

Número 29 – Julho de 2016 – Periódico Semestral

**PRODUÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS COM RESÍDUOS DA
INDÚSTRIA DE FARINHA DE MANDIOCA**Nathane Colombo MENEGUCCI¹¹Engenheira Agrônoma. Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral
Garça – São Paulo – Brasil. E-mail: nathane12@hotmail.com

RESUMO: Diante da preocupação ambiental com o descarte dos resíduos e dejetos oriundos das atividades agroindustriais em geral, a compostagem se tornou um processo significativo na valorização da matéria orgânica. Com esse experimento objetivou-se obter informações da compostagem de diferentes combinações de resíduos industriais e dejetos animal na produção de fertilizantes orgânicos. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições. Na confecção das pilhas de compostagem utilizou-se a casca de mandioca, proveniente da indústria de farinha, obtida da limpeza e descasca da mesma, e outros aditivos, como cama de frango, palha de café e manipueira. Foram monitorados temperatura, matéria seca e pH (H₂O) do material durante o processo de compostagem e ao término do mesmo. Independentemente das condições climáticas, os tratamentos diferiram entre si. Os parâmetros avaliados indicaram que a qualidade do material aditivo pode interferir no processo de compostagem, acelerando e atuando na qualidade dos processos fermentativos. Os aditivos e a interferência dos mesmos nos parâmetros avaliados não alteraram o rendimento do composto produzido. Durante a condução do experimento, temperatura, matéria seca e pH (H₂O) observados variaram conforme as alterações típicas que ocorrem durante a compostagem.

Palavras-chave: compostagem, decomposição, sustentabilidade

ABSTRACT: In the face of environmental concern for the disposal of residues and wastes arising from the agro-industrial activities in general, composting has become a significant process in the recovery of organic matter. This experiment aimed to obtain information from the composting of different combinations of industrial waste and animal waste in the production of organic fertilizers. The experimental design was randomized blocks with four treatments and four repetitions. In the manufacture of compost piles used to peel cassava, from the flour industry, obtained from cleaning and peeling thereof and other additives, such as poultry litter, coffee straw and cassava. They were monitored temperature, dry matter and pH (H₂O) of the material during the composting process and at the end thereof. Regardless of weather conditions, treatments differed. The parameters indicated that the quality of additive material may interfere with the composting process, accelerating and serving as the fermentative processes. Additives and the interference of the same in the evaluated parameters did not change the performance of compost produced. During the experiment, temperature, pH and dry matter (H₂O) observed varied according to typical changes that occur during composting.

Keywords: compost, decomposition, sustainability

1 INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE (2015), a produção de mandioca no Brasil do tipo *Manihot esculenta Crantz*, foi avaliada em cerca de 23,3 milhões de toneladas, havendo uma redução de 1,6 toneladas com relação ao ano de 2014. Houve uma redução da área a ser

colhida que representa 1,0% da produção, e o rendimento médio tem previsão de queda de 0,5%. Os dados do mês variam principalmente no Paraná, que apresentou uma redução de 7,3% da produção e uma queda de 8,8% na área a ser colhida.

Ainda de acordo com o IBGE (2015), também foram registradas quedas na produção no Piauí (-15,5%), Maranhão (-2,0%), Ceará (-3,0%), Paraíba (-2,8%) e Rio Grande do Norte (-1,0%), o que impactou as estimativas de produção da Região Nordeste, que teve uma queda de 1,8% em relação a julho. Em Rondônia, foi verificado um aumento da produção de mais 9,6% e no Mato Grosso também se constatou um crescimento de 0,1%.

Para Tenório (2011), o Brasil é conhecido mundialmente por sua agricultura que é muito forte, pois possui uma vasta extensão territorial e é abundante em sol e água, recursos que fundamentam a agricultura, fazendo do Brasil o quinto maior produtor agrícola do mundo.

De acordo com Büttendender (2004), a compostagem é um método eficiente de reciclagem de resíduos orgânicos utilizados na agricultura, sendo que esta é uma das melhores técnicas no trato da fração orgânica dos detritos sólidos urbanos em países de terceiro mundo, por sua capacidade de implantação e de seu baixo custo.

Segundo Teixeira et al. (2011), no processamento da mandioca muitos resíduos são gerados, o que chama atenção pela quantidade de descarte da manipueira e da casca da mandioca que causam dano ambiental se descartados de forma inadequada.

