

Produção de fertilizante organomineral a partir de resíduos orgânicos**Organomineral fertilizer production from organic waste**

DOI:10.34117/bjdv6n3-198

Recebimento dos originais: 06/02/2020

Aceitação para publicação: 16/03/2020

Fernanda Ferrante de Almeida

Graduanda em Engenharia Química
Instituição : Universidade de Uberaba
E-mail:fernanda.ferrante@hotmail.com

Amanda Aparecida de Almeida

Graduanda em Engenharia Química
Instituição: Universidade de Uberaba
E-mail: amandaalmeidagnr@outlook.com

Mauro Luiz Begnini

Doutor em Ciências - Química Orgânica
Instituição : Universidade de Uberaba
Endereço: Avenida Nenê Sabino, 1801, Bairro Universitário, Uberaba-MG. CEP: 38055-500
E-mail: gestor.engenhariaquimica@uniube.br

RESUMO

Devido ao grande desperdício de alimentos no país e quase nenhuma destinação correta para eles, a utilização de resíduos orgânicos para a produção de fertilizante orgânico e a posterior produção de fertilizante organomineral, que possui muitas vantagens comparado aos demais fertilizantes é uma forma econômica e ambientalmente viável, sendo este o objetivo desse trabalho. A realização da compostagem com os resíduos orgânicos mostrou-se viável, sendo que o processo apresentou todas as fases desejadas, com duração de 1 mês e meio e um total de 7 kg de matéria orgânica, no estado humificado. Todas as análises realizadas na matéria orgânica foram satisfatórias, comprovando sua qualidade física e química, que é um ponto importante para a produção de fertilizante. O fertilizante orgânico produzido obteve uma formulação de NPK de 0,6-1,1-0,7 e o fertilizante mineral utilizado uma formulação de 9,2-9,2-9,2, como o fertilizante organomineral é uma junção dos dois a formulação obtida foi de 9,8-10,3-9,9, que mostrou um total de mistura NPK de 30% dentro das normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que é de no mínimo 10% e este possui a característica de trazer uma melhor eficiência em relação a qualidade física,

biológica e química para o solo, além de muitas outras vantagens apresentadas neste trabalho que também possui algumas pesquisas que comprovam a eficiência do fertilizante organomineral para produtividade em comparação aos convencionais.

Palavras-chave: resíduos orgânicos; compostagem; fertilizante organomineral

ABSTRACT

Due to the big food waste in the country and almost no proper place for it, the use of organic waste for the production of organic fertilizer and the following production of organomineral fertilizer, which has many advantages compared to other fertilizers, is an economical and environmentally feasible way, which is the objective of this work. The performance of composting with the organic residues showed to be feasible, and the process presented all the desired phases, lasting month and a half with a total of 15,43 lbs of organic matter, in the humidified state. All analyzes performed on organic matter were satisfying, proving their physical and chemical quality, which is an important point for the production of fertilizer. The produced organic fertilizer obtained a formulation of 0.6-1.1-0.7 and the mineral fertilizer used a formulation of 9.2-9.2-9.2, as the organomineral fertilizer is a junction of the two the formulation obtained was of 9.8-10.3-9.9, which showed a total NPK blend of 30% within the standards established by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply which is at least 10% and this one has the characteristic to bring a better efficiency in relation to the physical, biological and chemical quality for the soil, besides many other advantages presented in this work that also has some researches which prove the efficiency of the organomineral fertilizer for productivity in comparison to the conventional ones.

Keywords: organic waste; composting; organomineral fertilizer.

1 INTRODUÇÃO

Um solo bom e equilibrado é adquirido com a presença de matéria orgânica. E essa matéria orgânica é acumulada em vegetações exuberantes, originando-se as matas. E com esse aumento da produção agrícola vem se aumentando também os desmatamentos para a instalação de culturas. Estes desmatamentos provocados pelos agricultores traz um desequilíbrio para o solo devido à perda das matérias orgânicas. Um estudo realizado mostrou que em uma área recém desmatada, o solo perdeu metade da matéria orgânica e de nitrogênio em forma de NH_4 , 92,6% de K e quase 37% de P em forma de PO_4 em 22 anos. E para retornar o equilíbrio a este solo são necessárias eventuais adubações orgânicas. E se essas fertilizações forem manejadas de forma correta elevará os teores ao solo temporariamente.

