

ÁREA TEMÁTICA: RECICLAGEM
APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS ATRAVÉS DA
COMPOSTAGEM NA UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO (UCDB) –
CAMPUS CAMPO GRANDE

*Rogério Rodolfo Menegante (meneganty@hotmail.com),
Karin Marques (professorakarin@gmail.com)*

Faculdade Mato Grosso do Sul (FACSUL)

RESUMO

A preocupação com os problemas ambientais é um reflexo relacionado a quantidade de resíduos gerados por uma população. O trabalho buscou identificar, caracterizar, quantificar e implantar a reciclagem dos resíduos orgânicos gerados na Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), em Campo Grande/MS, pois a carga orgânica gerada diariamente por esse estabelecimento de ensino apresentava-se elevada. A metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho pautou-se em um levantamento bibliográfico sobre compostagem, técnicas de gerenciamento de resíduos e assuntos complementares, onde aplicou-se análise gravimétrica com o intuito de quantificar os resíduos. Observou-se que eram produzidos em média, 126 kg/dia de resíduos orgânicos e a partir desse dado, dimensionou-se e instalou-se uma composteira para a transformação da matéria orgânica em adubo natural através do método de compostagem aerada.

Palavras-chave: Compostagem aerada. Resíduos sólidos. Adubo.

USE OF ORGANIC WASTE THROUGH COMPOSTING IN THE CATHOLIC
UNIVERSITY OF DOM BOSCO (UCDB) - CAMPUS CAMPO GRANDE

ABSTRACT

The concern with environmental problems is a reflection related to the amount of waste generated by a population. The work sought to identify, characterize, quantify and implement the recycling of organic waste generated at the Catholic University Dom Bosco (UCDB), in Campo Grande / MS, because the organic load generated daily by this educational establishment was high. The methodology used in the development of the work was based on a bibliographic survey on composting, waste management techniques and complementary subjects, where gravimetric analysis was applied in order to quantify the waste. It was observed that an average of 126 kg / day of organic waste was produced and based on this data, a composter was designed and installed to transform organic matter into natural fertilizer using the aerated composting method.

Keywords: Aerated composting. Solid waste. Fertilizer.

1. INTRODUÇÃO

O surgimento do resíduo sólido, principalmente no meio urbano, está diretamente ligado ao descarte proveniente das atividades diárias do homem. A transformação é um dos grandes desafios que serão equacionados pela sociedade, fruto de um modelo de desenvolvimento e de cultura, que gerou um estilo de vida, cujo padrão e conforto basearam-se no excesso de consumo e de desperdício inconseqüente, em que a natureza é vista como fonte inesgotável de recursos com capacidade ilimitada de absorver resíduos. (SANTOS, 2000).

Os resíduos sólidos apresentam grande diversidade quanto as suas características físicas, químicas e biológicas, variam de acordo com a sua fonte geradora. Os resíduos são classificados segundo a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR 10004 (2004) – Resíduos Sólidos – Classificação, em Classe I – Perigosos; Classe II A – Não Perigosos e não inertes; Classe II B – como inertes. (ABNT, 2004a).

Os resíduos classe I podem apresentar: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Os resíduos classe II A – Não Inertes são aqueles resíduos que não se encontram nas classificações de resíduos de classe I – Perigosos ou de resíduos de classe II B – Inertes, nos termos da ABNT NBR 10004 (2004). Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Os resíduos classe II B – Inertes são os resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007 (2004) – Amostragem de resíduos sólidos, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006 (2004) – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de portabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme o Anexo G da ABNT NBR 10004 (2004). (ABNT, 2004b).

O lixão é uma forma inadequada de disposição final dos resíduos sólidos municipais, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. O mesmo que descarga de resíduos a céu aberto. Os resíduos lançados acarretam problemas à saúde pública, como proliferação de vetores de doenças (mosca, mosquitos, baratas, ratos, etc.), geração de maus odores e, principalmente, poluição do solo e das águas subterrâneas e superficiais, pela infiltração do chorume como mostra a figura abaixo. (D'ALMEIDA, 2000).

