

## ANÁLISE DO PERCENTUAL DE MATERIAL FIBROSO NO PROCESSO DE COMPOSTAGEM COM A INCLUSÃO DE LODO ORGÂNICO COMO BIOCATALIZADOR DE FONTES BACTERIANAS

Keily Dammily Costa de Menezes<sup>1</sup>

Osman José de Aguiar Gerude Neto<sup>2</sup>

Alan Wesllen Pinto Ribeiro<sup>3</sup>

Rafaelle Fonseca Cruz<sup>4</sup>

Sarah Samene Rocha Garcia<sup>5</sup>

### Reaproveitamento, Reutilização e Tratamento de Resíduos (sólidos e líquidos)

#### Resumo

A compostagem é uma das alternativas mais conhecidas para disposição final de resíduos orgânicos, mas esta requer, algumas normas para sua execução, que acabam inviabilizando sua prática em alguns locais devido à falta de matérias primas essenciais para sua execução. Com o intuito de apresentar uma alternativa viável para reciclagem de resíduos orgânicos independente da totalidade dos recursos disponíveis, o presente trabalho objetiva demonstrar quais os índices percentuais de material fibroso e material orgânico são necessários na montagem das leiras de compostagem, assim como a substituição do biocatalizador tradicional (fezes) por lodo orgânico, com o desígnio de formar um adubo alternativo de qualidade. O experimento foi realizado no Município de São Luís – MA, no Laboratório de Práticas Ambientais do Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade CEUMA, campus Turu, com duração de 60 dias. Sendo as amostras ao final do processo, encaminhadas ao Laboratório de Química dos Solos - LABQSOL da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, para verificação dos componentes dos adubos formados, de acordo com os métodos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, dos seguintes parâmetros químicos: Matéria Orgânica; Alumínio; Fosforo; Cálcio; Magnésio; Umidade e pH. Os índices dos nutrientes analisados estão na sua maioria dentro do estabelecido como ideal para disponibilidade no solo e para as plantas. Sendo assim, a inclusão do biocatalizador lodo orgânico em substituição ao tradicional (fezes animal), e a diminuição do teor do material fibroso no processo de compostagem, podem apresentar-se como alternativas viáveis para a formação de adubos orgânicos de qualidade.

Palavras-chave: Adubo; Resíduos orgânicos; Nutrientes;

## INTRODUÇÃO

De acordo com as características dos restos residuais na publicação inicial do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e segundo Pertussatti (2018), os resíduos orgânicos alcançam

---

Orientação: Osman José de Aguiar Gerude Neto: 1º- Universidade CEUMA; 2º- Engenharia Ambiental e 3º- [osmangerude@hotmail.com](mailto:osmangerude@hotmail.com). (Regra: Times New Roman, itálico, 10).

<sup>1</sup> Aluna do curso de Engenharia Ambiental, Universidade CEUMA, Departamento de Engenharia Ambiental, [dammymenezes10@gmail.com](mailto:dammymenezes10@gmail.com).

<sup>2</sup> Prof. Mestre Universidade CEUMA – Campus Renascença, Departamento de Engenharia Ambiental, [osmangerude@hotmail.com](mailto:osmangerude@hotmail.com).

<sup>3</sup> Aluno do curso de Engenharia Ambiental, Universidade CEUMA, Departamento de Engenharia Ambiental, [alanfera71@hotmail.com](mailto:alanfera71@hotmail.com).

<sup>4</sup> Aluna do curso de Engenharia Ambiental, Universidade CEUMA, Departamento de Engenharia Ambiental, [rafaellefonseca.c@hotmail.com](mailto:rafaellefonseca.c@hotmail.com).