Os fertilizantes organominerais são obtidos através da unificação dos fertilizantes orgânicos com os fertilizantes minerais. Essa união é bastante vantajosa para o solo e para nutrição das plantas, pois a matéria orgânica presente no fertilizante orgânico proporcionaria

inúmeros benefícios tais como: um equilíbrio ao solo, retenção dos nutrientes minerais contra a lixiviação pela água das chuvas, retenção e complexação de poluentes, retenção de umidade, estruturação e consistência do solo, na temperatura, manutenção de biodiversidade e proliferação de microrganismos benéficos. Já o papel dos fertilizantes minerais é recompor os macronutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas.

Os fertilizantes organominerais possuem uma maior concentração de N-P-K, conseqüentemente, trará vantagens na aplicação no solo, pois seu gasto seria menor que comparado aos demais fertilizantes e conseqüentemente trará vantagens no custo de transporte.

Esse trabalho se propõe a estudar a possibilidade da reutilização dos resíduos orgânicos que seriam descartados para a produção de fertilizante organomineral que é a combinação de fertilizante orgânico e mineral. Os fertilizantes orgânicos são obtidos através da decomposição destes resíduos, como a compostagem e sucessivamente o tratamento para melhorar as características físicas e químicas. Os fertilizantes minerais mais utilizados para a combinação com o fertilizante orgânico são os fosfatados, e estes são obtidos através da mineração, após a mineração a rocha passa por vários processos físicos como: lavra, britagem, homogeneização, moagem, deslamagem, condicionamento, flotação, filtração e secagem. E também por processos químicos como o ataque por ácidos fortes.

A justificativa da realização desse trabalho é poder tratar os resíduos alimentares que são desperdiçados e acarretam problemas sociais, econômicos e ambientais no mundo, a partir da compostagem que é um processo que visa degradar e estabilizar os resíduos de uma forma controlada e segura em questão da saúde humana e a partir dela produzir fertilizantes organominerais, que também possuem vantagens ambientais e econômicas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O processo de compostagem foi baseado no método da compostagem doméstica utilizando restos de resíduos orgânicos descartados. O processo teve uma duração de aproximadamente um mês e meio, onde teve sua temperatura medida todos os dias para verificação das fases do processo da compostagem, que seriam apresentadas em relação ao tempo (dias) do processo.

As análises foram conduzidas no laboratório da Universidade de Uberaba (UNIUBE), em Uberaba, MG. Através da metodologia presente na obra de Kiel, Fertilizantes Orgânicos,

foram realizadas no fertilizante orgânico produzido as análises de: Determinação do pH; umidade a 60-65°C; inertes; carbono orgânico; demanda química de oxigênio (DQO) e matéria orgânica total.

Para a determinação do pH foram tomadas 10g do fertilizante ainda úmido transferidas para um béquer de 100mL, adicionou-se 50mL da solução CaCl₂, agitou-se e deixou-se em repouso por 30 minutos. Após o repouso o pH foi aferido no pHmetro calibrado.

Para a determinação da umidade foram colocados 645,29g do fertilizante ainda úmido em uma bandeja de alumínio onde posteriormente foram levados para uma estufa com circulação de ar a 65°C por 16 horas. Após esse tempo, o fertilizante foi resfriado e pesado, onde apresentou uma massa de 399,1g.

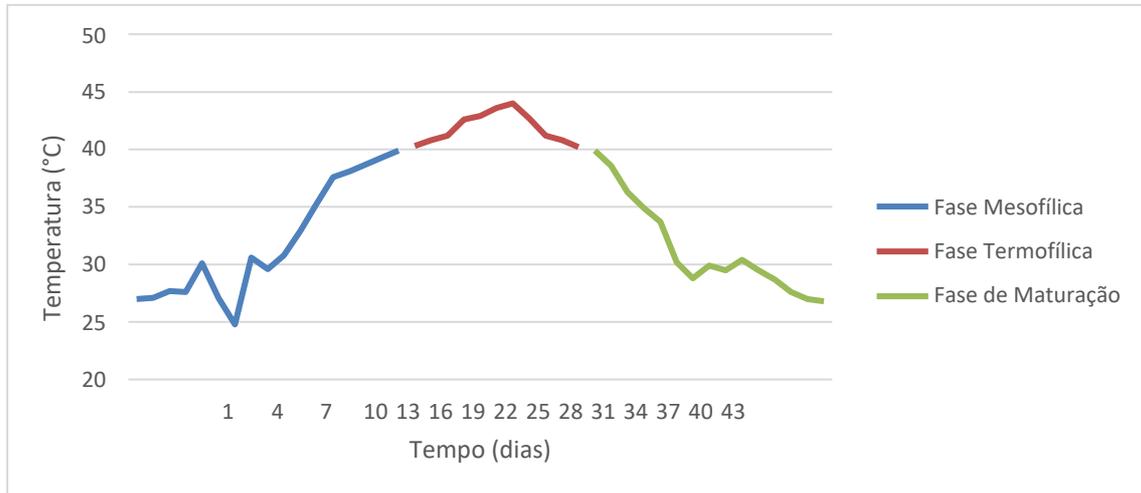
Utilizando a mesma amostra da análise umidade foram determinados os inertes. Onde foram separados alguns inertes, tais como pedaços de madeira, pedaços de casca de ovo, parafusos, sementes e pedrinhas. Estes inertes foram pesados em um cadinho e sucessivamente foi-se calculado a porcentagem de inertes presentes na amostra.