A grande geração diária de resíduos sólidos é resultado do crescimento populacional ocasionado pelo desenvolvimento tecnológico e a globalização. O consumo exacerbado de produtos mostra a necessidade de desenvolver metodologias de reciclagem e disposição adequada dos resíduos e rejeitos. A maior parte desses resíduos gerados no Brasil é composta por matéria orgânica (PEIXOTO, FERNANDES, RJ, 2016).

Diante da crescente produção de resíduos sólidos nas áreas urbanas de todo o planeta, o grande problema é onde colocar todos esses resíduos sólidos produzidos. Uma das soluções encontradas para aumentar a vida útil dos aterros, usando de forma mais inteligente do nosso recurso natural, é a coleta seletiva, a reciclagem e o reaproveitamento de parte desse resíduo para a mesma finalidade ou em uso diferente. (OLIVEIRA, 2005).

O ideal é sempre pensar na redução de resíduos. Um segundo passo é a reutilização, ou seja, reaproveitar tudo aquilo que ainda está em bom estado. Em terceiro lugar aparece a reciclagem, ou seja, o aproveitamento da matéria-prima para gerar novos produtos. (NETO, 1999).

O composto é um excelente condicionador do solo, podendo ser utilizado para recuperar áreas degradadas no perímetro urbano das grandes cidades, nas quais o mercado agrícola não é representativo. A separação do resíduo na sua fonte, propicia uma melhor qualidade do composto, possibilitando menor risco de contaminação por metais pesados. (NUNESMAIA, 1997).

A compostagem é o processo de tratamento biológico realizado por meio da utilização de resíduos sólidos, utilizando-se um conjunto de técnicas para estimular a decomposição de materiais orgânicos por organismos heterótrofos aeróbios, com a finalidade de obter, no menor tempo possível, um material estável, rico em substâncias húmicas e nutrientes minerais formando assim um solo húmifero (composto de materiais orgânicos, ou seja, restos de animais e plantas mortas) e bastante fértil. É um instrumento eficiente para efetivar essa redução do volume e ainda, apoiar atividades pedagógicas de educação ambiental, favorecendo maior conscientização da população acadêmica. O projeto de compostagem aerada desenvolvido na UCDB, surgiu da necessidade do aproveitamento dos resíduos sólidos gerados nessa instituição, que eram destinados a uma área de disposição final a céu aberto, o lixão.

A técnica de compostagem pelo processo aeróbio necessita do oxigênio livre retirado do ar. A aeração da massa dos resíduos a compostar pode ser produzida tanto por insuflação de ar quando por reviramento (mecânico ou manual). Outra função da aeração consiste em reduzir (controlar) a temperatura e afogar a massa em compostagem. (BIDONE, 1999).

A compostagem é uma técnica idealizada para se obter em menor tempo e em melhores condições a desejada estabilização da matéria orgânica. (KIEHL, 1985). A palavra composta designa o

fertilizante preparado pelo amontoamento de restos animais e vegetais, ricos em substâncias nitrogenadas, misturados com resíduos ricos em carbono. A mistura tem por finalidade sujeitá-los a um processo de decomposição por microorganismos que leva ao estado parcial ou total humificação. (UPNMOOR, 2003).

A maior parte dos problemas de odores nos processos de compostagem aeróbia está associada ao desenvolvimento de condições anaeróbias na pilha de compostagem. Em grandes processos de compostagem aeróbia é comum encontrarmos fragmentos de revistas, livros e outros compostos orgânicos que não são compostados num espaço curto de tempo, e como o oxigênio nem sempre é suficiente, desenvolvem-se condições anaeróbias. Nestas circunstâncias, há produção de ácidos orgânicos que emitem odores intensos. (KIEHL, 1985).

A presença de água é fundamental para o bom desenvolvimento do processo. Entretanto, a escassez ou o excesso de água pode retardar a compostagem. O teor ótimo de umidade para compostagem aeróbica compreende-se entre 50 a 60%. Para saber se a umidade é a ideal, a massa, ao ser comprimida na palma da mão, deve deixá-la molhada, sem, contudo, escorrer água entre os dedos. A massa fica semelhante a uma esponja, isto é, após a compressão, ela volta ao normal, como estava antes de ser comprimida. (SOUZA, 1927).

