Brazilian Journal of Animal and Environmental Research

Avaliação da qualidade agrícola de compostos orgânicos comerciais

Evaluation of the agricultural quality of organic compounds

Recebimento dos originais: 11/03/2019
Aceitação para publicação: 30/04/2019

Lauren Andrade Vieira
Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas
Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas
Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Departamento de Ciência e Tecnologia de Agroindustrial. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Campus Capão do Leão - Universidade Federal de Pelotas, s/n. CEP: 96010-900. Pelotas-RS, Brasil
E-mail: vieira.lauren@yahoo.com.br

Flávia Liége Schütz Voloski
Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas
Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Rua Gomes Carneiro, 1250/304. CEP: 96400-130. Bagé-RS, Brasil
E-mail: fla_voloski@hotmail.com

Juliana Carriconde Hernandes
Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pelotas
Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Endereço: Rua Caçapava do Sul, 1949. CEP: 96090-080. Pelotas-RS, Brasil
E-mail: julianacarriconde@gmail.com

Thayli Ramires Araujo
Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas
Doutoranda em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina
Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina
Endereço: Joe Collaço s/n - Córrego Grande, Florianópolis - SC, Brasil
Email: thayliraraujo@gmail.com

Érico Kunde Corrêa
Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas
Instituição: Universidade Federal de Pelotas
Universidade Federal de Pelotas, Centro de Engenharias. Rua Benjamin Constant, 989. CEP: 96010020. Pelotas - RS, Brasil
E-mail: ericokundecorrea@yahoo.com.br

RESUMO

A preocupação com a qualidade do meio ambiente e com a saúde humana tem difundido significativamente a agricultura orgânica. Compostos orgânicos de diferentes formulações e composições são encontrados hoje no mercado. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade para uso agrícola de dez diferentes marcas comerciais de compostos orgânicos. Tendo em vista a legislação vigente no Brasil, 100% das amostras analisadas apresentaram-se em conformidade com os parâmetros exigidos para os valores de pH e carbono orgânico. Apesar disto, em 90% dos compostos

analisados o teor de umidade estava em desacordo com o exigido. Assim, recomenda-se que os processos de compostagem sejam melhorados, bem como a fiscalização sobre as diferentes etapas de produção e comercialização destes compostos seja intensificada.

Palavras-chave: Compostagem. Características físico-químicas. Adubo comercial.

ABSTRACT

The concerns about environmental quality and human health have prompted need to develop organic agriculture that does not have adverse impact on environmental goods and human health. Nowadays, organic composts with different formulations and compositions are available on the market. The aim of this study was to evaluate the quality of 10 different organic composts for agricultural use. As per the Brazilian legislation, all the samples analyzed were compliant for pH and Total Organic Carbon. However, in 90% of the analyzed composts the moisture content was found to be out of permissible limits. It is therefore recommended that the composting process needs to be improved and monitored at different stages of production to stimulate commercialization of these composts.

Keywords: Composting. Physical-chemical characteristics. Organic fertilizer.

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a qualidade do meio ambiente e da saúde humana tem difundido significativamente a agricultura orgânica, consolidando a demanda por alimentos mais saudáveis e produzidos de forma sustentável. O Brasil é hoje um dos cinco países com maior área destinada à produção orgânica, com aproximadamente 1,7 milhões de hectares (WILLER & KILCHER, 2010), exportando para a Comunidade Europeia cerca de 70% dos produtos obtidos através deste sistema agrícola (MDIC/SECEX, 2010).

Devido ao alto custo dos fertilizantes minerais, a procura por fontes alternativas de nutrientes para o solo é cada vez mais expressiva (VIDIGAL et al., 2010). Neste contexto, a utilização de adubos orgânicos contribui com as características físicas, químicas e biológicas do solo, melhorando a sua agregação e capacidade de retenção de água e auxiliando também na drenagem, temperatura, aeração e penetração de raízes no solo (MIYASAKA et al., 1997; OLIVEIRA et al., 2009; SANTOS et al., 2012).