Para a produção do fertilizante organomineral primeiramente foi calculado as proporções de NPK de acordo com o que foi encontrado na análise de NPK do fertilizante orgânico. Encontrou-se que para cada 100g de fertilizante orgânico adicionou-se 92g de fertilizante mineral .

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o término da compostagem formou-se aproximadamente 7 kg de fertilizante orgânico. A temperatura foi medida todos os dias do processo de compostagem e essa temperatura medida indicou as fases em que se encontravam cada etapa do processo expresso no gráfico a seguir.

Gráfico 1: Curva de temperatura durante o processo de compostagem.



Fonte: Autor (2018)

Pode ser observado no gráfico que a temperatura varia de acordo com o tempo, que foi de 43 dias, e quando a temperatura alcançou valores maiores que 40 °C pode ser visto uma mudança de fase do processo, assim como também quando houve um resfriamento. A temperatura máxima alcançada durante todo o processo foi de 44 °C.

A fase mesófila e termófila ocorrem com a bioestabilização do composto e a fase de maturação com a humificação do mesmo. Quando o processo está na metade e quando ocorre a mudança de bioestabilização para humificação o composto está semicurado e após a humificação o composto está curado.

A tabela a seguir apresenta os resultados determinados nas análises físico-químicas do fertilizante orgânico produzido em comparação com as garantias e especificações da Instrução Normativa SDA Nº 25 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Tabela 1: Resultados do fertilizante orgânico.

	Amostra	Legislação
pH	7,75 em solução CaCl ₂	> 6
Umidade 60-65°C	38,15%	Até 50%
Inertes	1,055%	-----
Carbono Orgânico (Walkley – Black)	22,5%	> 15%
Matéria Orgânica	40,5%	> 40%
DQO	599,85 mg/g	< 700 mg/g

Fonte: Autor (2018)

O fertilizante orgânico apresentou uma densidade de 400, 118 kg/ m³, mostrando inferior que a da água, e isto é uma vantagem, pois, se o mesmo for aplicado em solos com grande compactação (bastante denso) ocasionaria numa diminuição na densidade deste solo, tornando-o mais produtivo. Solos com elevadas densidades dificulta no crescimento radicular das plantas.

A matéria orgânica total através do método da mufla foi calculada por meio das diferenças de massas que o fertilizante apresentou antes e após 600°C. Considerando que toda matéria orgânica é perdida através da ignição e o que restar é considerado como cinzas, temos então 34,12% de matéria orgânica. Porém este método traz um pouco de desvantagem, pois inclui tanto os materiais de origem orgânica que se decompõe pela compostagem, os que não se decompõe, tais como borracha, couro, plástico, madeira e mais o carbono mineral. É possível observar a diferença de teor da matéria orgânica total no método de Walkley – Black. Os teores de NPK encontrados pelo laboratório da Labfert análises foram respectivamente 0,6-1,1- 0,7, obtendo assim uma relação de C/N $\frac{37,5}{1}$.

A relação de C/N tem finalidade de mostrar o tempo de compostagem. Como podemos observar no resultado, o composto não estava bem estabilizado, necessitaria de um prazo maior para a compostagem. Um composto bem estabilizado deve possuir uma relação de C/N entre 13/1 e 10/1.