A ausência de sistema de coleta de chorume provoca retenção de uma parte do líquido no interior do aterro e a outra parte atravessa o solo. Assim, costuma-se aplicar uma camada de cobertura provisória com material argiloso, a fim de minimizar a entrada de água de chuva no aterro. Aplica-se também uma camada de impermeabilização superior, quando o aterro atinge sua cota operacional máxima. (MANO, 2005).

A prática da compostagem é uma alternativa para o produtor orgânico aproveitar os resíduos orgânicos gerados na propriedade, convertendo-os em um só produto de ótima qualidade, o composto, utilizado como adubo orgânico, pode diminuir os custos de produção, sendo uma alternativa viável para o produtor transformar um resíduo local em um produto de interesse que traz benefícios e resultados satisfatórios dentro da produção orgânica. (ALTIERI, 2000).

Segundo Fonseca (2001), para minimizar os potenciais problemas de odores é recomendável que o processo de compostagem seja iniciado tão logo, o resíduo chegue ao abrigo. Assim procedendo, o odor da putrefação desaparecerá logo no início da compostagem. No desenvolvimento do processo de compostagem não deverão ocorrer maus odores e se isso estiver ocorrendo é sinal de que o sistema está sendo mal operado tecnicamente, pois a emissão de odor fétido é sinal de que o processo tornou-se anaeróbio, motivado por diversos fatores, como:

- Falta de atendimento ao ciclo de reviramento, recomendado de 3 em 3 dias na fase ativa do processo;

- Umidade acima do limite (>55%);

- Partículas com tamanho médio acima de 50mm;

A compostagem é definida como o ato ou ação de transformar os resíduos orgânicos, através de processos físicos, químicos e biológicos, em uma matéria biogênica mais estável e resistente à ação das espécies consumidoras. (LIMA, 1995).

A compostagem, exemplo de aproveitamento do resíduo sólido orgânico, corresponde às tecnologias de processamento biooxidativo deste resíduo, transformando-o num aporte de nutrientes para o solo. Os pátios de compostagem têm sido instalados a fim de atender a dois objetivos principais, a destinação de forma sanitária de resíduos sólidos orgânicos e recuperação de solos de agricultura. (LINDENBERG, 1984).

Em estudos realizados por Aquino e Teixeira (2016) investigou-se a gestão dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) no município de Corumbataí-SP, com o objetivo subsidiar a implantação de um processo de compostagem. Para isso, foi realizada caracterização gravimétrica dos RSD, e foram analisadas alternativas de compostagem aplicáveis ao município. O estudo também buscou avaliar a percepção da população quanto ao assunto em questão, bem como sua aceitação da separação prévia dos resíduos orgânicos compostáveis (ROC). Nesse sentido, foi sugerida a utilização do sistema manual de leiras revolvidas, em virtude da tecnologia simplificada, constituída de equipamentos de fácil manutenção e de baixo custo de aquisição

2. OBJETIVO

Como objetivo geral buscou-se a identificação dos pontos onde eram gerados os resíduos sólidos orgânicos gerados na UCDB para que pudesse ser proposto um método para o aproveitamento dos mesmos e neste caso utilizou-se a compostagem. Ainda, como objetivos específicos: identificação da origem dos resíduos orgânicos gerados na UCDB; caracterização e quantificação dos resíduos; estabelecimento de um método de segregação, acondicionamento, tratamento e disposição final; definição do método de compostagem para os resíduos orgânicos considerando as características e quantidade dos resíduos gerados

3. METODOLOGIA

A pesquisa realizada apresentou caráter qualitativo e quantitativo utilizando-se: pesquisa documental - levantamento de informações em acervos da biblioteca sobre a população acadêmica da UCDB e funcionários e pesquisas bibliográficas – artigos científicos, sites acadêmicos e livros. Ainda, realizou-se entrevistas diretas com os proprietários e responsáveis pelas lanchonetes e cantinas existentes na UCDB.