Ainda para Teixeira et al. (2011) a manipueira é um resíduo originado do processamento da mandioca, e é prejudicial ao meio ambiente por possuir uma taxa alta de oxigênio – DBO, ácido cianídrico, potássio, magnésio, cálcio e fósforo.

De acordo com Ferreira et al. (2001), a casca da mandioca é um resíduo comum na produção de farinha, e esta casca é geralmente utilizada por agricultores como alimento para animais ou são descartadas no ambiente. Este é um resíduo com um futuro promissor, pois seu aproveitamento, associado com serragem e esterco tratado pelo processo de compostagem, acaba por se transformar em um adubo viável para a agricultura, melhorando as propriedades químicas e biológicas do solo. Desta forma, o objetivo do trabalho é obter informações da compostagem de diferentes combinações de resíduos industriais e dejetos animais na produção de fertilizantes orgânicos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral – FAEF, na cidade de Garça, estado de São Paulo. Sua instalação ocorreu no dia 01 de maio de 2015. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições.

Os tratamentos basearam-se em duas composições de matérias-primas para a confecção da compostagem, e dois fluidos de irrigação – água e manipueira. Assim, os tratamentos consistiram em: T1 - casca de mandioca + cama de frango + palha de café, irrigado com água; T2 - casca de mandioca + cama de frango + palha de café, irrigado com manipueira; T3 - casca de mandioca + palha de café, irrigado com água, e T4 - casca de mandioca + palha de café, irrigado com manipueira.

As leiras de compostagem foram montadas em terreno plano, sobre piso de concreto e ambiente descoberto, com dimensão de 1,0 x 1,5 metros e em torno de 0,9 metros de altura, construídas com a disposição dos materiais em camadas alternadas. Ao final da confecção das leiras, foi demarcado o número dos tratamentos para posterior análise.

Nos tratamentos T1 e T2 foram utilizados 50 kg de casca de mandioca + 50 kg de cama de frango + 30 kg de palha de café. Nos tratamentos T3 e T4 foram utilizados 100 kg de casca de mandioca + 30 kg de palha de café. As matérias-primas utilizadas nos compostos foram amostradas e analisadas antes da instalação das leiras para a avaliação do teor de matéria seca e pH (H₂O).

Inicialmente, todas as leiras foram irrigadas com água, conforme as condições de umidade dos resíduos e as condições climáticas do local. Em média, cada pilha foi irrigada com 25 litros de água.

Os tratamentos T2 e T4, que constavam da aplicação de manipueira, foram irrigados sete dias antes da desinstalação das leiras. A utilização da manipueira apenas na última semana foi feita com o intuito de que a mesma poderia prejudicar a ação dos microrganismos no processo de compostagem, devido seu efeito tóxico em consequência do ácido cianídrico. Durante a condução do experimento, as leiras foram irrigadas e revolvidas a cada 15 dias, ou conforme a necessidade de se manter a umidade adequada. Mas antes da irrigação era coletada uma amostra de cada tratamento, num total de 16 amostras.

A temperatura das leiras foi monitorada quinzenalmente em horários fixos, no meio do dia, com utilização de termômetro com haste metálica de dois centímetros, mensurado no topo de cada leira.

No dia 21 de julho de 2015, passado 82 dias da instalação da compostagem, após cerca de uma semana sem irrigação e sem ocorrência de chuva, o composto foi ensacado e identificado pelo respectivo tratamento para as avaliações.

Cada leira, considerada como uma unidade experimental passou pelo processo de peneiramento e pesagem.

As amostras coletadas durante o experimento e a última amostra coletada ao final, foram armazenadas em freezer até a condução das mesmas ao laboratório de Solos da FAEF, para determinação da matéria seca e pH (H₂O).

Antes da análise, as amostras foram pesadas para conferir seu peso úmido. Depois, estas eram colocadas em sacos de papel identificados, e levadas à estufa de circulação de ar forçado para secagem. Na estufa, as amostras permaneceram por 72 horas a uma temperatura média de 65°C.

Após o processo de secagem, foi realizado o cálculo do teor de matéria seca. O material era pesado e comparado ao seu peso anterior, quando ainda estava úmido.

O rendimento foi calculado a partir dos dados obtidos com a pesagem e o peneiramento dos compostos. O peso total se refere ao composto retido na peneira, somado ao que foi peneirado. O peso final corresponde somente ao composto retido pela peneira, ou seja, o que era de interesse neste trabalho.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, com auxílio do programa SAS (2004) para a realização da análise de variância pela ANOVA e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros avaliados indicaram que a qualidade dos materiais aditivos, como a cama de frango, palha de café e manipueira, podem interferir no processo de compostagem, acelerando e atuando na qualidade dos processos fermentativos (Tabela 1).