Diferentes formulações e composições de substratos orgânicos são encontradas hoje no mercado (RODRIGUES et al., 2010). Estes produtos são obtidos através de processos de compostagem, que consiste na decomposição biológica de matéria orgânica animal e vegetal em condições aeróbias, realizada por diferentes populações de micro-organismos, produzindo um produto final estável, livre de micro-organismos patogênicos, rico em compostos húmicos e nutrientes, e cuja utilização no solo não oferece riscos ao meio ambiente (VAZ-MOREIRA et al., 2008; BERNAL et al., 2009; ORRICO JUNIOR et al., 2010).

Entretanto, a utilização de compostos antes de sua completa estabilização pode causar danos às plantas. Um composto é considerado estável quando seus nutrientes estão fortemente ligados, caracterizando uma rápida decomposição, diferentemente do composto instável, que pode liberar nutrientes no solo devido à decomposição ou ainda tornar o nitrogênio indisponível (GUO et al., 2012).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade para uso agrícola de diferentes marcas comerciais de compostos orgânicos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento seguiu delineamento completamente casualizado, com três repetições, em arranjo unifatorial sendo o fator de tratamento "origem de composto orgânico". Amostras de 10 compostos orgânicos, produzidos a partir de matéria-prima de origem vegetal, animal ou de processamento de agroindústria (classe A), destinados ao uso em jardins, hortas e pastagens, foram adquiridas em estabelecimentos comerciais. As variáveis respostas foram as "características físico-químicas" (teor de umidade; matéria mineral; pH; carbono orgânico).

2.2. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises de umidade e matéria mineral dos compostos foram realizadas de acordo com os protocolos descritos pela AOAC (1997). A determinação do pH foi realizada através da metodologia descrita pela EMBRAPA (1997), e a análise de carbono orgânico de acordo com o método Walkley-Black (TEDESCO et al., 1995).

2.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram analisados quanto à sua normalidade foi testada através do teste de Shapiro-Wilk, sua homocedasticidade pelo teste de Hartley e a independência dos resíduos por análise gráfica. Posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Constatando-se significância estatística, os efeitos da origem dos compostos testados em relação aos grupos de variáveis respostas foram avaliados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

3 RESULTADOS

Os compostos orgânicos comerciais analisados apresentaram características físicoquímicas bastante heterogêneas, conforme pode ser visto na Tabela 1.

O pH dos compostos apresentou variação de 6,63 a 8,54, tendo sido verificado o menor valor na amostra G e o maior valor na amostra F. Todas as amostras diferiram significativamente ($p<0,05$) entre si. Com relação ao percentual de umidade, os valores variaram de 9,22% a 83,21%, resultados estes verificados, respectivamente, nas amostras A e B, que diferiram significativamente das demais ($p<0,05$). O teor de matéria mineral nos compostos variou de 19,95% a 82,62%, tendo sido verificado o maior valor na amostra G (82,62%), sem diferença significativa ($p>0,05$) da amostra A (81,39%), mas significativamente superior às demais amostras ($p<0,05$), enquanto o menor valor foi verificado na amostra E (19,95%), significativamente inferior ($p<0,05$) a todas as outras amostras. A porcentagem de carbono orgânico nos compostos apresentou variação de 32,89% a 55,86%. O maior teor de carbono orgânico foi verificado na amostra J (55,86%), sem diferença significativa ($p>0,05$) das amostras F (52,37%) e G (48,98%), mas significativamente superior ($p<0,05$) às demais, enquanto o menor teor foi verificado na amostra E (32,89%), sem diferença estatística ($p>0,05$) das amostras D (40,71%) e H (39,06%), mas significativamente inferior ($p<0,05$) a todas as outras amostras.

Tabela 1 – Características físico-químicas de compostos orgânicos comerciais.