O plano de amostragem foi estabelecido antes de se coletar qualquer amostra, foi consistente com o objetivo da amostragem onde inclui-se: avaliação do local, forma de armazenamento e pontos de amostragem e seus volumes, (NBR10007)

No projeto executado na UCDB foram utilizados restos de materiais orgânicos provenientes da roçagem do gramado, folhas das árvores e sobras de alimento do restaurante e das cantinas.

O aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos ocorreu por meio de pilha de compostagem para posterior obtenção de fertilizantes naturais que foram em seguida reaproveitados nos jardins da própria instituição.

Pesquisou-se dados referentes ao sistema de limpeza e coleta, tais como número de setores de coleta, frequência de coleta, características dos carrinhos coletores, distância aos locais de armazenamento temporário e quantidade de resíduos gerados

Para a quantificação e qualificação dos resíduos gerados, realizou-se uma campanha de amostragem dos resíduos, considerando a composição física dos resíduos (gravimetria), que serviu de base para o conhecimento da quantidade de matérias recicláveis presente nos resíduos como também a fração orgânica que poderia ser compostada (CAMPBELL, 1995).

Para a realização da amostragem foi definido que os resíduos seriam amostrados em uma sexta-feira, contemplando os resíduos gerados entre a quarta-feira à tarde e a sexta-feira ao meio dia, representando a geração de lixo de dois dias mais representativos do funcionamento normal das atividades.

Para a análise da composição gravimétrica, os resíduos gerados foram pesados e em seguida, os resíduos foram espalhados no piso do abrigo transitório e realizada a separação das frações presentes (papel, papelão, madeiras, panos e trapos, matéria orgânica, alumínio(latinhas), vidros, papel de banheiro(higiênico e toalha), metais e outros). Em seguida efetuou-se a pesagem de cada fração, para a obtenção da composição gravimétrica.

Processo de compostagem

O processo escolhido para fazer a compostagem dos resíduos orgânicos da UCDB foi o artesanal, onde as leiras ficam estáticas e são reviradas manualmente. Esse processo foi o escolhido devido à simplicidade e a facilidade de conduzi-lo, trazendo como resultado o baixo custo de produção.

Construção da composteira

As composteiras foram construídas em uma área de dimensões de 3(três) metros de comprimento por quatro metros de largura. O piso foi impermeabilizado com concreto, dotado de declividade

direcionado a um ponto onde foi implantado um poço para a coleta de chorume. Foram implantadas 10(dez) unidades para compostagem com dimensões de 1,50m de comprimento, altura de 1,10m e largura 0,80m. Para a construção das leiras de compostagem foram utilizadas sobras de madeiras de demolição e construção encontradas nas dependências da UCDB. As Figuras 1 e 2 mostram a implantação das composteiras.

Figura 1. Construção da composteira



Fonte: Autor

Figura 2. Construção da composteira



Fonte: Autor

Coleta do chorume

O chorume coletado, rico em nutrientes, foi utilizado no processo de manutenção da umidade da pilha de composto. Para evitar infiltração do chorume, a base da composteira foi pavimentada e com uma inclinação no sentido do reservatório instalado, como mostrado na Figura 3. No chorume coletado, resultante do lixiviado da massa do composto por ocasião da irrigação, encontram-se nutrientes (solúveis e insolúveis) e parte da microvida que se desenvolve na massa do composto.

Figura 3. Captação do chorume



Fonte: Autor

Montagem da pilha compostagem

Após triagem dos resíduos, a fração orgânica foi depositada na composteira em camadas sucessivas, sempre cobertas por grama de poda, visando o equilíbrio da relação Carbono/Nitrogênio, para evitar a exposição da matéria orgânica a possíveis e eventuais vetores. As Figuras 4, 5 e 6 apresentam as etapas da montagem das pilhas de compostagem.

Figura 4.
Início do processo

Figura 5.
Deposição com auxílio da
carrilha

Figura 6. Proteção com grama



Fonte: Autor

Controle do processo de compostagem

Para garantir a qualidade do composto, foram controlados e monitorados os seguintes fatores: umidade, temperatura, revolvimento e redução do volume.

A umidade foi acompanhada e controlada pelo método do contato direto que consiste em apertar com a mão uma porção do material em processos de compostagem e observar a liberação de água livre. Durante o processo de compostagem não foi observado excesso de umidade e em determinados períodos durante o reviramento o composto foi irrigado com o chorume coletado. A Figura 7 apresenta o teste de análise da umidade.

