

COMPOSTAR: UMA PROPOSTA PARA A DESTINAÇÃO DA FRAÇÃO ORGÂNICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS GERADOS EM BARRA DO GARÇAS – MT¹

Thiago Eiti Yamauchi²
Daisy Rickli Binde³
Ana Paula Sacco⁴

Resumo:

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos indica que são gerados no Brasil 183.481,50t. dia⁻¹ de resíduo sólido urbano (RSU), sendo 51,4 % materiais passíveis de compostagem. No município de Barra do Garças estima-se que se destine ao menos 70 toneladas diariamente de RSU para o aterro sanitário - o qual apresenta graves conflitos com a lei e desde 2017 se encontra próximo de sua capacidade máxima. A destinação da fração orgânica compostável (FO) do RSU para aterros e lixões - reflexo da atual crise civilizacional - provoca a quebra do ciclo biogeoquímico da água e nutrientes o que gera graves impactos econômicos, sociais e ambientais. Tal gerenciamento está em inconformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos lei 12.305/10. Frente tal situação o Núcleo de Estudos em Agroecologia (NEA) se propõe a sensibilizar o poder público municipal e a sociedade à problemática da destinação incorreta da FO instrumentalizando o projeto por meio da compostagem pelo método UFSC, agroecologia e educação ambiental popular e crítica. O pátio de compostagem termofílica implantado no campus do IFMT em Barra do Garças-MT tratou as FO oriundas de dois supermercados, da concessionária de jardinagem e de madeira os quais receberão o composto como forma de sensibilização. Durante esse processo agricultores, técnicos agrícolas e comunidade escolar foram capacitados na compostagem pelo método UFSC. O poder público terá acesso ao relatório final do projeto, que incluirá os custos utilizados para execução da compostagem e o quantitativo financeiro do adubo gerado, para conscientização dos gastos públicos com os aterros sanitários.

Palavras-chave:

RSU. Fração orgânica. Compostagem, Método UFSC. Agroecologia.

COMPOSTING: A PROPOSAL FOR DESTINATION OF ORGANIC FRACTION OF URBAN SOLID WASTE GENERATED IN BARRA DO GARÇAS – MT

Abstract:

The National Solid Waste Plan indicates that 183,481.50 t. day⁻¹ of urban solid waste (RSU) is generated in Brazil, 51.4% of which is subject to composting. In the municipality of Barra do Garças, it is estimated that at least 70 tons of RSU are sent daily to the sanitary landfill - which presents serious conflicts with the law and since 2017 is close to its maximum capacity. The destination of the organic fraction (OF) of the RSU for landfills and dumps – reflecting the current civilizational crisis – causes the break of the biogeochemical cycle of water and nutrients, which generates serious economic, social and environmental impacts. Such

¹ Trabalho realizado com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela Chamada MCTIC/MAPA/MEC/SEAD - Casa Civil/CNPq N° 21/2016.

² Graduado em Farmácia-Bioquímica. Sítio Agroecológico Experimental. E-mail: thx1147be@gmail.com.

³ Mestra em Biotecnologia. IFMT – Barra do Garças. E-mail: daisy.binde@bag.ifmt.edu.br.

⁴ Doutora em Química. UFMT/CUA. E-mail: apsacco@hotmail.com.

management is not in compliance with the National Solid Waste Policy law 12,305/10. Faced with this situation, the Center for Studies in Agroecology (NEA) proposes to sensitize the municipal public power and society to the problem of the incorrect destination of the OF by instrumentalizing the project through composting by the UFSC method, agroecology and popular and critical environmental education. The thermophilic composting yard implanted on the IFMT campus in Barra do Garças-MT treated the OFs from two supermarkets, from the gardening and timber concessionaire, who will receive the compost as a means of raising awareness. During this process, farmers, agricultural technicians and the school community were trained in composting using the UFSC method. The government will have access to the final report of the project, which will include the costs used to carry out the composting and the financial amount of the fertilizer generated, to raise awareness of public spending on landfills.

Keywords:

RSU. Organic fraction. Composting. UFSC method. Agroecology.

