

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO - UNISAGRADO

LAURA SILVA CAMARGO

**ESTUDO EXPERIMENTAL DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS
ORGÂNICOS NO PROCESSO DE COMPOSTAGEM**

**BAURU
2021**

LAURA SILVA CAMARGO

**ESTUDO EXPERIMENTAL DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS
ORGÂNICOS NO PROCESSO DE COMPOSTAGEM**

Monografia de Iniciação Científica apresentada
ao Unisagrado - Centro Universitário Sagrado
Coração como parte dos requisitos da Iniciação
Científica.

Prof. Dr. Pedro Bento da Silva.

**BAURU
2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com
ISBD

C172e	<p>Camargo, Laura Silva</p> <p>Estudo experimental do aproveitamento de resíduos orgânicos no processo de compostagem / Laura Silva Camargo. -- 2021. 28f. : il.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Pedro Bento da Silva</p> <p>Monografia (Iniciação Científica em Engenharia Agrônômica) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP</p> <p>1. Compostagem. 2. Resíduo Orgânicos. 3. Educação Ambiental. 4. Reaproveitamento de Resíduos. I. Silva, Pedro Bento da. II. Título.</p>
-------	--

AGRADECIMENTOS

Primeiramente eu gostaria de agradecer a Deus por me permitir estar aqui, em meio a pandemia, com muita saúde e podendo realizar esse projeto.

Gostaria também de agradecer minha mãe, Vera Lúcia da Silva Camargo por ter me apoiado e me dado força desde o início do projeto. minha tia Luciana Luzia e minha madrinha Luciana Silveira por me incentivarem nos estudos e por sempre terem oferecido apoio a mim.

A meu orientador Pedro Bento da Silva por ter me auxiliado durante toda a realização do projeto, e a UNISAGRADO, por ter me dado a oportunidade de aprender.

RESUMO DO PROJETO

A sustentabilidade é um tema cada vez mais presente nas agendas nacionais e internacionais e sabe-se que através da sua prática e desenvolvimento, muitos problemas atuais e futuros podem ser evitados, tais como a redução da geração de resíduos e desperdícios. E, nesse sentido as instituições de ensino têm uma posição privilegiada para ajudar a desenvolver os pilares da sustentabilidade, dentre eles a educação para o desenvolvimento sustentável através da mudança de hábitos na comunidade do campus. No entanto, apesar de haver muitos trabalhos avaliando a sustentabilidade no setor empresarial, há pouca pesquisa voltada para as instituições de ensino superior e menos ainda as que dão enfoque na correta segregação e reutilização de resíduos orgânicos. Desta forma este trabalho foi realizado o estudo experimental para o aproveitamento dos resíduos orgânicos gerados no Centro Universitário Sagrado Coração e sua utilização em processos de compostagem. O desempenho do material compostado tem um aspecto físico excelente, apresentou boa aparência, boa textura e uma excelente homogeneidade. A compostagem de resíduos sólidos orgânicos garante que haja um destino aos resíduos, evitando assim o enchimento de aterros e lixões e tirando da natureza o que pode ser sinônimo de poluição ambiental e gerador de gás do efeito estufa.

Palavras-chave: Compostagem, Resíduo Orgânicos, Educação Ambiental, Reaproveitamento de Resíduos.

ABSTRACT

Sustainability is an increasingly present theme on national and international agendas and it is known that through its practice and development, many current and future problems can be avoided, such as the reduction of waste and waste generation. And, in this sense, educational institutions are in a privileged position to help develop the pillars of sustainability, including education for sustainable development through changing habits in the campus community. However, although there are many studies evaluating sustainability in the business sector, there is little research focused on higher education institutions and even less on those that focus on the correct segregation and reuse of organic waste. Thus, this work was to carry out the experimental study for the use of organic waste generated at the Sagrado Coração University Center and its use in composting processes. The performance of the compost material has an excellent physical appearance, good appearance, good texture and excellent homogeneity. The composting of organic solid waste ensures that there is a destination for the waste, thus avoiding the filling of landfills and dumps and removing from nature what can be synonymous with environmental pollution and a generator of greenhouse gas.