<sup>5</sup> Aluna do curso de Engenharia Ambiental, Universidade CEUMA, Departamento de Engenharia Ambiental, [sarahsamenny@hotmail.com](mailto:sarahsamenny@hotmail.com).

mais de 50% do total de resíduos sólidos urbanos que são originados no Brasil, isto é, cerca de 800 milhões de toneladas por ano, onde estes provêm de tarefas da agricultura e indústria. Quase todos os resíduos orgânicos que têm sua origem em seres vivos, animais e plantas, podem ser transformados em compostos. Estes são na sua grande maioria oriundos do processamento de alimentos como: cascas de frutas e restos de vegetais; e resíduos de fontes variadas como: excremento animal, folhas secas, restos de podas, restos de plantas, etc.

A Compostagem é uma forma de tratamento para resíduos orgânicos que visa transformar o desperdício em produtos reutilizáveis, caracterizando-se como um processo no qual, a matéria orgânica putrescível é degradada biologicamente, permitindo o reaproveitamento dos resíduos orgânicos, que constituem uma parte significativa dos resíduos domésticos. A compostagem deve ser encarada como uma biotecnologia ambiental, uma vez que, traz soluções integradas a problemas de descarte de resíduos tanto no meio rural, quanto urbano. Outra forma de compostagem conhecida é a realizada através de lodo orgânico, obtido através do sistema de tratamento de esgoto e outros efluentes de carga orgânica (INÁCIO e MILLER, 2009). Para Andreoli (1998), caso esse material tenha uma composição predominantemente orgânica, esses resíduos devem ser denominados de biossólidos, e tem alto grau poluente quando depositado in natura no meio ambiente.

Sendo assim, como compostagem é um dos métodos mais conhecidos para o tratamento e a disposição final de resíduos orgânicos, mas esta requer, algumas normas para sua execução, que acabam inviabilizando sua prática em alguns locais devido à falta de matérias primas essenciais para sua execução. O presente trabalho objetiva demonstrar quais os índices percentuais de material fibroso e material orgânico são necessários na montagem das leiras de compostagem, assim como a substituição do biocatalizador tradicional (fezes animais) por lodo orgânico, com o desígnio de formar um adubo alternativo de qualidade.

## METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Município de São Luís – MA, nas instalações do Laboratório de práticas ambientais do Departamento de Engenharia ambiental da Universidade CEUMA, campus Turu, com duração de 60 dias. Os materiais coletados para

a montagem do experimento foram: resíduos orgânicos (restos de alimentos); resíduos de podas e de grama; e lodo orgânico extraído de fossa sépticas na Universidade CEUMA, além de excremento animal do curral de ruminantes da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.

Foram confeccionadas 10 leiras individuais, realizando-se um cálculo de proporcionalidade entre os três materiais distintos utilizados no processo de compostagem para cada tratamento. Foram divididos em dois grupos, o primeiro com cinco tratamentos nomeados T1; T2; T3; T4 e T5, com fezes animal como biocatalizador e o segundo com mais cinco tratamentos nomeados T6; T7; T8; T9 e T10, diferenciado apenas pela substituição do biocatalizador fezes animal, por lodo orgânico, totalizando 1kg quilograma cada tratamento. Os tratamentos de T<sub>1</sub> à T<sub>5</sub> (tabela 01) e de T<sub>6</sub> à T<sub>10</sub> (tabela 02), tiveram a diminuição gradativa do percentual de fibra nas leiras, até zerar este componente, para a verificação se a presença do material fibroso realmente é necessário para a formação de um adubo orgânico de qualidade através da compostagem (tabelas 1 e 2).

Tabela 01 - Tratamentos com biocatalizador fezes

Tratamento	Material fibroso (g)/(%)		Fezes Animal (g)/(%)		Matéria orgânica (g)/(%)	
	Tratamento 1 (T1/C)	700 g	70%	150 g	15%	150 g
Tratamento 2 (T2)	500 g	50%	250 g	25%	250 g	25%
Tratamento 3 (T3)	300 g	30%	350 g	35%	350 g	35%
Tratamento 4 (T4)	100 g	10%	450g	45%	450 g	45%
Tratamento 5 (T5)	0 g	0%	500 g	50%	500 g	50%