COMPOSTAJE: UNA PROPUESTA PARA EL DESTINO DE FRACCIÓN ORGÁNICA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS EN BARRA DO GARÇAS - MT

Resumen:

El Plan Nacional de Residuos Sólidos indica que en Brasil se generan 183.481,50 t. día-1 de residuos sólidos urbanos (RSU), de los cuales el 51,4% está sujeto a compostaje. En el municipio de Barra do Garças, se estima que al menos 70 toneladas de RSU se envían diariamente al relleno sanitario, lo que presenta serios conflictos con la ley y desde 2017 se acerca a su capacidad máxima. El destino de la fracción orgánica (FO) de los RSU para rellenos y vertederos -reflejo de la actual crisis civilizatoria- provoca la ruptura del ciclo biogeoquímico del agua y los nutrientes, lo que genera graves impactos económicos, sociales y ambientales. Dicho manejo no cumple con la Política Nacional de Residuos Sólidos ley 12.305 / 10. Ante esta situación, el Centro de Estudios en Agroecología (NEA) se propone sensibilizar al poder público municipal y a la sociedad ante la problemática del destino incorrecto de la FO instrumentalizando el proyecto a través del compostaje por el método UFSC, agroecología y educación ambiental popular y crítica. El patio de compostaje termofílico implantado en el campus de IFMT en Barra do Garças-MT atendió a los OC de dos supermercados, del concesionario de jardinería y madera, que recibirán el compost como medio de sensibilización. Durante este proceso, los agricultores, técnicos agrícolas y la comunidad escolar fueron capacitados en compostaje utilizando el método UFSC. El gobierno tendrá acceso al informe final del proyecto, que incluirá los costos utilizados para realizar el compostaje y el monto económico del fertilizante generado, para concienciar sobre el gasto público en vertederos.

Palabras clave:

RSU. Fracción orgánica. Compostaje. Método UFSC. Agroecología

Introdução

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2012) indica que são gerados no Brasil 183.481,50 t. dia⁻¹ de resíduo sólido urbano (RSU), sendo 51,4 % materiais passíveis de compostagem. No município de Barra do Garças estima-se que se destine ao menos 70 toneladas diariamente de RSU para o aterro sanitário – o qual apresenta graves conflitos com a lei, operando intermitentemente na ilegalidade desde 2008 (SVERSUT, 2019). No dia 5 de agosto de 2016 o *site* do Ministério Público do Estado de Mato Grosso publicou que o prefeito foi condenado ao pagamento de indenização por danos ambientais referentes aos impactos ocasionados por lixão a céu aberto em zona periurbana pelo juiz do Tribunal de Justiça do Estado de Mato Grosso (TJMT), Wagner Plaza Machado Júnior. Após 5 dias o mesmo *site* noticiou a procedência de ação cível pública condenando o município à instalação de incinerador, usina de compostagem e reciclagem (GORETTH, 2016). Em 2019 a pedido do Ministério Público do Estado de Mato Grosso (MPMT) foram realizadas análises de águas subterrâneas, as quais apresentaram contaminação devido a falhas de operação no aterro sanitário (PINHEIRO, 2019). Em 2017 o aterro se encontrava próximo de sua capacidade máxima e uma nova área, mais afastada da cidade, foi escolhida para a construção do novo aterro.

A destinação da Fração Orgânica Compostável (FO) dos RSU para aterros e lixões – reflexo da atual crise civilizacional – provoca a quebra do ciclo biogeoquímico da água e nutrientes, o que gera graves impactos econômicos, sociais e ambientais. Tal gerenciamento está em inconformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – lei 12.305/10 (BRASIL, 2010), que tem como premissa a redução de Resíduos Sólidos (RS) na qual somente os rejeitos seriam destinados aos aterros, a mesma utiliza o conceito de responsabilidade compartilhada, que aloca o poder municipal como mediador entre a geração e destinação do RSU.