Amostras	Análises físico-químicas			
	pH	Umidade (%)	Material mineral (%)	Carbono orgânico (%)
A	$7,10^{h}$	$83,21^{h}$	$81,39^{a}$	$46,89^{bcd}$
B	$7,22^{f}$	$9,22^{a}$	$55,75^{e}$	$43,95^{bcd}$
C	$7,14^{g}$	$51,42^{c}$	$67,58^{d}$	$45,87^{bcd}$
D	$7,62^{d}$	$62,81^{e}$	$66,11^{d}$	$40,71^{cde}$
E	$8,22^{b}$	$66,78^{f}$	$19,95^{g}$	$32,89^{e}$
F	$8,54^{a}$	$73,90^{g}$	$74,76^{b}$	$52,37^{ab}$
G	$6,63^{j}$	$65,55^{f}$	$82,62^{a}$	$48,98^{abc}$
H	$6,87^{i}$	$42,71^{b}$	$67,69^{d}$	$39,06^{de}$
I	$7,34^{e}$	$72,87^{g}$	$49,59^{f}$	$44,83^{bcd}$
J	$7,73^{c}$	$59,85^{d}$	$71,39^{c}$	$55,86^{a}$
CV (%)	0	1,62	2,48	9,45

*Letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p<0,05$).

4 DISCUSSÃO

A capacidade de retenção de umidade mede a quantidade de água que o composto é capaz de absorver, portanto, compostos com baixo percentual de retenção de umidade não absorvem água na quantidade essencial para o crescimento e desenvolvimento da planta (STANLEY & TURNER, 2010). Assim, o processo de compostagem deve ser realizado de maneira que a matéria orgânica atinja um adequado conteúdo de umidade, o qual possibilite o transporte de nutrientes e o fluxo de oxigênio para os micro-organismos, mantendo as condições aeróbias (KULIKOWSKA & GUSIATIN, 2015). Segundo a legislação vigente no Brasil (BRASIL, 2009), compostos orgânicos

devem apresentar teor de umidade variando de 30 a 50%. A Tabela 1 demonstra que apenas o composto H apresentou teor de umidade satisfatório, enquanto as demais amostras apresentaram este parâmetro em desacordo com o exigido. A variabilidade com relação ao teor de umidade, verificada nos compostos analisados, pode ter sido influenciada tanto pela diferença de composição entre as amostras, como pelo próprio modo como foi realizado o processo de compostagem. Andrade et al. (2013) encontraram um teor de umidade de 60% em composto orgânico na última fase da compostagem, valor similar ao verificado nas amostras D (62,81%), E (66,78%), G (65,55%) e J (59,85%). Por outro lado, Oviedo-Ocaña et al. (2015) verificaram, ao término de 190 dias de compostagem, teor médio de umidade de 39,8% em uma leira e 37,83% em outra, valores estes que vão de encontro aos verificados no presente estudo. Reis et al. (2004) afirmam que valores de umidade inferiores a 40% reduzem a velocidade de degradação dos resíduos durante a compostagem, já que os micro-organismos não suprem a quantidade de água que necessitam para as reações na célula, enquanto valores superiores a 60% proporcionam o desenvolvimento de micro-organismos anaeróbios, com consequente formação de lixiviados e odores desagradáveis durante o processo.

Quanto ao pH, todos os compostos apresentaram-se de acordo com o parâmetro exigido pela legislação vigente (BRASIL, 2009), que estabelece o valor de 6,0 como o pH mínimo para um composto. Valores inferiores de pH são indicativos de falta de maturação do composto ou ocorrência de processos anaeróbios no interior da pilha de compostagem (ALVARENGA et al., 2015), enquanto que valores superiores a 8 têm efeito inibitório sobre a atividade dos micro-organismos (Li et al., 2013). Segundo Rich & Bharti (2015), a queda no pH ocorre em função da adição de matéria orgânica biodegradável, normalmente observada durante os primeiros dias da compostagem, enquanto que o aumento do pH é verificado durante a fase de maturação do composto, quando ocorre a conversão de nitrogênio orgânico em amônia. Este parâmetro é de extrema importância no processo de compostagem, pois baixos valores de pH na fase mesofílica podem inibir a fase termofílica, o que explica a fase de latência microbiana, muitas vezes observada na transição de uma fase para outra no início da compostagem (SUNDBERG et al., 2004). Os resultados do presente estudo vão de encontro aos obtidos por Oviedo-Ocaña et al. (2015), onde as leiras de compostagem atingiram pH próximo a 9 entre 70 a 190 dias, o que indica que o processo não foi conduzido adequadamente e sinaliza a alcalinidade do composto, diferentemente das amostras analisadas no presente estudo, onde 80% apresentaram pH próximo à neutralidade.