Fonte: Autores (2018)

Tabela 02 - Tratamentos com biocatalizador lodo orgânico

Tratamento	Material fibroso (g)/(%)		Lodo orgânico (g)/(%)		Matéria orgânica (g)/(%)	
	Tratamento 6 (T6)	700 g	70%	150 g	15%	150 g
Tratamento 7 (T7)	500 g	50%	250 g	25%	250 g	25%
Tratamento 8 (T8)	300 g	30%	350 g	35%	350 g	35%
Tratamento 9 (T9)	100 g	10%	450g	45%	450 g	45%
Tratamento 10 (T10)	0 g	0%	500 g	50%	500 g	50%

Fonte: Autore (2018)

Ao final do processo, foi realizado a peneiração do material composto, que posteriormente foi embalado e encaminhado ao Laboratório de Química dos Solos - LABQSOL da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, para verificação dos componentes dos adubos formados, de acordo com os métodos da Empresa Brasileira de

Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, dos seguintes parâmetros químicos: Matéria Orgânica; Alumínio; Fosforo; Cálcio; Magnésio; Umidade e pH. (TEIXEIRA, 2017)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pH e a matéria orgânica disponíveis no solo contribuem para a retenção dos coloides. Devido a quantidade de cargas negativas, estas atraem cátions trocáveis a sua superfície, assim melhorando a capacidade de retenção hídrica do composto (TAVARES FILHO, 2016). No presente, estudo todos os tratamentos possuem uma quantidade significativa de matéria orgânica acima de 6% disponíveis para planta e para o solo, o que é considerado ideal pela Teixeira (2017). Desta forma, os adubos produzidos, independentes da quantidade de fibra ou do biocatalizador empregado, apresentam-se como uma possível alternativa para recuperação de solos degradados.

A disponibilidade de alumínio no solo está diretamente ligada à sua acidez trocável. Assim, quanto maior for o acúmulo deste no meio, mais tóxico é para as culturas em geral. O aumento da quantidade de cátions ( $Al^{3+}$ ) torna o composto inviável para a adubação, este é considerado impróprio para o uso quando os teores de alumínio estão acima de  $10 \text{ mmol/dm}^3$  (OLIVEIRA, 2018). Neste contexto, todos os tratamentos variaram em valores entre  $1,0 - 5,0 \text{ mmol/dm}^3$ , o que os deixa nas faixas de teores de baixo e médio índice, qualificando-os como aptos a adubação.

De acordo Cantarella (2016), existem categorias diferentes para classificar o P e o K trocáveis no solo. Para o fósforo são estabelecidas classes de culturas denominadas de: florestais; perenes; anuais e hortaliças, sendo os índices de disponibilidade para o solo e para as plantas determinados da seguinte maneira:  $0 \text{ à } 10 \text{ mmol/dm}^3$  muito baixo;  $3 \text{ à } 25 \text{ mmol/dm}^3$  baixo;  $26 \text{ à } 60 \text{ mmol/dm}^3$  médio;  $61 \text{ à } 120 \text{ mmol/dm}^3$  alto e acima  $120 \text{ mmol/dm}^3$  muito alto. Para o potássio os intervalos são:  $0,0 \text{ à } 0,7 \text{ mmol/dm}^3$  muito baixo;  $0,8 \text{ à } 1,5 \text{ mmol/dm}^3$  baixo;  $1,6 \text{ à } 3,0 \text{ mmol/dm}^3$  médio;  $3,1 \text{ à } 6,0 \text{ mmol/dm}^3$  alto e acima de  $6,0 \text{ mmol/dm}^3$  muito alto. No presente trabalho todos os tratamentos com ou sem fibra e independente do catalizador biológico ficaram na faixa de baixo à médio para a disponibilidade de K no solo, e de baixo à médio para o P (tabela 03), demonstrando que os adubos formados têm potencial para fertilização.