No município de Florianópolis em 2009, a comunidade Chico Mendes, em parceria com o Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo – CEPAGRO e outras instituições de educação, iniciou o Projeto Revolução dos Baldinhos que visava a resolução de uma epidemia de ratos ocasionada pela irregularidade da coleta pública de RSU. O projeto abrangeu a implantação de pátio de compostagem, a conscientização dos moradores para a importância da separação na fonte dos resíduos domiciliares, a distribuição de baldes para acondicionamento e encaminhamento para os pontos de entrega voluntária, o recolhimento e destinação desse material para o pátio de compostagem, a execução da compostagem desses

resíduos, a comercialização do composto e utilização em iniciativas de agricultura urbana. Financiado inicialmente por fundos sociais, tendo posteriormente obtido prêmios e editais para a continuação do projeto até a atualidade; este recolhe mensalmente cerca de 14 toneladas de resíduos orgânicos de 200 domicílios e 9 instituições, esses são recolhidos e compostados mensalmente (GUERMANDI, 2015).

Assim, a compostagem se destaca nesse cenário, pois é um método para o tratamento da FO e conseqüente redução dos RSU destinados a aterros sanitários. Dessa forma esse trabalho objetiva estudar a eficiência do método UFSC, referência do Ministério do Meio Ambiente para compostagem em pátios de pequeno porte, como alternativa de tratamento de resíduos sólidos domésticos para a região de Barra do Garças. Pretende-se, portanto possibilitar ações de extensão, como capacitações e acompanhamento de iniciativas de compostagem dando início às ações que vão de encontro ao problema da falta de destinação ambientalmente correta de RSU na região. Essa transferência de tecnologia além de contribuir para a sustentabilidade é um incentivo de geração de renda, pois há possibilidade de comercialização do composto orgânico produzido. Dessa forma essa ação configura-se como uma proposta de transformação social e ambiental por meio da educação.

Revisão Bibliográfica

Conforme a lei 12.305 de 2010, resíduos sólidos são todos os materiais no estado sólido ou semisólido, bem como líquidos que não podem ser tratados na rede de esgoto e são descartados. Esses são fruto da atividade humana e podem ser tratados e retornados à sociedade. Dentre esses, os rejeitos são os materiais que não podem ser tratados ou recuperados e devem ter uma disposição final ambientalmente correta (BRASIL, 2010). Dessa forma pode-se considerar que práticas de separação na fonte, práticas do não desperdício e fomento à reciclagem são temas importantes no gerenciamento dos RSU. É, portanto, necessário conhecer a origem e classificação dos resíduos para determinar a destinação final desses (BITENCOURT, 2013).

No Brasil, em 2008, eram coletados aproximadamente 158 mil toneladas de RS por dia, conforme dados do IBGE – último censo. Sendo que 41% dos resíduos gerados eram destinados ao aterro sanitário, 30% ao lixão, 22% ao aterro controlado e os demais à estação de compostagem, estação de triagem e incineração.

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), 51,4% desses resíduos são classificados como orgânicos, sendo que apenas 1,6% desses são destinados para compostagem. Apesar desses dados estarem desatualizados e serem anteriores à lei 12.305/10, em relação à destinação dos resíduos não houveram grandes mudanças. O Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União (CGU), em seu relatório, aponta que houve o descumprimento da lei e assinala que a efetivação só será possível se for prioridade do Governo Federal, dos Estados e dos Municípios, na busca de uma ação conjunta e compartilhada (CGU, 2018).

Os lixões são a forma de depósito sem controle nenhum e estão em desconformidade com a lei nº 12.305/10 que prevê a eliminação dos lixões e aterros controlados desde 2014, pois representam sério problema ambiental e social. Esses contaminam os recursos hídricos e uma parcela da população que busca no lixão alimentação e fonte de renda pela venda de materiais recicláveis. Como alternativa, os aterros sanitários não causam danos e utilizam princípios de engenharia para acondicionar os RSU “à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada trabalho, ou intervalos menores, se necessário” (ABNT, 1992, p. 1), no entanto, não estão necessariamente associados com algum tipo de triagem ou coleta seletiva para redução dos depósitos. No entanto, conforme o PNRS, “na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos RS e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010, p. 1). Isto é, somente rejeitos devem ser destinados aos aterros sanitários.

Nesse contexto, observada a gestão adequada dos RSU, a compostagem é um método eficiente para o tratamento da FO, pois reúne um conjunto de técnicas para decomposição desse material para obter um composto estável, rico em nutrientes para uso agrônomo, num menor tempo possível (SILVA, 2000). Ainda assim, grande parte dos resíduos orgânicos são descartados, isso devido à falta de conhecimento do potencial econômico gerados por esses resíduos (ZAGO; BARROS, 2019).

