



Composição Química de Composto de Lixo Orgânico Urbano de Barcarena

Leopoldo Brito Teixeira¹
Raimundo Freire de Oliveira²
Vera Lúcia Campos Germano³
José Furlan Júnior²

A produção de lixo em algumas cidades tem aumentado em velocidade superior ao do índice de crescimento populacional. Em média, uma pessoa adulta produz o equivalente a 600 g de lixo por dia, correspondendo, em uma cidade com 20 mil habitantes, à produção de cerca de 12 mil kg/dia (Silva, 2000). Em cidades de pequeno porte, estima-se que a quantidade de lixo domiciliar produzida por habitante esteja entre 400 e 600 g diárias e que nos grandes centros esta quantidade pode chegar a 1,5 kg/habitante/dia (Alves, 1996). Mais de 75% de todo o lixo recolhido nas ruas é depositado em céu aberto, sem controles sanitários e sem aproveitamento em processos de compostagem. Em grande parte das cidades, o lixo depositado em céu aberto chega a 100%.

Os resíduos sólidos (lixo), aqueles produzidos em municípios com menos de 50 mil habitantes, caracterizam-se por apresentar alto teor de matéria orgânica (50% a 70%) e considerável porcentual (8% a 15%) de material reciclável (Pereira Neto, 1995).

A compostagem vem sendo utilizada há bastante tempo para estabilização dos variados resíduos agrícolas e apresenta-se, atualmente, como alternativa viável e de baixo custo para o processamento da parte orgânica do lixo urbano. A transformação desse lixo em produto nobre, na forma de composto orgânico uniforme e que possa ser utilizado na produção de alimentos, principalmente na agricultura familiar, é uma alternativa viável através do processo de compostagem.

¹Eng. Agrôn., Doutor, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: leopoldo@cpatu.embrapa.br

²Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: freire@cpatu.embrapa.br

³Assistente Social, COOPSAI, vgermano@albras.net.

²Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: furlan@cpatu.embrapa.br

O desenvolvimento de técnicas apropriadas para compostagem, além de solucionar os problemas econômicos e ecológicos causados pelo acúmulo de lixo urbano, resultará na produção de matéria orgânica pronta para ser utilizada na agricultura. Um composto orgânico estabilizado, produzido por uma unidade de compostagem, com capacidade operacional de até 10 t/dia, equivalente à produção de lixo de uma população de 20 a 25 mil habitantes, apresentou os seguintes valores médios para as características químicas: 23,5% de umidade, 30% de sólidos solúveis, 70% de sólidos fixos, 7,3 de pH, 17% de carbono, 1,3% de N, 1,3% de P e 0,25% de K (Pereira Neto, 1995).

O húmus ou a matéria orgânica do solo não funciona apenas como fonte de nutrientes. A matéria orgânica atua na agregação de partículas, conferindo ao solo condições favoráveis de arejamento e friabilidade. Além disso, aumenta a retenção de água no solo e é responsável em grande parte pela capacidade de troca de cátions - CTC (Raij, 1981).

O trabalho teve como objetivo estudar as características químicas e os níveis de metais pesados de composto orgânico, a partir de lixo orgânico urbano, em Vila dos Cabanos, Município de Barcarena, PA e contou com a parceria da empresa Alumínio Brasileiro S.A. – Albras, da Cooperativa de Serviços Agroflorestais e Industriais – COOPSAI, da Prefeitura Municipal de Barcarena e da Embrapa Amazônia Oriental. O composto orgânico foi produzido na Unidade de Compostagem e Reciclagem de Lixo Urbano, em Barcarena, PA.

As leiras de compostagem foram formadas com lixo orgânico urbano (30% a 35%), caroço de açaí (25% a 30%) e capim (40% a 45%). Os materiais foram arrumados em camadas, até atingirem altura de cerca de 1,3 m. Iniciou-se com uma camada uniforme de capim em toda a área da leira, com mais ou menos 0,25 m de

espessura e, em seguida, colocou-se uma camada de lixo orgânico de cerca de 0,15 m e outra camada de caroço de açaí, triturado, de cerca de 0,10 m. Dessa maneira, distribuiu-se o material em camadas uniformes e sucessivas. Na parte superior das leiras, colocou-se uma camada de aproximadamente 0,10 m de sobras do peneiramento de composto na fase final do processo.

