



CARACTERIZAÇÃO DE NUTRIENTES E FUNGOS PRESENTES EM COMPOSTO DE RESÍDUO ORGÂNICO URBANO DE MONTANHA, ES

CHARACTERIZATION OF NUTRIENTS AND FUNGI PRESENT IN COMPOUND OF ORGANIC RESIDUE URBAN OF MONTANHA, ES

***Valéria Pancieri Sallin¹, Waylson Zancanella Quartezani², Talita Aparecida Pletsch²,
Matheus Pancieri Sellin¹, Rayanne Laura Farias Firme² e Ludmila Pereira Rocha².***

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, *campus* Itapina, valeriasellin@hotmail.com

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, *campus* Montanha,
waylson.quartezani@ifes.edu.br

Apresentado na

30ª Semana Agronômica do CCAE/UFES – SEAGRO 2019

16 à 20 de Setembro de 2019, Alegre – ES, Brasil

RESUMO – O presente trabalho teve por objetivo avaliar a composição química e a presença de fungos no composto de resíduo orgânico de Montanha-ES, para uso agrícola. O estudo foi conduzido com material da Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos (UTC) da secretaria municipal do meio ambiente da prefeitura de Montanha-ES, a qual realiza coleta seletiva e compostagem do lixo doméstico. Durante o ano de 2015, amostras foram coletadas e enviadas para o laboratório de análise de fertilizante orgânico sólido para avaliar a composição química e para o departamento de produção vegetal Nudemafi/ Setor de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias para análises fitopatológicas. Os resultados apontaram que o composto da UTC possui níveis de carbono orgânico e nitrogênio acima do teor mínimo exigido pela normativa nº 25/2009 do MAPA, possuindo também teores consideráveis dos demais nutrientes, contudo, as análises microbiológicas apontaram a presença do fungo fitopatogênico *Fusarium* sp. não permitido pela legislação. Dessa maneira, o produto mostra-se com potencial para elevar a fertilidade do solo quando adotado como fertilizante orgânico, contudo a técnica de compostagem deve ser aprimorada no sentido de eliminar a ocorrência de *Fusarium* sp.

PALAVRAS-CHAVE: Compostagem; Nutrição de plantas; Sustentabilidade; Qualidade do composto.

KEYWORDS: Composting; plant nutrition; sustainability; compost quality.

SEÇÃO: Solos e nutrição de plantas



INTRODUÇÃO

O desenvolvimento acelerado e concentrado da população nos centros urbanos aliado ao avanço das tecnologias e ao ritmo consumista tem contribuído para que o crescimento de volume de resíduos sólidos urbanos venha a decorrer dos anos se tornando um dos grandes desafios ambientais da atualidade, que tem maiores impactos a medida que há cada vez menos áreas para disposição de rejeitos e o potencial de contaminação do ambiente é cada vez maior (SANTOS, 2014).

França e Ruaro (2009) ao realizarem um estudo diagnóstico da disposição final dos resíduos sólidos urbanos abordam que um tratamento alternativo em relação ao aterro sanitário, lixão e reciclagem desse tipo de material seria a transformação em resíduo orgânico pelo método da compostagem. Esta técnica além de reduzir o volume de material, culmina em um composto que tem aptidão na fertilização do solo em aproveitamento dos nutrientes presentes dos componentes orgânicos do lixo (CRAVO, MAROUKA E GINÉ, 1998), com potencial para desencadear mudanças positivas nas características físicas, químicas e biológicas do solo em função da incorporação de matéria orgânica (SILVA et al., 2002).

De modo geral, a compostagem é um processo biológico, aeróbio, controlado e desenvolvido por uma diversidade de microrganismos, podendo separar em duas fases, uma em que acontece reações bioquímicas de oxidação intensa com aumento da temperatura do material, e outra em que acontece a humificação que culmina no produto final denominado húmus (GRAVES et al. 2000). Contudo, o processo de formação de composto demanda certo monitoramento e controle de fatores químicos, físicos e biológicos na construção de um material que tenha qualidade suficiente para ser condicionador do solo ou fertilizante orgânico (MASSUKADO, 2008), do contrário seria uma fonte de contaminação de solos agricultáveis e das culturas exploradas.