A temperatura foi monitorada com o auxílio de um termômetro de haste longa, onde aferiu-se a temperatura em três pontos distintos de cada pilha (no topo, na base e no meio da pilha de compostagem). O procedimento pode ser observado conforme Figura 8.

Figura 7. Teste de umidade



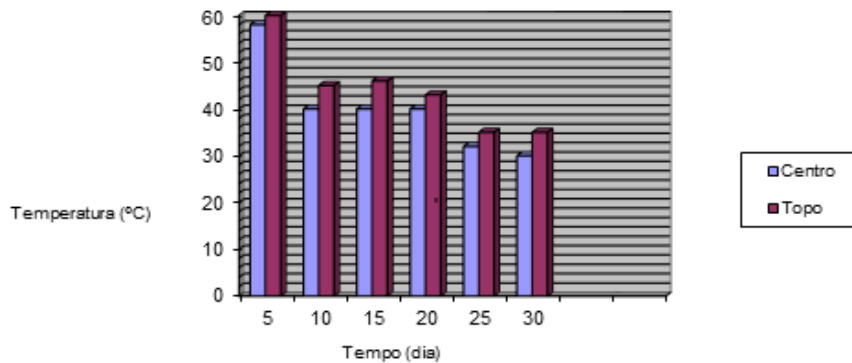
Figura 8. Temperatura



Fonte: Autor

A Figura 9 apresenta as temperaturas medidas durante o período experimental. O comportamento observado durante todo o período de estudo, apresentou a tendência natural de elevação nos primeiros quinze dias e declínio na medida em que foi acontecendo o processo de transformação.

Figura 9. Variação da Temperatura no centro e no topo da pilha



FONTE: O AUTOR

Para controle da aeração e preservação das bactérias decompositoras foi necessário o revolvimento manual da pilha de compostagem como mostra a Figura 10.

Figura 10. Manejo da pilha



Fonte: Autor

Redução do volume inicial

Observou-se que o composto perdeu 60% do seu volume em relação ao início do processo até o composto já estabilizado, onde deixou a leira com uma altura de 1m de resíduos e após 90 dias reduziu para 0,45m, como mostra a Figura 11.

Figura 11. Redução do volume da leira



Fonte: Autor

Divulgação do trabalho no jornal

O projeto de compostagem foi divulgado e foi reconhecida a sua importância junto à comunidade acadêmica através do jornal acadêmico de edição 232, no dia 8 de Junho de 2009, que demonstrava o empenho dos acadêmicos e da direção para a reciclagem dos resíduos gerados na UCDB. As entrevistas proporcionaram maiores esclarecimentos sobre a importância da separação dos resíduos sólidos orgânicos gerados nos locais de trabalho: lanchonetes, cantinas e restaurantes.

Com o levantamento do volume de resíduos sólidos orgânicos foi possível conhecer a infraestrutura existente e as atividades já desenvolvidas na instituição de ensino.

Ressalta-se que as características dos resíduos variam ao longo de seu percurso em função dos locais de geração até a unidade de armazenamento temporário – abrigo de resíduos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 observa-se os principais resíduos desconsiderando os resíduos advindos do serviço de saúde

Tabela 1. Principais resíduos encontrados nas áreas da UCDB

Resíduo	
Área Administrativa	papéis, clipes, copos descartáveis
Orgânicos (compostáveis)	borra de chá e café, guardanapos de papel usados, materiais de origem animal ou vegetal, sobra de alimentos da cozinha – crus ou cozidos, como cascas de frutas e de vegetais e restos de alimentos gerados no restaurante – cozinha, copas, cantinas e lanchonetes.
Recicláveis	garrafas plásticas (refrigerantes, sucos e água mineral), latas de alumínio, embalagens de alimentos enlatados (latas de flandê), gerados nas cantinas e lanchonetes.
Papel de banheiro	constituído por papéis toalha e higiênico; varrição e limpeza das salas; poda de grama.
outros em menor quantidade	

A caracterização dos resíduos foi realizada no primeiro semestre de 2009, período de maior contingente estudantil. Verificou-se uma geração de 251 kg/dia de resíduos, correspondente a um volume de 5m³ relativo a 5 (cinco) contêineres de 1000 litros cada. O resíduo estudado apresentou peso específico igual a 50,2 kg/m³. A Tabela 2 apresenta a estimativa total de resíduos gerados e a composição física (gravimetria) dos resíduos.