A oxigenação das leiras foi controlada pelo reviramento manual. O ciclo de reviramento foi de 3 em 3 dias, permitindo o bom arejamento da massa em decomposição e o controle da temperatura. A umidade foi controlada entre 50% e 60%. No término da compostagem, a umidade do composto foi reduzida para valores próximos a 40%. A temperatura foi medida em diferentes partes da leira de compostagem, com utilização de termômetro digital. A primeira fase foi encerrada aos 70 dias, quando a temperatura máxima atingiu valores inferiores a 45 °C, por alguns dias. Em seguida, o material foi transportado para uma área coberta e deixado em montes de até 2,50 m de altura, por cerca de 60 dias, e peneirado.

No período de fevereiro de 2000 a abril de 2002, foram realizadas oito análises químicas do composto orgânico, produzido em diferentes épocas do ano, segundo os métodos oficiais do Laboratório Nacional de Referência Vegetal – LANARV, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária.

Dos resultados médios obtidos das análises do processo de compostagem a partir de lixo orgânico urbano, caroço de açaí e capim, constatou-se que o N foi o elemento com menor variação em torno da média (11%), vindo a seguir o P com variação de 30%. A maior variação (91%) foi observada no elemento Mg.

Observou-se ainda que o composto orgânico apresentou características químicas vantajosas para uso na agricultura, com médias de 27,2 g/kg de N; 24,0 g/kg de P_2O_5 e 30,9 g/kg de K_2O

(Tabela 1). Cada tonelada de composto orgânico apresenta, em média, 82,1 kg de $N + P_2O_5 + K_2O$, 79,9 kg de Ca, 16,8 kg de Mg e 5,0 kg de S, além dos micronutrientes.

Tabela 1. Características químicas de composto orgânico a partir de lixo orgânico urbano, produzido no período de fevereiro de 2000 a abril de 2002.

Característica	Composto								Média	Desvio padrão
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8		
Nitrogênio (g /kg)	22,4	25,8	26,3	21,8	29,7	30,8	29,1	31,9	27,2	3,2
Fósforo (g de P_2O_5 /kg)	15,7	16,7	21,3	34,2	21,3	16,1	37,4	29,1	24,0	7,2
Potássio (g de K_2O /kg)	12,0	10,8	30,0	72,0	84,0	18,0	12,0	8,4	30,9	23,6
Cálcio (g de Ca^{++} /kg)	33,0	20,0	221,0	82,0	158,0	18,0	56,0	51,5	79,9	55,3
Magnésio (g de Mg^{++} /kg)	8,0	2,0	46,0	27,0	39,0	5,0	3,7	4,0	16,8	15,4
Enxofre (g/kg)	3,3	4,7	12,6	4,4	3,1	6,0	1,6	4,2	5,0	2,2
Boro (mg/kg)	107,6	215,2	148,0	158,5	285,3	42,3	1349,4	1100,2	425,8	399,5
Cobre (mg de Cu^{++} /kg)	67,0	30,0	17,0	19,0	10,0	34,0	214,0	134,0	65,6	54,5
Ferro (mg de Fe^{++} /kg)	10090,0	6675,0	11280,0	12100,0	5290,0	6290,0	9750,0	6340,0	8476,9	2328,1
Manganês (mg de Mn^{++} /kg)	357,0	319,0	5470,0	4970,0	120,0	322,0	271,0	293,0	1515,3	1852,4
Zinco (mg de Zn^{++} /kg)	146,0	72,0	224,0	56,0	96,0	177,0	314,0	215,0	162,5	70,0
Umidade (g/kg)	95,6	173,1	156,2	83,6	51,3	66,6	112,1	148,3	110,9	36,6
Matéria orgânica (g/kg)	448,6	314,3	400,0	359,2	346,4	444,3	467,0	335,9	389,5	50,5
Relação C/N	11,1	3,1	8,4	9,1	6,5	8,0	8,9	4,1	7,4	2,1
PH	6,7	7,3	7,0	7,2	6,7	6,2	7,0	6,6	6,8	0,3

Os micronutrientes, nas avaliações realizadas, apresentaram grandes variações em torno da média, sendo o Fe o de menor e o Mn o de maior variação.

Os teores médios de matéria orgânica variaram de 31,43% a 46,70%, com baixa variação em torno da média, ao longo do período de observação. A variação da relação C/N foi média, enquanto o pH pouco variou de uma avaliação para outra.