A determinação do carbono orgânico fornece uma estimativa direta do carbono biodegradável no composto. Durante o processo de compostagem, o carbono é transformado em compostos orgânicos mais complexos, como húmus, e compostos mineralizados, além de ser transformado em dióxido de carbono e depois volatilizado (COLEMAN et al., 2002; MOURA et al., 2015). No presente

estudo, todos os compostos analisados estão de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2009), a qual exige um conteúdo de, no mínimo, 15% de carbono orgânico total para compostos classe A. Estes resultados vão ao encontro dos obtidos por Chang & Chen (2010) e Guo et al. (2012), que verificaram teores de carbono orgânico total variando entre 43-55% e 40-49%, respectivamente, em compostos obtidos a partir de resíduos agroindustriais.

5 CONCLUSÃO

Para o adequado uso de compostos orgânicos sem efeitos deletérios ao desenvolvimento dos vegetais, torna-se crucial o controle dos processos de compostagem, a fim de que as características intrínsecas do produto final permaneçam de acordo com os parâmetros legais, e que a qualidade seja assegurada ao consumidor final.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, P., MOURINHA, C., FARTO, M., SANTOS, T., PALMA, P., SENGO, J., MORAIS, M.C., CUNHA-QUEDA, C. Sewage sludge, compost and other representative organic wastes as agricultural soil amendments: Benefits versus limiting factors. Waste Management. 40, 2015, 44-52. doi: 10.1016/j.wasman.2015.01.027.

ANDRADE, M.C.N., JESUS, J.P.F., VIEIRA, F.R., VIANA, S.R.F., SPOTO, M.H.F., MINHONI, M.T.A. Dynamics of the chemical composition and productivity of composts for the cultivation of Agaricus bisporus strains. Brazilian Journal of Microbiology, 44(4), 2013, p. 1139-1146. doi: http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822013000400016

AOAC INTERNATIONAL. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS. Gaitherburg: Published by AOAC International. Ed. 16. V. 2. 1997.

BERNAL, M., ALBURQUERQUE, J., MORAL, R. Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment. A review. Bioresource Technology. 100(22), 2009, p. 5444-5453. doi: 10.1016/j.biortech.2008.11.027

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 25, de 23 de julho de 2009 - Aprova as Normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a

embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura.

CHANG, J.I., CHEN, Y.J. Effects of bulking agents on food waste composting. Bioresource Technology. 101(15), 2010, p. 5917-5924. doi:10.1016/j.biortech.2010.02.042

COLEMAN, D.C., HUNTER, M.D., HUTTON, J., POMEROY, S., SWIFT JR., L. Soil respiration from four aggrading forested watersheds measured over a quarter century. Forest Ecology and Management. 157, 2002, p. 247-253. doi: 10.1016/S0378-1127(00)00649-6.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

GUO, R., LI, G., JIANG, T., SCHUCHARDT, F., CHEN, T., ZHAO, Y., SHEN, Y. Effect of aeration rate, C/N ratio and moisture content on the stability and maturity of compost. Bioresource Technology. 112, 2012, p. 171-178. doi:10.1016/j.biortech.2012.02.099

KULIKOWSKA, D., GUSIATIN, Z.M. Sewage sludge composting in a two-stage system: carbon and nitrogen transformations and potential ecological risk assessment. Waste Management. 38(1), 2015, p. 312-320. doi: 10.1016/j.wasman.2014.12.019

LI, Z., LU, H., REN, L., HE, L. Experimental and modeling approaches for food waste composting: A review. Chemosphere. 93(7), 2013, p. 1247-1257. doi: 10.1016/j.chemosphere.2013.06.064

MDIC/SECEX. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio/Secretaria de Comércio Exterior. Exportação de produtos orgânicos - agosto de 2006 a junho de 2010. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/sitio/ Acesso em: abril, 2015.