Para condução da compostagem existem diferentes processos, dentre eles, as leiras estáticas com aeração forçada são um método que consiste em misturar a FO com materiais ricos em fonte de carbono, umedecer e inocular os microrganismos, enleirar a mistura e forçar a ventilação com dispositivos mecânicos, como ventilador siroco. Este tipo de compostagem pode ser adequado a sistemas de coleta centralizados e com abundante investimento em infraestrutura.

As leiras com revolvimento mecânico/manual são outro método, no entanto consiste em misturar a FO e materiais de fonte de carbono, umedecer e inocular os microorganismos, e esse material é enleirado e revolvido periodicamente. O revolvimento pode ser realizado por maquinário de grande porte, especializado em casos de grandes volumes em sistemas centralizados ou de forma manual, com ferramentas comuns de jardinagem, em casos de pequenos volumes e baixa demanda. Existem também os métodos em sistemas fechados que ocorrem em reatores com controle total dos parâmetros de temperatura, umidade, pH, velocidade de revolvimento e concentração de oxigênio. Tal método acelera em muitas vezes o processo de compostagem e tem valor muito elevado de implantação e custeio, bem como, pessoal altamente especializado. Entre esses, se destaca o método UFSC – leiras estáticas com aeração passiva – que consiste na montagem de uma base ventilada sobre a qual será estruturada a leira. Em função da arquitetura da leira, conforme há elevação da temperatura, a convecção do ar se encarrega de realizar as trocas gasosas necessárias para a constante oxigenação do material em decomposição. A leira também recebe uma cobertura de palha permeável aos gases que a abriga da chuva. Pode haver necessidade da montagem de um piso drenante para recolhimento de lixiviado em locais ou épocas de alta pluviosidade. O método é recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente para pátios pequenos de compostagem urbana e necessita de mais mão-de-obra do que outros métodos, contudo exige baixo investimento em infraestrutura (SILVA, et al., 2017).

De forma geral, a compostagem é um processo microbiológico que, quando submetido a condições físico-químicas adequadas e manejo cuidadoso, não gera nenhum poluente. Esses fatores são: temperatura, umidade, aeração, pH, relação carbono/nitrogênio (C/N), granulometria do material e dimensões das leiras (BIDONE, 2001).

Contudo, emissões de metano ocorreriam independentemente das condições físico-químicas e por excesso ou falta de revolvimento. As maiores emissões de metano ocorrem no início do processo de compostagem, principalmente nas 4 primeiras semanas, o que coincide parcialmente com a fase termofílica, sendo as emissões de óxido nítrico maiores nas fases consecutivas. Desta forma, podemos deduzir que os métodos estáticos com aeração passiva ou forçada são ambientalmente mais adequados que métodos que exigem revolvimento. Em situações que exijam revolvimento deve-se postergar para a quinta semana, possibilitando que bactérias metonotróficas oxidem até 98% do metano.

Logo, nessas situações deve-se utilizar de outras operações de manejo para a manutenção das condições ótimas de temperatura e oxigenação, demandando manejo cuidadoso, o que é favorecido nos processos mais artesanais e em pequena escala. Portanto, o gerenciamento de RSU baseado em compostagem descentralizada em pequena escala, na qual evitam-se as emissões por transportes e pelo aterramento, e posterior degradação anaeróbica deste material em aterros sanitários, e evita também a emissão de metano dos sistemas centralizados, se apresenta como opção de menor impacto ambiental e de maior viabilidade econômica quando em comparação com outros sistemas de gerenciamento (LIMA JUNIOR, 2015).

A compostagem pode ser dividida em duas fases: fase de oxidação e fase de maturação. A fase de oxidação se caracteriza por apresentar inicialmente intensa geração de calor, proliferação de microorganismos termofílicos e produção de vapor d'água, podendo chegar aos 70°C, o período termofílico pode durar até 30 dias. Com a diminuição da atividade microbiana – em decorrência do consumo das fontes de alimento disponíveis – ocorre a redução da temperatura para aproximadamente 40°C, período mesofílico que pode durar até 60 dias. A fase de maturação é caracterizada quando o composto atinge a temperatura ambiente e há umificação por macroorganismos. Essa fase pode se estender, em média, por 30 dias, tendo ao fim desse período o composto pronto (KIEHL, 1998).