Keywords: Composting, Waste Organic, Environmental Education, Waste Reuse.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	9
2.1	OBJETIVO GERAL	9
3	REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1	Aproveitamento de resíduos orgânicos para produção de compostos orgânicos	10
3.2	Insumos Orgânicos para Compostagem	13
3.3	Compostagem	13
3.4	Relação Carbono/Nitrogênio (C/N)	14
4	METODOLOGIA	18
4.1	Tipo de pesquisa aplicada.....	18
4.2	Instalação do Experimento	18
4.3	Montagem da compostagem orgânica	18
4.4	Destino do material compostado.....	19
5	RESULTADO	20
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
7	REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A conscientização de indústrias, instituições acadêmicas e órgãos do governo quanto a necessidade de um tratamento adequado e eficaz dos resíduos gerados, fez com que nos últimos anos houvesse uma busca para adotar o lema: "Pensar Globalmente e Agir Localmente" (NOLASCO et al., 2006), trazendo à tona temas como o da sustentabilidade.

Neste sentido, as Instituições de Ensino Superior (IES) tornam-se um importante veículo para a disseminação da conscientização necessária frente ao desenvolvimento sustentável através da educação e da pesquisa de novas práticas e tecnologias (SALGADO, 2006). Nessa direção, os exemplos de boas práticas nos seus próprios campi auxiliam na conscientização e ensino de seus alunos que possuem papel multiplicador, no momento em que são convencidos das boas ideias da sustentabilidade e influenciam a sociedade nas mais variadas áreas de atuação (KRAEMER, 2004).

Uma análise da linha temporal referente à destinação final dos resíduos, demonstra que houve recentemente um grande avanço tecnológico com agregação de conhecimentos científicos a respeito. Porém, na prática pouco ou quase nada foi alterado, permitindo a comparação das técnicas de processamento e deposição do lixo às suas formas primitivas antecessoras.

Dentro deste quadro surgem diversas alternativas que vêm a contribuir para a gestão deste entrave e, neste sentido Hamada (2006), afirma: "Está claro que não existe um método único de processamento ou disposição de resíduos que pode abranger todos os materiais de uma forma ambientalmente sustentável". Isto reafirma a necessidade de esforços bilaterais, públicos e privados, no sentido da adoção de medidas de planejamento, financeiras e operacionais que propiciem desenvolver alternativas para tratar a questão dos resíduos, desde a sua geração até a destinação final, utilizando tecnologias mais compatíveis com a realidade atual.

A Lei Estadual nº 12.300 (30 de março de 2006) considera que:

"O gerador de resíduos sólidos de qualquer origem ou natureza, assim como os seus controladores, respondem solidariamente pelos danos ambientais, efetivos ou potenciais, decorrentes de sua atividade, cabendo-lhes proceder, às suas expensas, às atividades de prevenção, recuperação ou remediação, em conformidade com a solução técnica aprovada pelo órgão ambiental competente, dentro dos prazos assinalados, ou, em caso de inadimplemento, ressarcir, integralmente, todas as despesas realizadas pela administração pública para a devida correção ou reparação do dano ambiental" (BRASIL, 2006).

A obrigatoriedade de as empresas gerenciarem os resíduos gerados é determinada pela legislação vigente. Sendo que a pessoa jurídica, autora ou co-autora da infração ambiental pode ser penalizada, chegando à liquidação da empresa, se ela tiver sido criada ou usada para facilitar ou ocultar um crime ambiental. A punição pode ser extinta caso se comprove a recuperação do dano do mesmo (LEI DE CRIMES AMBIENTAIS N° 9.605 DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998).