MIYASAKA, S., NAKAMURA, Y., OKAMOTO, H. Agricultura natural. 2. ed. Cuiabá: SEBRAE/MT, 1997, p. 73.

MOURA, J.A., GONZAGA, M.I.S., ANJOS, J.L., RODRIGUES, A.C.P., LEÃO, T.D.S., SANTOS, L.C.O. Respiração basal e relação de estratificação em solo cultivado com citros e tratado com

resíduos orgânicos no estado de Sergipe. Semina: Ciências Agrárias. 36(2), 2015, p. 731-746. doi: 10.5433/1679-0359.2015v36n2p731

OLIVEIRA, A.N.P., OLIVEIRA, A.P., LEONARDO, F.A.P., CRUZ, I.S., SILVA, D.F. Yield of gherkin in response to doses of bovine manure. Horticultura Brasileira, 27(1), 2009, p. 100-102. doi: http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362009000100020

ORRICO JUNIOR, M.A.P., ORRICO, A.C.A., LUCAS JÚNIOR, J. Compostagem dos resíduos da produção avícola: cama de frangos e carcaças de aves. Engenharia Agrícola. 30(3), 2010, p. 538-545. doi: http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162010000300017

OVIEDO-OCAÑA, E.R., TORRES-LOZADA, P., MARMOLEJO-REBELLON, L.F., HOYOS, L.V., GONZALES, S.; BARRENA, R., KOMILIS, D., SANCHEZ, A. Stability and maturity of biowaste composts derived by small municipalities: Correlation among physical, chemical and biological indices. Waste Management 44, 2015, p. 63-71. doi:10.1016/j.wasman.2015.07.034

REIS, M.F.P., ESCOSTEGUY, P.V., SELBACH, P. Teoria e Prática da Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos. Passo Fundo, UPF. 2004.

RICH, N., BHARTI, A.. Assessment of different types of in-vessel composters and its effect on stabilization of MSW compost. IRJET. 2(3), 2015, p. 37-42.

RODRIGUES, E.T., LEAL, P.A.M., COSTA, E., PAULA, T.S., GOMES, V.A. Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido. Horticultura Brasileira, 28(4), 2010, p. 483-488. Doi: http://dx.doi.org/10.1590/S01020536201000040018

SANTOS, R.F., ISOBE, M.T.C., LALLA, J.G., HABER, L.L., MARQUES, M.O.M., MING, L.C. Composição química e produtividade dos principais componentes do óleo essencial de Baccharis dracunculifolia DC. em função da adubação orgânica. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, 14, 2012, p. 224-234. Doi: http://dx.doi.org/10.1590/S15160572012000500017

STANLEY, A.; TURNER, G. Composting. Teaching Science. 56(2), 2010, p. 34-38.

SUNDBERG, C., SMÅRS, S., JÖNSSON, H. Low pH as an inhibiting factor in the transition from mesophilic to thermophilic phase in composting. Bioresour Technol. 95, 2004, p. 145150. doi:10.1016/j.biortech.2004.01.016

TEDESCO, J.M., GIANELLO, C., BISSANI, C.A., BOHNEN, H., VOLKWEISS, S. Análise de solo plantas e outros materiais. Porto Alegre. Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia, UFRGS, 1995, p. 174.

VAZ-MOREIRA, I., SILVA, M.E., MANAIA, C.M., NUNES, O. Diversity of bacterial isolates from commercial and homemade composts. Microbial Ecology. 55, 2008, p. 714722. doi: 10.1007/s00248-007-9314-2

VIDIGAL, S.M., SEDIYAMAI, M.A.N., PEDROSAI, M.W., SANTOS, M.R. Produtividade de cebola em cultivo orgânico utilizando composto à base de dejetos de suínos. Horticultura Brasileira, 28(2), 2010, p. 168-173. doi: http://dx.doi.org/10.1590/S01020536201000020005

WILLER, H., KILCHER, L. The World of Organic Agriculture - Statistics and Emerging Trends. International Foundation for Organic Agriculture Movements IFOAM, Research Institute of Organic Agriculture FiBL, 2010.