O método depende da inter-relação dos fatores físico-químicos e cada FO apresenta particularidades específicas, portanto, necessita de ótimas condições e devem ser monitoradas. É necessário, então, balancear a relação C/N e a granulometria, pois servirão como nutrientes para os microrganismos e favorecerão uma menor compactação para maior capacidade de aeração. O pH ácido da FO não é um fator que merece preocupação, pois durante o processo as reações químicas ácido-base e de óxido-redução existentes irão regular esta acidez. Assim como as quantidades reduzidas de oxigênio não prejudicam o processo, pois a atividade microbiana não exige, no entanto, a escolha de resíduos estruturantes adequados é necessária e devem ter capacidade de absorção. A variação da temperatura pode ser utilizada para monitoramento da compostagem, contudo, a maturidade do composto deve ser feita pela associação de mais de um parâmetro (VALENTE, et al., 2009).

Metodologia

O método UFSC de compostagem foi executado em pátio instalado nas dependências do IFMT no campus Barra do Garças – localizado no endereço: estrada de acesso à BR 158 – Radial José Maurício Zampa, S/N – Setor Industrial – durante o período da seca, época marcada pelo calor intenso e ausência de chuvas.

Os resíduos orgânicos compostados foram oriundos de supermercados e de outros dois grandes geradores: concessionária de jardinagem e limpeza urbana (palha e podas) e de madeireira (serragem). A fim de garantir a qualidade e segurança química – ausência de materiais estranhos e contaminação química – foi obtida serragem de madeira não tratada quimicamente. As coletas iniciaram-se no dia 16 de agosto de 2019 nos supermercados Catarinense e Nilo e finalizam-se no dia 2 de outubro de 2019. As coletas nesse período totalizaram 8 (oito) nos supermercados, onde o material foi recebido na área de despacho e acondicionado em bombonas plásticas de 50L para transporte ao pátio de compostagem por meio de semirreboque (figura 1).

Figura 1: Transporte de Resíduos Orgânicos de Supermercados



Fonte: Arquivo dos autores (2019).

A implantação do pátio de compostagem ocorreu no dia 3 de julho de 2019 com a limpeza por roçagem, delimitação da área e alocação de 3 (três) leiras, sendo que a terceira foi dividida em 2 (duas) – designadas aqui por “a e b”. A área de cada leira foi definida com 5

metros de comprimento por 1,3 metro de largura, sendo que a última área foi repartida em 2 para a execução da montagem durante as práticas de capacitação (figura 2 e 3).

Figura 2: Pátio de Compostagem



Fonte: Arquivo dos autores (2019).

Figura 3: Construção da terceira leira – b.



Fonte: Arquivo dos autores (2019).

A estrutura da leira foi elaborada com base na cartilha Revolução dos Baldinhos – A Tecnologia Social da Gestão Comunitária de Resíduos Orgânicos e Agricultura Urbana. A montagem da leira iniciou-se pelo posicionamento paralelo de toras de 1,3 metro de comprimento por 10-20 cm de diâmetro no sentido transversal com espaçamento de 10-20 cm. Em seguida, ripas de bambu com 5 (cinco) metros de comprimento e 5 (cinco) cm de largura foram posicionadas paralelamente com espaçamento de 5 (cinco) cm entre elas, de modo a formar vãos de 10x5 cm (figura 4). Esta estrutura foi coberta com palha longa formando um colchão de 3-5 cm de altura, e sobre essa palha dispusemos serragem grossa sobre toda a extensão.

Figura 4: Construção da base da leira



Fonte: Arquivo dos autores (2019).

As cargas que as leiras receberam (figura 5) ao longo de três meses foram as caracterizadas na tabela 1:

Tabela 1: Total da FO de RSU compostados

Leira	Número de cargas	Peso médio (Kg)	Total da FO de RSU (Kg)
Leira 1 (L1)	5	223,6	1.118
Leira 2 (L2)	3	386	1.158
Leira 3a (L3a)	2	250 e 100	350
Leira 3b (L3b)	2	200 e 120	320
Total compostado			2.946 Kg

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Figura 5: Carga da leira 1



Fonte: Arquivo dos autores (2019).