Para a produção do fertilizante organomineral utilizou-se fertilizante mineral (FM) apresenta a formulação de N-P-K de 10-10-10, sendo que as porcentagens totais de N, P₂O₅ e K₂O contém NAM (nitrato de amônio), Fosmais e KCl, que são compatíveis com a matéria orgânica de acordo com a tabela de compatibilidade.

Os valores de NPK do fertilizante orgânico (F.O) encontrados nas análises realizadas na Labfert foram de 0,6-1,1-0,7 respectivamente, correspondendo num total de 2,4% de NPK. A formulação de NPK no fertilizante mineral (F.M) é de 10-10-10 então, pode-se dizer que a cada 100g de F.M possui: 10g de N; 10g de P; 10g de K

Baseando-se na legislação que o NPK para fertilizante organomineral (FOM) contenha no mínimo 10%, então para produzir o fertilizante que apresenta 30% de NPK tem-se:

Tabela 2: Formulação do fertilizante organomineral.

Fertilizante	N %	P%	K%
Orgânico	0,6	1,1	0,7
Mineral	9,2	9,2	9,2
Organomineral	9,8	10,3	9,9

Fonte: Autor (2018)

Considerando que a cada 100g do F.O tenha de acordo com sua formulação: 0,6g de N; 1,1g de P e 0,7g de K. Então, para cada 100g de fertilizante orgânico serão colocados 92g do fertilizante mineral. Para produzir 1000g FOM necessitaria de 520g do fertilizante orgânico e 478,4g de fertilizante mineral. Porém, como fertilizante orgânico possui uma umidade de 38,15%, temos:

$$FO_{\text{base seca}} = \frac{520 \times 100}{61,85} \cong 840 \text{ g de Fertilizante Orgânico (FO)}$$

Para produção do fertilizante organomineral foram misturados 840g de fertilizante orgânico e 478,40g de fertilizante mineral. Formando um fertilizante com diferentes diâmetros granulométricos, como pode ser observado na figura a seguir:

Figura 1: Fertilizante Organomineral



Fonte: Autor (2018)

Como o teor de matéria orgânica no fertilizante orgânico é de 40,5%, então no fertilizante organomineral (FOM) temos 210,6g matéria orgânica, que corresponde a 21,06%. Os fertilizantes organominerais podem apresentar teores de matéria orgânica variando entre 15 a 40%. Dividindo o teor de matéria orgânica pelo fator de conversão dado por Kiehl (1,8) obtêm-se o teor de 11,7% de carbono orgânico presente no fertilizante organomineral.

Os valores encontrados de matéria orgânica e carbono orgânico apresentam-se dentro da normalidade, pois os valores propostos pela legislação dizem que para fertilizantes organominerais deveram conter no mínimo 8% de carbono orgânico e 15% de matéria orgânica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Produziu-se um fertilizante organomineral dentro dos parâmetros exigidos pela legislação, porém a relação C/N foi de 37,5/1 que é um valor bem acima, pois um fertilizante bem curado e estabilizado possui um valor três vezes menor. Nesta situação o que poderia ser feito era ter aumentado a quantidade de resíduos ricos em nitrogênio ou ter tido um prazo maior de compostagem.

Este trabalho mostrou a importância da matéria orgânica no solo e todos os benefícios que ela proporciona e que a obtenção dela a partir da compostagem dos resíduos orgânicos se mostrou um processo econômico e ambientalmente viável, trazendo todos os componentes necessários para o solo e a para a produção do fertilizante organomineral.

REFERÊNCIAS

KIEHL, Edmar José. **Fertilizantes Orgânicos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda.,1985. 492p.

LABRUDE, A. **Minhocas Californianas-especiais para compostagem doméstica**. 2016. Disponível em: < <http://minhocario.eco.br/2016/07/24/minhocas-californianas/>> Acesso em: 18 nov. 2018.

LACERDA, Julian Junio de Jesus; SILVA, Douglas Ramos G. **Fertilizantes orgânicos: usos, Legislação e métodos de análise**. Lavras: UFLA, 2014. Disponível em < www.editora.ufla.br/index.php/component/phocadownload/category/10-boletins? > Acesso

em: 14 mai. 2018.

MAPA. **Instrução Normativa DAS/MAPA 25/2009**. 2009. Disponível em <
<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumosagropecuarios/insumosagricolas/fertilizantes/legislacao/in-25-de-23-7-2009-fertilizantes-organicos.pdf/view> > Acesso em: 10 mai. 2018