Ao que se refere aos valores do macronutriente Sódio (Na), principal responsável pela salinização e componente corretivo de acidez, considera-se ideal para um solo nutrido proporções que podem variar até 10 mmol/dm<sup>3</sup>. Já para os parâmetros Ca e Mg os valores mínimos desejáveis são de: 4,0 – 7,0 mmol/dm<sup>3</sup> e 5,0 – 8,0 mmol/dm<sup>3</sup> respectivamente. Pode-se afirmar que esses nutrientes encontram-se bastante acima do desejável pela literatura para adubos férteis. Mais é importante ressaltar que o material produzido apresenta uma CTC alta, que pode amenizar o efeito toxico da alta concentração desses micronutrientes.

Tabela 03 – Índices dos Nutrientes dos Tratamentos Analisados.

Tratamentos	MO	pH	P	K	Ca	Mg	Na	SB	Al	H	CTC	Na/CTC	Al/Al+SB	V
	g/dm <sup>3</sup>	CaCl <sub>2</sub>												
			-----Mmol/dm <sup>3</sup> -----								-----%-----			
T1	92	6,9	20,5	3,8	102	28	7,5	141,3	1	8	150,3	5,0	0,7	94,0
T2	120	7,2	61,3	4,5	111	33	8,3	156,8	2	8	166,8	5,0	1,3	94,0
T3	139	7,2	61,3	4,1	121	54	7,4	186,5	3	9	198,5	3,7	1,6	94,0
T4	131	7,2	33,5	5,2	91	49	8,9	154,1	2	8	164,1	5,4	1,3	93,9
T5	135	7,2	21,9	5,1	108	50	9,0	172,1	1	9	182,1	4,9	0,6	94,5
T6	101	7,2	12,0	2,7	101	18	6,0	127,7	1	8	136,7	4,4	0,8	93,4
T7	107	6,4	12,9	2,4	97	24	5,4	128,8	1	8	137,8	3,9	0,8	93,5
T8	93	7,0	21,2	2,6	101	21	6,3	130,9	3	7	140,9	4,5	2,2	92,9
T9	80	6,9	15,0	2,8	99	17	6,3	125,1	4	6	135,1	4,7	3,1	92,6
T10	73	6,9	19,3	3,4	102	14	6,0	125,4	5	8	138,4	4,3	3,8	90,6

MO – Matéria Orgânica; pH – Potencial Hidrogeniônico; P – Fósforo; K – Potássio; Ca – Cálcio; Mg – Magnésio; Na – Sódio; SB – Saturação por Base; Al – Alumínio; H – Hidrogênio; CTC – Capacidade de Troca de Cátions.

Fonte: Autore (2018)

## CONCLUSÕES

Desta forma, a inclusão do biocatalizador lodo orgânico em substituição ao tradicional (fezes animal), e a diminuição do teor do material fibroso no processo de compostagem, podem apresentam-se como alternativas viáveis para a formação de adubos orgânicos de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- ANDREOLI, C. V.; PEGORINI, E.S. **Gestão de Biossólidos Situação e perspectivas**. In: I Seminário sobre Gerenciamento de Biossólidos do Mercosul, Curitiba, dez 1-4, 1998.
- CANTARELLA, H. et al. Ensaio de Proficiência IAC para Laboratórios de Análise de Solo para Fins Agrícolas-Relatório Anual 2016. **Instituto Agrônomo, Campinas**, 2016.
- INÁCIO, Caio de Teves; MILLER, Paul Richard Momsen. **Compostagem: Ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 156 p.
- OLIVEIRA, Aline Santos de. **A matéria orgânica na redução do efeito tóxico do alumínio**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- PERTUSSATTI, Caroline Alvarenga. **Revisão do Plano Nacional de Resíduos Sólidos-evolução da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2018.
- TAVARES FILHO, João. **Física e conservação do solo e água**. Londrina: Eduel, 2016. 251.p.
- TEIXEIRA, Paulo César et al. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, Embrapa. 573p, 2017.