A temperatura, odor e presença de animais nas leiras foram monitoradas de 22 agosto de 2019 até 21 de fevereiro de 2020. A temperatura foi medida utilizando-se termômetro de haste longa, a umidade foi estimada por meio de ensaio de campo semi-quantitativo (Método Expedito) e a presença de animais por inspeção visual.

Durante todo o processo agricultores, técnicos agrícolas e comunidades escolares foram capacitados no formato de oficinas e minicursos. Esses foram ministrados de forma teórica integrada com a prática. Também ocorreram sensibilizações pelo envolvimento de alunos do IFMT e alunos da Escola Estadual Gaspar Dutra (figura 6).

Figura 6: Minicurso realizado na I Semana do Meio Ambiente e Agroecologia do IFMT



Fonte: Arquivo dos autores (2019).

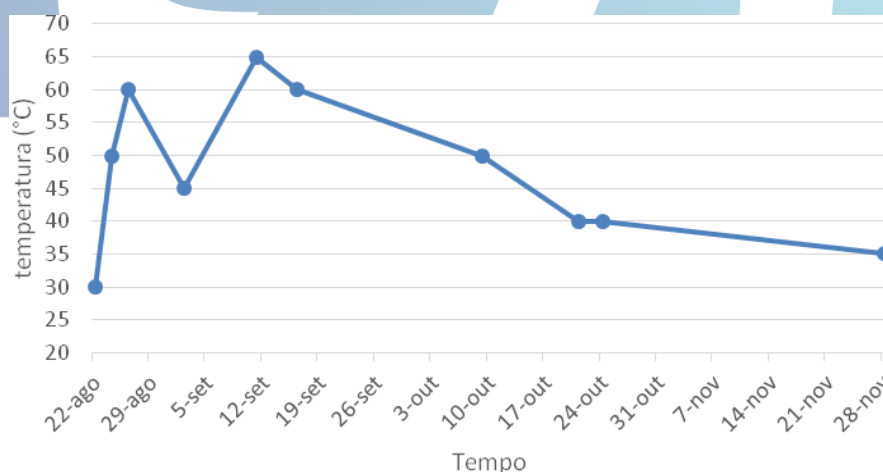
Resultados e discussões

O pátio de compostagem com área aproximada de 35 m², foi capaz de fazer o tratamento de cerca de 3 (três) T (toneladas) de RSU provenientes de supermercados e mais 14 m³ de resíduos de jardinagem, limpeza urbana e serragem em 3 (três) meses. Diante do exposto fica evidente a capacidade de tratamento de um pequeno espaço, o que injustifica a existência de lixões a céu aberto.

Em relação à eficiência do método aqui dimensionado, no período da seca e clima tropical, foi satisfatória em todas as leiras, cujo acompanhamento foi feito por aferição de temperatura, umidade, odor e presença de animais. As leiras não receberam visitas de animais de acordo com a inspeção visual, bem como não foram verificadas larvas de moscas ou outros vetores de doenças. Durante todo o processo não se verificou emissão de odores desagradáveis, apenas o odor *sui generis* da compostagem.

A leira 1 (L1) apresentou o esperado incremento de temperatura nos primeiros 4 (quatro) dias de 30°C para 60°C, conforme descrito na literatura e apresentado no gráfico 1. O aumento da temperatura observado ocorre devido à liberação de calor e multiplicação de microrganismos termofílicos (KIEHL, 1985). No entanto, no 11º dia constatou-se redução da temperatura para 45°C, fazendo-se necessária a observação do interior da leira, verificou-se baixa umidade da massa de compostagem. A leira teve o “teto” aberto, o material umedecido e revolvido superficialmente. No 20º dia constatou-se novo incremento da temperatura para 65°C, isso porque a umidade é um fator indispensável para a atividade microbiana (RODRIGUES et al., 2006). Do 25º ao 63º dia houve decréscimo contínuo da temperatura, típico do período mesofílico. Do 63º ao 98º dia a temperatura da leira se manteve em equilíbrio com a temperatura ambiente.