Tabela I. Parâmetros avaliados no processo da compostagem.

TRAT	pH (H ₂ O)	T°C	MS (%)	REN (%)
T1	6,82 b	31,4 a	59,8 a	90,4 a
T2	7,00 ab	33,0 a	63,1 a	90,3 a
T3	7,06 ab	31,5 a	50,8 b	82,9 a
T4	7,37 a	31,8 a	52,0 ab	82,4 a
p	*	n.s.	*	n.s.
EAV (dias)				
15	7,29 a	40,15 a	65,7 a	
30	7,17 a	30,59 b	65,3 a	
45	6,72 b	25,02 c	38,3 a	
p	*	*	n.s.	
CV (%)	5,7	5,8	9,6	4,4

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente por Tukey a 5%.

Os tratamentos não apresentaram diferenças significativas ao rendimento, independente do aditivo utilizado.

O pH (H₂O) dos compostos apresentou-se diferente entre os tratamentos e as épocas de avaliação, podendo-se observar que quanto menor o teor de umidade, menor também é o pH (H₂O).

Os tratamentos T1 e T2, que exibiam a cama de frango tenderam a apresentar menor pH (H₂O), e T4, com uso de manípueira, tendeu a maior alcalinização que os demais, embora apenas T1 tenha diferido estatisticamente de T4.

O material compostado, assim como o composto final, apresentou valores elevados de pH (H₂O) se comparado aos solos brasileiros, intemperizados e ácidos de modo geral.

Ao longo das avaliações houve redução do pH (H₂O) de 7,29 para 6,72 aos 45 dias.

A temperatura apresentou efeito significativo apenas nas épocas de avaliação, ou seja, sendo a temperatura um parâmetro para se avaliar o processo de compostagem, verificou-se a ausência de efeito dos aditivos na mesma.

Todos os compostos apresentaram movimento descendente da temperatura com o passar do tempo, nas épocas de avaliação. Segundo Kiehl (1998), a atividade

microbiológica no início do processo de compostagem atinge maior proporção, provocando a elevação da temperatura no interior das leiras, chegando a medidas de até 65°C, tendendo a cair com o decorrer do tempo, até estabilizar-se, ao final da atividade de fermentação.

Comprovando a menção acima, a temperatura apresentou-se maior no início do processo, alcançando 40°C aos 15 dias. Posterior a este período, diminuiu significativamente, atingindo 25°C aos 45 dias.

A matéria seca apresentou efeito de interação entre tratamento e época de avaliação (Tabela 2).

Tabela II. Matéria seca avaliada no processo da compostagem.

MS	T1	T2	T3	T4
15	73,95 Aa	80,23 Aa	53,93 Bb	54,77 Bb
30	61,79 Ba	66,81 Ba	66,37 Aa	66,14 Aa
45	43,66 Ca	42,40 Ca	32,06 Cb	35,23 Cab

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente por Tukey a 5%.

Com o decorrer do tempo, todos os tratamentos apresentaram redução do teor de matéria seca. Isso se deve ao fato da decomposição do material através da ação microbiana.

Os tratamentos T1 e T2 apresentaram maior teor de matéria seca, e conseqüentemente, menor umidade. Isso pode ser explicado pela presença da palha de café atuando juntamente com a casca de mandioca.

4 CONCLUSÃO

Há diferenças nos aditivos adicionados nos compostos com a casca de mandioca durante o processo de compostagem.

Os parâmetros de temperatura, matéria seca e pH (H₂O), durante e ao final do processo de compostagem, são alterados pelos aditivos no composto da casca de mandioca. Ainda assim, todos os tratamentos apresentaram o mesmo rendimento em relação à matéria seca.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUTTENBENDER, S. E. Avaliação da compostagem da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos provenientes da coleta seletiva realizada no município de Angelina/SC. 2004. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/87760/204218.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 03 ago. 2015.

FERREIRA, W. A. et al. Manipueira: um adubo Orgânico em Potencial. Belém: Embrapa Amazônia Oriental PA, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola. 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/defaulttab.shtm>>. Acesso em: 03 ago. 2015.

TEIXEIRA, S. T. et al. Reciclagem agrícola de manipueira e casca de mandioca. 2011. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107528/1/manipuera.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2015.

TENÓRIO, R. Agricultura – do subsídio à política agrícola. 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2599:catid=28&Itemid=23>. Acesso em: 03 ago. 2015.