Diante da oportunidade de aproveitamento de grande quantidade de nutrientes presentes no material orgânico em observação aos critérios técnicos, o presente trabalho, tem por objetivo, avaliar a composição química e a presença de fungos no composto de resíduo orgânico de Montanha-ES, para uso agrícola.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado com composto da Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos (UTC) da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA) da Prefeitura de Montanha, localizada na região litoral-norte do Espírito Santo, nas coordenadas UTM Leste 0355905 e Norte 7995395, distante 336 km da capital, com uma área total de 1.090 km² (INCAPER, 2011). Nesta cidade, a secretaria citada realiza a coleta seletiva dos resíduos nos domicílios e realiza a destinação final. A estrutura da UTC dispõe de duas fábricas agregadas em que são produzidos sabão e vassouras e em aproveitamento de óleo de cozinha e garrafas PET respectivamente, sendo os produtos finais aproveitados nas rotinas das secretarias do município.

A fração orgânica do material coletado é destinada para a área de compostagem dotada de 5.000 m². Neste local, o material exposto às condições ambientais, é disposto em leiras, que são periodicamente revolvidas e umedecidas de modo a favorecer os processos de degradação e humificação. Nesse período a temperatura das leiras foi acompanhada e após o término da compostagem, procedeu-se uma homogeneização granulométrica por meio de um moinho de triturador “tipo facas”, e acondicionamento em embalagens para armazenamento e uso do material nas áreas de jardins e campos de futebol de domínio da prefeitura.

Para este estudo, três amostras foram coletadas do composto orgânico ao final do processo de compostagem, no período de janeiro a dezembro de 2015. Cada amostra foi identificada e encaminhada para o laboratório de análise de fertilizante orgânico sólido, para quantificar as porcentagens (%) de seguintes nutrientes: nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), ferro (Fe) e o teores em mg kg⁻¹ dos micronutrientes: boro (B), cobre (Cu), manganês (Mn), e zinco (Zn).



Também foram coletadas amostras individuais no mesmo período citado anteriormente e encaminhadas para Departamento de Produção Vegetal Nudemafi/ Setor de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias (CCAUE-UFES) para avaliação da presença de fungos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme a Instrução Normativa nº 25, de 23 de julho de 2009, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2009), o composto obtido de resíduos sólidos na UTC de Montanha, enquadra-se como fertilizante “Classe C”, uma vez que no processo produtivo, o lixo domiciliar foi a matéria-prima e o produto final apresentou características que permitem sua aplicação segura na agricultura.

Tabela 1. Macronutrientes expressos em porcentagem (%) e pH do composto de resíduos orgânico da UTC de Montanha, ES.

Parâmetros	Carbono Orgânico	pH	Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Enxofre
Média	20,64	8,06	2,47	1,12	1,62	4,57	0,42	0,41
Máximo	25,00	8,95	3,39	2,17	2,26	5,93	0,57	0,55
Mínimo	12,50	7,52	1,43	0,60	1,20	2,96	0,31	0,15
Desvio Padrão	4,04	0,47	0,50	0,35	0,33	0,87	0,07	0,10
CV%	19,59	5,87	20,35	30,94	20,65	19,03	16,90	25,04

Após a compostagem, o material apresentou valores adequados para ser considerado fertilizante orgânico, pois conforme a Instrução Normativa nº 25 do MAPA (2009) a exigência mínima das porcentagens de carbono orgânico e nitrogênio é de 15% e 0,5% respectivamente. A concentração de carbono orgânico encontrada no material em discussão é vantajosa para adequação do resíduo nas atividades agrícolas (Tabela 1), pois sua adição tende a proporcionar melhorias nas propriedades edáficas, uma vez que atua na formação e estabilização dos agregados do solo através das ligações de polímeros orgânicos por meio de cátions polivalentes, otimizando as características físicas (Muzilli, 2002).