Tabela 2. Geração diária, mensal e anual de resíduos

Resíduos gerados (Kg)		
Diário	Mensal	Anual
251	5020	60240

Fonte: Autor

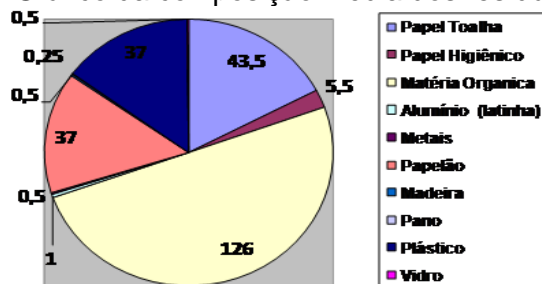
Tabela 2. Composição do resíduo gerado média diária

Resíduos	(kg)	(%)
Papel de Toalha	43,5	17,3
Papel Higiênico	5,5	2,2
Matéria Orgânica	126,0	50,0
Alumínio (latinha)	1,0	0,4
Metais	0,5	0,2
Papel e Papelão	37,0	14,7
Madeira	0,5	0,2
Panos e trapos	0,3	0,1
Plástico (garrafas e copos descartáveis)	37,0	14,7
Vidros	0,5	0,2
Total de Resíduos	251,8	100,0

Fonte: Autor

Observou-se a predominância dos resíduos orgânicos, que viabilizaram o uso e transformação dos resíduos em composto. A Figura 12 apresenta um gráfico com a composição média dos resíduos identificando-se maior composição de matéria orgânica.

Figura 12. Gráfico da composição média dos resíduos gerados



Fonte: Autor

Os resíduos gerados nas cantinas, lanchonetes e restaurantes foram acondicionados em sacos plásticos e depositados temporariamente em abrigos transitórios localizados nos blocos onde os geradores estão localizados. Na Figura 13 observa-se o abrigo transitório onde os resíduos são separados por origem até serem enviados para o acondicionamento em contêineres aguardando o recolhimento pela empresa contratada.

Figura 13. Abrigo transitório dos resíduos sólidos



Fonte: Autor

Os resíduos gerados pelos acadêmicos e funcionários eram depositados em recipientes (lixeiras) instalados nos pátios e corredores e posteriormente recolhidos (coletados) pela equipe auxiliar de limpeza, transportados e acondicionados em contêineres localizados no abrigo transitório externo, onde ficam aguardando a coleta externa pela empresa contratada.

As Figuras 14,15, 16 e 17 mostram respectivamente as lixeiras, o carrinho de coleta, o contêiner utilizado para acondicionamento e o abrigo de resíduos

Figura 14. Recipiente (lixeira) de resíduos



Figura 15. Carrinho coletor



Figura 16. Contêiner



Figura 17. Abrigo de resíduos



Fonte: Autor

Os resíduos são coletados e acondicionados em contêineres com volume de 1m³, situados em abrigo transitório, afastado dos locais de geração até a coleta pela empresa contratada.

A matéria orgânica representou 50% dos resíduos gerados, os papéis de banheiros 19,5% e os demais resíduos (recicláveis e outros) 30,5%. Foi estabelecido que a segregação dos resíduos fosse implantada com dois tipos de recipientes (coletores), sendo um para a matéria orgânica – de cor marrom e outro para os demais resíduos (recicláveis) – de cor amarela. Os papéis de banheiro são coletados separadamente.

Foram implantados inicialmente no Bloco “B” coletores para a segregação dos resíduos orgânicos e recicláveis, utilizando embalagens vazias de produtos químicos usadas no sistema de tratamento de águas de refrigeração. Os coletores foram identificados com adesivos fixados, conforme mostrados na Figura 18.