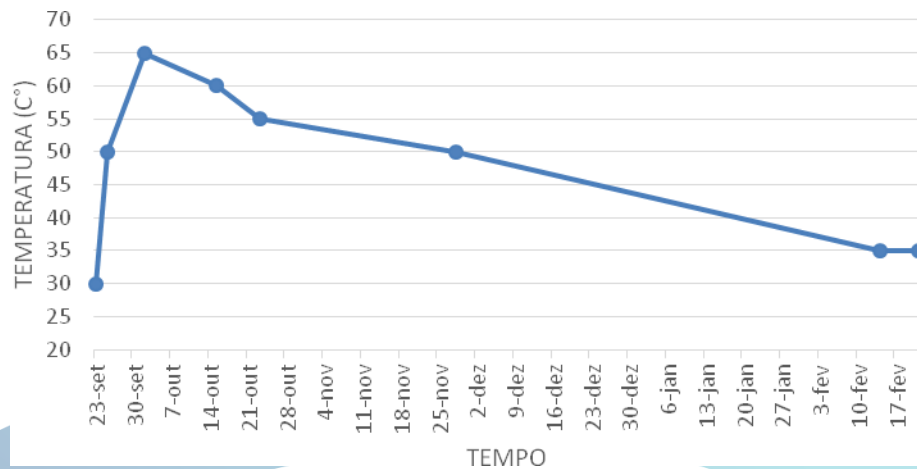
Gráfico 1: Acompanhamento da temperatura da leira 1



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A L2 apresentou o esperado incremento da temperatura nos 2 (dois) primeiros dias de 30°C para 50°C e atingiu o pico de temperatura de 65°C no 10º dia (gráfico 2). Do 29º ao 145º dia houve decréscimo contínuo da temperatura até o equilíbrio com a temperatura ambiente. A L3 “a e b” também apresentaram comportamento similar à L1 e L2.

Gráfico 2: Acompanhamento da temperatura da leira 2



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

As condições trabalhadas favoreceram a produção do composto orgânico dentro do tempo esperado – entre 90 e 120 dias, conforme escrito por Pereira Neto (1996) e Kiehl (1998). Após o período de decomposição obteve-se um composto escuro e de textura turfa. Este poderá ser utilizado como fertilizante e condicionador de propriedades físicas e biológicas do solo.

Considerações finais

A forma que se faz uso dos recursos naturais é insustentável, pois são finitos, portanto, reduzir a pressão sobre esses recursos é vital. Velhos conceitos devem ser repensados, os resíduos, por exemplo, deveriam ser vistos como recursos porque podem ser aproveitados e possuem valor ambiental e social desperdiçados. Isso devido à ineficiência da gestão pública, que na maioria dos casos se apresenta inoperante. O desafio que se impõe envolve mudanças em todos os níveis: sociais, políticos, econômicos e culturais, envolvendo público e privado. Para tanto, é necessária uma mudança no olhar sobre questões ambientais, em que o lucro imediato não seja o lastro das políticas públicas. Nesse sentido instituições de ensino, enquanto articuladoras de conhecimento e provocadoras de mudanças culturais, devem representar a voz da sociedade e provocar tais mudanças.

Sobre essa perspectiva, a execução do presente trabalho, pode-se dizer, provocou um impacto positivo sobre o gerenciamento de RSU, uma vez que articulou diferentes instituições públicas e privadas em oficinas, cursos e sensibilizações.

Tais ações de extensão possibilitaram a transferência de uma tecnologia que foi executada de maneira criteriosa e se mostrou eficiente nas condições climáticas da região. No entanto, é importante destacar que o experimento foi conduzido em um período de seca e para que seja realizado durante todo o ano são necessárias adequações, como cobertura da área e construção de piso de drenagem. A cobertura não está prevista no método UFSC, mas pode ser usada em alguns momentos de chuvas torrenciais.

Tal ação é totalmente recomendada para tratamento da FO de forma descentralizada e iniciativas populares podem se beneficiar da tecnologia. As sociedades civis organizadas como as instituições de caridade, grupos comunitários, organizações religiosas, sindicatos, movimentos sociais, associações comerciais, são exemplos de organizações que podem se beneficiar da técnica e representar elos de mudança. Esse tipo de iniciativa contribui para a sustentabilidade e geram renda, devido à redução dos RSU, comercialização ou uso do composto orgânico em hortas orgânicas. Dessa forma, o poder público deve ter acesso aos dados desse projeto para conscientização dos gastos públicos com os aterros sanitários e possibilidades de geração de renda.