As melhorias nas propriedades químicas são mencionadas por Oliveira et al. (2002) que ao adicionarem volumes acima de 20 toneladas por hectare de carbono orgânico, observaram elevação da capacidade de troca catiônica do solo (CTC) e dos valores de pH. Vale destacar que no material analisado, os valores máximos e mínimos de pH mostraram-se adequados para fertilizantes orgânicos conforme normativa nº 25/2009 do MAPA que regulamenta valores de pH acima de 7. Esta variável é importante, pois pode nortear aptidão para o uso e estágio de decomposição do material, que por sua vez, em estado cru tem caráter ácido, já quando está estabilizando apresenta-se neutro ou quase neutro e na fase humificada, obrigatoriamente, mostra-se alcalino (KIEHL, 2004). Valores baixos de pH não são recomendados para fertilizantes pois tendem a contribuir negativamente sendo inconveniente para a microbiota e facilitando a solubilização química do fósforo (BRANCO, MURGEL e CAVINATTO, 2001).

A variedade de nutrientes e as diferentes concentrações no material já eram esperadas, inclusive a amplitude de valores máximo e mínimo nas análises (Tabela 1 e 2) em função da diversidade de matérias-primas disponíveis ao longo do ano para a fabricação do composto. Vale ressaltar a importância do fósforo nesse tipo de material, mesmo seus valores não sendo destaque dentre o macronutrientes, Abreu Júnior, Maraoka e Oliveira (2002) ao estudarem o efeito do composto de lixo urbano em solos de diferentes regiões do Brasil, constataram que a interação do fósforo



desse tipo resíduo, do pH e aporte de matéria orgânica aumentaram a disponibilidade desse elemento, especialmente em solos ácidos.

O material em estudo também contemplou os valores mínimos para o ferro pela normativa nº 25/2009 do MAPA (Tabela 2). Além do mais, os resultados de zinco, cobre, manganês e boro corroboram com Abreu et al., (2005) que citam que o composto de lixo possui micronutrientes em sua constituição que podem ser liberados para os vegetais através da mineralização, podendo reduzir ou substituir o emprego dos fertilizantes.

Tabela 2. Micronutrientes presentes no composto de resíduos orgânico da UTC de Montanha, ES.

Parâmetros	Ferro (%)	Zinco (mg kg ⁻¹)	Cobre (mg kg ⁻¹)	Manganês (mg kg ⁻¹)	Boro (mg kg ⁻¹)
Média	0,62	97,85	17,69	128,24	27,76
Desvio Padrão	0,95	176,30	22,50	158,00	34,50
Máximo	0,40	61,10	8,50	76,30	14,90
Mínimo	0,14	28,93	3,40	18,17	4,54
CV%	22,67	29,56	19,22	14,16	16,37

As análises fitopatológicas evidenciaram a presença de fungos do gênero *Fusarium* sp. em amostras, contudo sua presença não é permitida em substrato pela normativa nº 27 (MAPA, 2006), o *Aspergillus* sp. e o *Penicillium* sp. embora sejam patogênicos em grãos armazenados (RAMOS et al. 2010), e os fungos *Rhizopus* sp. e *Trichoderma* sp. que não estão relacionados como causadores de doenças em plantas, também foram identificados, contudo o documento não descreve limites recomendado para presença destes, ainda assim, na literatura, verifica-se que os mesmos possuem potencial biotecnológico com capacidade para exercer mecanismos de biorremediação através da biodegradação ou produção de compostos orgânicos que tratam o resíduo (POLONIO et al., 2014).

É válido citar que a presença do *Trichoderma* sp. é um fator positivo para adequação do resíduo nas práticas agrícolas, pois além de atuar na decomposição da matéria orgânica, também atua no controle de patógenos por competição através da colonização da rizosfera, com reflexos na saúde e crescimento do vegetal (HOITINK et al., 2006), havendo relatos de controle eficiente de populações de espécies de *Fusarium* sp., *Rhizoctonia solani* e *Sclerotium rolfsii* (CHAGAS JUNIOR et al., 2018).

CONCLUSÃO

Os parâmetros químicos apontam que o composto de resíduo orgânico da UTC de Montanha atende os requisitos mínimos exigidos pela normativa nº 25/2009 do MAPA, apresentando potencial para elevar a fertilidade do solo quando adotado como fertilizante orgânico. Para as condições de estudo, dos fungos identificados apenas o *Fusarium* sp. não é permitido pela normativa nº 27 do MAPA, indicando que as técnicas de compostagem do material em estudo devem ser aprimoradas no sentido de eliminar a ocorrência deste microrganismo.

