos, conforme a Instrução Normativa nº 14 (MAPA, 2004).

Os gongocompostos apresentaram valores de pH (Tabela 1) e Ca (Tabela 2) estatisticamente superiores em relação ao substrato T4. Os maiores teores de Ca, provavelmente na forma de carbonatos e óxidos de cálcio, conferiram uma característica de corretivo de acidez. O aumento nos teores de Ca dos gongocompostos é decorrente da baixa sobrevivência dos gongolos durante o processo de gongocompostagem, havendo a liberação do Ca e de outros nutrientes contidos em seus exoesqueletos para o composto (Antunes *et al.*, 2016).

A condutividade elétrica de todos os substratos foi influenciada pelo tempo de armazenamento, apresentando valores acima do permitido pela Instrução Normativa nº 14 (MAPA, 2004) (Tabela 1). Os valores variaram de 21,05 a 161,87 % a mais em relação aos valores de referência obtidos no mês de maio, sendo que o mais expressivo foi registrado para o substrato T2. Provavelmente a fauna microbiana associada aos substratos tenha sido a responsável pela elevação nos valores da condutividade elétrica, haja visto que em todos os substratos os níveis de macronutrientes, com exceção do Mg (Tabela 2), se elevaram no período em que ficaram armazenados.



**Tabela 2.** Análise química dos macronutrientes totais presentes nos substratos inicialmente e após três meses de armazenamento.

Substratos	Valores iniciais (mg L <sup>-1</sup> )				
	N	P	K	Ca	Mg
T1-Gongocomposto 90 dias	9133 bC	617 bD	2970 bD	12872 bC	2215 aC
T2-gongocomposto 125 dias	10994 bB	801 bC	3724 aB	16125 aB	2727 aB
T3-Gongocomposto 180 dias	10694 bB	996 aB	3341 bC	16868 aA	2766 aB
T4-Sipa	11996 aA	3922 aA	5931 aA	10549 aD	5059 aA
Substratos	Valores após o armazenamento (mg L <sup>-1</sup> )				
	N	P	K	Ca	Mg
T1-Gongocomposto 90 dias	9864 aC	754 aC	3513 aC	15276 aC	912 bB
T2-gongocomposto 125 dias	11503 aB	994 aB	3794 aB	17464 aB	1145 bB
T3-Gongocomposto 180 dias	11197 aB	1016 aB	3726 aB	18624 aA	1203 bB
T4-Sipa	11996 aA	3941 aA	6232 aA	11016 aD	2763 bA

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelos testes de F e Scott Knott, a 5% de probabilidade, respectivamente.

Os substratos T1, T2 e T3 (todos gongocompostos) foram os que apresentaram as maiores elevações nos valores de condutividade elétrica e os teores de N destes substratos aumentaram significativamente (Tabela 2). A Figura 1 mostra as formas de N presentes nos substratos avaliados, revelando que o armazenamento promoveu redução nos níveis de N orgânico para os substratos T1, T2 e T3, aumentando os níveis de N em formas disponíveis às plantas, quando comparados aos valores de referência no início do armazenamento.

### Conclusão

O armazenamento dos gongocompostos alterou os valores de pH, de condutividade elétrica e os teores de macronutrientes nas condições do presente trabalho.

### Referências Bibliográficas

ANTUNES, L. F. S.; SCORIZA, F. N.; SILVA, D. G.; FERNANDES, M. E. C. Production and efficiency of organic compost generated by millipede activity. *Ciência Rural*, Santa Maria-RS, v. 46, n.5, p.815-819, 2016.





VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO

12-15 SETEMBRO 2017  
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



CRUZ, F. A. DA. Instalação e calibração de lisímetro de pesagem e determinação da evapotranspiração de referência para a região de Seropédica-RJ. 2005. 65p., (Dissertação, mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2005.

EMBRAPA. Manual de laboratórios: solo, água, nutrição, animal e alimentos. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 334p.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.

KEMPERS, A.J.; ZWEERS, A. Ammonium determination in soil extracts by the salicylate method. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 17, 715–723, 1986.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA), Instrução Normativa SARC N.º 14. Diário Oficial da União- Seção 1, n.º 242, 17 de dezembro de 2004. Definições e normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos substratos para plantas. Brasília, 2004.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Instrução Normativa SDA N.º 17. Diário Oficial da União- Seção 1, n.º 99, 24 de maio de 2007. Métodos Analíticos Oficiais para Análise de Substratos para Plantas e Condicionadores de Solo. Brasília, 2007.

MIYAZAWA, M.; PAVAN, M.A.; BLOCK, M.F.M. Spectrophotometry determination of nitrate in soil extracts without chemical reduction. Pesq. Agrop. Bras. 20,129– 133, 1985.

OLIVEIRA, E.A.G.; RIBEIRO, R.L.D.; GUERRA, J.G.M.; LEAL, M.A.A.; ESPÍNDOLA, J.A.A.; ARAÚJO, E.S. Substrato produzido a partir de Fontes renováveis para a produção orgânica de mudas de hortaliças. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, (Boletim técnico).4p. 2011.

OLSEN, K.K. Multiple wavelength ultraviolet determinations of nitrate concentration, method comparisons from the preakness brook monitoring project, October 2005 to October 2006. Water Air Soil Pollut. 187, 195–202, 2008.