Figura 18. Lixeiras identificadas



Fonte: Autor

5 CONCLUSÃO

A caracterização dos resíduos sólidos foi uma ferramenta de trabalho que permitiu recolher informação relevante para o estudo e aplicação dos modelos de gestão adequados e eficientes em matéria de coleta, transporte, valorização e tratamento dos resíduos produzidos.

Na fase inicial da caracterização, foram observadas as condições da geração dos resíduos na área de ação dos acadêmicos e nas atividades geradoras, visando identificar a melhor e mais prática metodologia a ser aplicada.

A divulgação do projeto, de compostagem através do jornal acadêmico de edição 232, no dia 8 de Junho de 2009 junto à comunidade acadêmica foi importante esclarecimentos sobre a separação

A utilização do processo de compostagem dos resíduos orgânicos pelo processo de pilhas estáticas aeradas, permitiu uma redução média de 126 kg/dia, 2520 kg/mês, e 30240 kg/ano de resíduos orgânicos que seriam enviados para disposição no Lixão de Campo Grande.

A transformação dos resíduos em composto (adubo orgânico) demonstrou a viabilidade do processo de compostagem proporcionando benefícios ambientais e econômicos.

1.

2. REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004 – Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004a.

_____. NBR 10006 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004c.

_____. NBR 10007 – Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004d.

ALTIERI, Miguel. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 2. ed. Porto Alegre: UFRS, 2000.

BIDONE, F. R. A. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Metodologia e técnicas de minimização, reciclagem, e reutilização de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

- CAMPBELL, S. Manual de compostagem para hortas e jardins: como aproveitar bem o lixo orgânico doméstico. Tradução de Marcelo Jahnel. São Paulo: Nobel, 1995.
- D'ALMEIDA, M. L. O; VILHENA, A. (Coord.). Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.
- FONSECA, Edmilson. Iniciação ao estudo dos resíduos sólidos e da limpeza urbana. Paraíba: União, 2001.
- KIEHL, Edmar José. Fertilizantes orgânicos. São Paulo: Agronômica "Ceres", 1985.
- LIMA, Luiz Mário Queiroz. Tratamento de lixo. 2. ed. São Paulo: Hemus, 1991.
- _____. Tratamento de Lixo. 3. ed. São Paulo: Hemus, 1995.
- LINDENBERG, R. C. Compostagem. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES ORGÂNICOS. IPT. Anais. São Paulo, 1984.
- MANO, Eloisa Biasotto. Meio ambiente, poluição e reciclagem.1924. PACHECO, Élen Beatriz Acordi Vasques. BONELLI, Cláudia Maria Chagas. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- NETO, Pereira João Tinoco. Manual de compostagem processo de baixo custo. Belo Horizonte: UNICEF, 1996.
- NUNES MAIA, Maria de Fátima da Silva. Lixo: soluções alternativas projeções a partir de experiência UEFS. Feira de Santana: Universidades Estaduais de Feira de Santana, 1997.
- OLIVEIRA, Mariá Vendramini Castrignano de.; CARVALHO, Anésio Rodrigues de. Princípios básicos do saneamento do meio. 6. ed. São Paulo: SENAC, 2005.
- PEIXOTO, A. A., FERNANDES, J.G., Simpósio de Excelência de Gestão e Tecnologia Utilização da Técnica de Compostagem: uma proposta para destinação final dos resíduos orgânicos gerados em um restaurante universitário, Resende, RJ, 2016
- SANTOS, Jacinta dos. Os caminhos do lixo em Campo Grande: disposição dos resíduos sólidos na organização do espaço urbano. Campo Grande: UCDB, 2000.
- SOUZA, Lúcio Deon Nunes de. Adubação orgânica. Viçosa, 1927.
- UPNMOOR, I. Agricultura orgânica: produção vegetal: Guaíba Agropecuária, 2003.
- AQUINO, LUCILENE., TEIXEIRA, BERNARDO ARANTES DO NASCIMENTO Subsídios para implantação do processo de compostagem em município de pequeno porte: estudo de caso em Corumbataí-SP http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_205_n_1665.pdf, acessado em 29/07/2020