REFERÊNCIAS

- ABREU JUNIOR, C. H.; MURAOKA, T.; OLIVEIRA, F. C. Carbono, nitrogênio, fósforo e enxofre em solos tratados com composto de lixo urbano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, n. 3, 2002.
- ABREU JUNIOR, Cassio Hamilton et al. Uso agrícola de resíduos orgânicos potencialmente poluentes: Propriedades químicas do solo e produção vegetal. **Tópicos em ciência do solo**, v. 4, p. 391-470, 2005.



- BRANCO, Samuel Murgel; MURGEL, Paulo Henrique; CAVINATTO, Vilma Maria. Compostagem: solubilização biológica de rocha fosfática na produção de fertilizante organomineral. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 115-122, 2001.
- CHAGAS JUNIOR, Aloisio Freitas et al. Ação de *Trichoderma* spp. no controle de *Fusarium* sp., *Rhizoctonia solani* e *Sclerotium rolfsii*. **AGRI-ENVIRONMENTAL SCIENCES**, v. 4, n. 2, p. 9-15, 2018.
- CRAVO, M. da S.; MURAOKA, T.; GINE, M. F. Caracterização química de compostos de lixo urbano de algumas usinas brasileiras. **Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 1998.
- FRANCA, R. G. e RUARO, É. C. R. Diagnóstico da disposição final dos resíduos sólidos urbanos na região da Associação dos Municípios do Alto Irani (AMAI), Santa Catarina. **Ciênc. saúde coletiva** [online]. vol.14, n.6, pp. 2191-2197, 2009.
- GRAVES, R.E.; HATTEMER, G.M.; STETTLER, D.; KRIDER, J.N.; CHAPMAN, D. **Composting**. Washington: EUA, 2000.
- HOITINK, H. A. J. et al. Systemic resistance induced by *Trichoderma* spp: Interactions between the host, the pathogen, the biocontrol agent, and soil organic matter quality. **Phytopathology**, v. 96, p.186-189, 2006.
- KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**, 4ª ed., DeGaspari: Piracicaba, 2004.
- MAPA. Instrução Normativa nº 25, de 23 de julho de 2009. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 28 de jul. 2009. Seção 1, página 1-17.
- MAPA. Instrução Normativa nº 27, 05 de junho de 2006. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 9 de jun. 2006. Seção 1, Página 15.
- MASSUKADO, Luciana Miyoko. **Desenvolvimento do processo de compostagem em unidade descentralizada e proposta de software livre para o gerenciamento municipal dos resíduos sólidos domiciliares**. 2008, 204 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental)-Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2008.
- MUZILLI, O. **Manejo da matéria orgânica no sistema plantio direto: a experiência no estado do Paraná**. 2002. Disponível em: < [http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/54f495ffa_b600eaa83257b0900456a4a/\\$FILE/Palestra%20do%20Osmar%20Muzilli.pdf](http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/54f495ffa_b600eaa83257b0900456a4a/$FILE/Palestra%20do%20Osmar%20Muzilli.pdf) > Acesso em 21 de jun. de 2019.
- OLIVEIRA, F. C.; MATTIAZZO, M. E.; MARCIANO, C. R.; ABREU JÚNIOR., C. H. Alterações em atributos químicos de um Latossolo pela aplicação de composto de lixo urbano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.529-538, 2002.
- POLONIO, Julio Cesar et al. Biorremediation potential of microorganisms: Survey of industrial and municipal treatable waste in Maringá-PR. **Biochemistry and Biotechnology Reports, Londrina**, v. 3, p. 31-45, 2014.
- RAMOS, Adalgisa Thayne Munhoz et al. Levantamento da micoflora presente em grãos ardidos e sementes de milho. **Summa Phytopathologica**, v. 36, n. 3, p. 257-259, 2010.
- SANTOS, Amanda Thirza Lima et al. Aproveitamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos para produção de composto orgânico. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 3, n. 1, p. 15-28, 2015.
- SILVA F.C. et al. (2002). **Recomendações Técnicas para o Uso Agrícola do Composto de Lixo Urbano no Estado de São Paulo, Circular Técnica: EMBRAPA**, 17.