Referências

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8419:** Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

BIDONE, F. R. A. **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais:** Eliminação e valorização. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES, 2001.

BITENCOURT, D. V.; PEDROTTI, A.; SANTOS, L. C. P.; A problemática dos resíduos sólidos urbanos. **Interfaces Científicas-Saúde e Ambiente**, 2, 25-36, 2013.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 10 ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** 2012. Disponível em: https://sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos_diversos_do_portal/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf. Acesso em: 11 ago. 2020.

CEPAGRO. **Centro de Estudos e Promoção da Agricultora de Grupo.** Revolução do Baldinhos – A Tecnologia Social da Gestão Comunitária de Resíduos Orgânicos e Agricultura Urbana. Florianópolis: Fundação Banco do Brasil, 2016.

CGU. CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. **CGU Avalia Execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos**, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/noticias/2018/01/cgu-avalia-execucao-da-politica-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em: 11 ago. 2020.

GORETTH, C. Município recebe mais uma condenação por irregularidades em “lixão”. **MPMT**, Cuiabá, 10 ago. 2016. Notícias. Disponível em: <https://www.mpmt.mp.br/conteudo/58/69962/municipio-recebe-mais-uma-condenacao-por-irregularidades-em-lixao>. Acesso em: 23 ago. 2020.

GUERMANDI, J. I. **Avaliação dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos dos fertilizantes orgânicos produzidos pelas técnicas de compostagem e vermicompostagem da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos coletada em estabelecimentos alimentícios de São Carlos/SP**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. 2008.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico de resíduos sólidos urbanos**. Brasília, 2012.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. Piracicaba: [s. n.], 1998.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Agronômica Ceres Ltda: Piracicaba. 1985.

LIMA JUNIOR, R.G.S. **ESTRATÉGIAS DE COMPOSTAGEM COMO PRÉ-TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2015.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de Compostagem – Processo de baixo custo**. Belo Horizonte: Fundo das Nações Unidas para a Infância, UNICEF, 1996.

PINHEIRO, J. MPMT entra com ação pedindo o fechamento de poço artesiano localizado dentro de aterro sanitário. **MPMT**, 16 jan. 2019. Notícias. Disponível em: <https://www.mpmt.mp.br/conteudo/58/76185/mpmt-entra-com-acao-pedindo-o-fechamento-de-poco-artesiano-localizado-dentro-de-aterro-sanitario>. Acesso em: 23 ago 2020.

RODRIGUES, M. S.; DA SILVA, F. C.; BARREIRA, L. P. ; KOVACS, A.. Compostagem: reciclagem de resíduos sólidos orgânicos. In: Spadotto, C.A.; Ribeiro, W. **Gestão de Resíduos na agricultura e agroindústria**. Botucatu: FEPAF, 2006.

SILVA, B. M. da; RANZI, B. D.; OROFINO, F. V. G.; AQUINO, I. F. de; MAESTRI, J. C.; ABREU, M. J. de; ROVER, O. J.; MILLER, P. R. M.; RODRIGUES, R. de C. **Crítérios técnicos para elaboração de projeto, operação e monitoramento de pátios de compostagem de pequeno porte**. [s.l.]: FAPESC, 2017.

SILVA, M. E. de C. **Compostagem de lixo em pequenas unidades de tratamento**. Viçosa: CPT, 2000.

SVERSUT, A. MPE aciona prefeito e ex-prefeito por irregularidades no aterro sanitário **MPMT**, 05 ago. 2019. Notícias. Disponível em: <https://mpmt.mp.br/conteudo/58/53830/mpe-aciona-prefeito-e-ex-prefeito-por-irregularidades-no-aterro-sanitario>. Acesso em: 23 ago. 2020.

VALENTE, B. S.; XAVIER, E. G.; MORSELLI, T. B. G. A., JAHNKE, D. S.; BRUM JR., B. DE S.; CABRERA, B.R.; MORAES, P. DE O.; LOPES, D.C.N. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**: 58, 59-85. 2009.

ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T. de V. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Engenharia sanitária e ambiental**, Rio de Janeiro: 24, 2, 2019.