Transformado-se as concentrações dos elementos N, P e K, existentes no composto orgânico, em equivalência de adubos químicos, observa-se que cada tonelada de composto orgânico corresponde a 165 kg da soma de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, além de 200 kg de carbonato de cálcio e 177 kg de sulfato de magnésio (Tabela 2).

Tabela 2. Equivalência dos macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) em adubos químicos por tonelada de composto orgânico a partir de lixo orgânico urbano, caroço de açaí e capim.

Adubo químico	kg/t de composto orgânico
Uréia	60
Superfosfato triplo	53
Cloreto de potássio	52
Carbonato de cálcio	200
Sulfato de magnésio	177
Flor de enxofre	5

A fórmula de adubo químico mais usada no Estado é a 10-28-20 (soma de 58%), ou seja, 580 kg de NPK/tonelada de adubo químico. Esta quantidade de NPK é encontrada em 7 t do composto orgânico, analisado, a partir de lixo orgânico urbano.

Considerando-se que uma tonelada de adubo químico na fórmula 10-28-20 custa R\$ 654,00, verifica-se que 1 t de composto orgânico com a mesma quantidade de NPK, da fórmula química, deveria valer no mínimo R\$ 93,42. Ressalta-se que, além do NPK, o composto orgânico contém cálcio, magnésio, enxofre e micronutrientes essenciais às plantas e matéria orgânica, que melhora a CTC e as propriedades físicas do solo.

Os resultados encontrados nas análises do composto orgânico (Tabela 3) evidenciam que os teores de metais pesados estavam abaixo dos limites estabelecidos pela NBR 10004 – Resíduos Sólidos, da Associação Brasileira de Normas Técnicas. O resultado já era esperado, em virtude do processo de separação do lixo orgânico, usado na compostagem, feito por catação manual em plataforma fixa.

Tabela 3. Resultados das análises de metais pesados encontrados no composto orgânico de Barcarena, no período de fevereiro de 2000 a abril de 2002, (NBR 10004 – Resíduos Sólidos).

Elementos	Unidade	Resultado	Limite máximo
Cádmio	mg/kg	4,08	n.a
Chumbo	mg/kg	25,90	100
Mercúrio	mg/kg	0,90	100

n.a = não aplicável (não descrito o limite na NBR 10004 – resíduos sólidos).

Com os dados de caracterização, observou-se que o composto orgânico produzido a partir de lixo orgânico urbano, caroço de açaí e capim, além de possuir características essenciais, principalmente quanto ao teor de matéria orgânica, cerca de 40%, que melhora as propriedades físicas do solo, ainda contém níveis de macronutrientes e micronutrientes indispensáveis para uma boa produção agrícola.

Referências Bibliográficas

- ALVES, W.L. Compostagem e vermicompostagem no tratamento do lixo urbano. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 47p.
- PEREIRA NETO, J.T. Um sistema de reciclagem e compostagem, de baixo custo, de lixo urbano para países em desenvolvimento. Viçosa: UFV, 1995. 16p. (UFV. Conselho de Extensão. Informe Técnico, 74).
- RAIJ, B.V. Avaliação da fertilidade do solo. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato: Instituto Internacional da Potassa, 1981. 142p.
- SILVA, E.B. e. Compostagem de lixo na Amazônia: insumos para a produção de alimentos. In: RECICLAGEM DO LIXO URBANO PARA FINS INDUSTRIAIS E AGRÍCOLAS, 1998, Belém, PA. Anais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental:SECTAM:Prefeitura Municipal de Belém, 2000. p.57-64. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 30).

Comunicado Técnico, 71

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: Embrapa Amazônia Oriental
Endereço: Trav. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48
CEP 66 065-100, Belém, PA.
Fone: (91) 299-4500
Fax: (91) 276-9845
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br
1ª edição
1ª impressão (2002): 1.000 exemplares

Comitê de publicações:

Presidente: Leopoldo Brito Teixeira.
Secretária-Executiva: Maria de Nazaré Magalhães Santos
Membros: Antônio Pedro da Silva Souza Filho, Expedito Ubirajara Peixoto Galvão, João Tomé de Farias Neto, Joaquim Ivanir Gomes e José Lourenço Brito Júnior

Expediente:

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes
Revisão de texto: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Normalização bibliográfica: Isanira Coutinho Vaz Pereira
Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho
Foto: Hélio Santos