A agenda 21, já prevê a necessidade de um Planejamento Ambiental que forneça sistemas de infraestrutura, ambientalmente saudáveis. Dentre elas a questão do correto gerenciamento dos rejeitos de lixo sólido e perigoso. A mesma orienta ainda a prática da filosofia dos 3 R's, (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), atualmente acrescido de mais dois R's: que são o reaproveitar energeticamente e reprojeter (NOLASCO et al., 2006), promovendo a sensibilização dos indivíduos com os problemas ambientais como forma de amenizar o impacto de resíduos sólidos e pressões de demanda sobre os recursos naturais.

Neste contexto, o aproveitamento do resíduo orgânico pode ter uma destinação correta, se tratado e processado de modo ao seu reaproveitamento pelo processo de compostagem, o qual tem como resultado a produção de fertilizantes que podem ser novamente ser absorvidos pelas áreas verdes dos próprios estabelecimentos geradores bem como de áreas de produção de alimentos.

Para a compostagem dos resíduos, normalmente não se exigem grandes espaços, custos elevados e nem recursos tecnológicos muito avançados. Recomenda-se a impermeabilização da área de produção e baixo investimento para o controle diário de insetos e de parâmetros físico-químicos como, umidade, temperatura e pH. Nessas condições, espera-se a produção de um bom composto e, conseqüentemente, a preservação do meio ambiente, tanto no processo como no uso do produto, além do ganho global da reciclagem e reaproveitamento dos nutrientes no solo (PAVELOSKI et al., 2008). No entanto, para tal reaproveitamento, faz-se necessário o gerenciamento dos resíduos desde a correta segregação na geração, selecionando apenas os orgânicos, aumentando a qualidade do composto final.

Neste contexto, para atender também a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) vigentes no País que considera que a destinação final dos resíduos é de responsabilidade dos geradores e que estes são onerados por encargos sobre tais volumes e ressaltando o objetivo de priorizar a redução na fonte de geração como também a reutilizar os resíduos, este projeto justifica-se por apresentar um estudo experimental com a utilização dos resíduos orgânicos gerados no Centro Universitário Sagrado Coração em processos de compostagem.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Aproveitamento de os resíduos orgânicos gerados no Centro Universitário Sagrado Coração para fins de compostagens.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aproveitamento de resíduos orgânicos para produção de compostos orgânicos

O termo compostagem está associado ao processo de tratamento dos resíduos orgânicos, sejam eles de origem urbana, industrial, agrícola ou florestal. De acordo com Pereira Neto (2007), a compostagem é definida como um processo aeróbio controlado, desenvolvido por uma população diversificada de microrganismos, efetuada em duas fases distintas: a primeira quando ocorrem as reações bioquímicas mais intensas, predominantemente termofílicas; a segunda ou fase de maturação, quando ocorre o processo de humificação.

Ainda conforme Pereira Neto (2007), o termo “composto orgânico” tem sido utilizado para designar o material orgânico, rico em carbono, produzido através da decomposição aeróbia de resíduos da preparação de alimentos e de atividades de manutenção de parques, praças e jardins públicos ou particulares.

De forma geral, o resultado final do processo de compostagem é a humificação quase total da matéria orgânica, que poderá desta forma, ser utilizada na agricultura. O composto é, portanto, o resultado de um processo controlado de decomposição microbiológica, de uma massa heterogênea de matéria orgânica no estado sólido e úmido, em presença de oxigênio, passando pelas fases de (1) fitotoxicidade ou composto cru ou imaturo, (2) semicura ou bioestabilização, (3) cura, maturação ou humificação, acompanhada da mineralização de determinados componentes da matéria orgânica. (KIEHL, 2001; STOREY et al., 2015).

O processo de transformação da matéria orgânica através da compostagem acelerada é semelhante ao que ocorre na natureza com a diferença que naquele são oferecidas condições para facilitar e reduzir o tempo de decomposição (JARDIM et. al., 1995; PEREIRA NETO, 2007; KIEHL, 2001).

O composto é resultante de um processo controlado de decomposição bioquímica de materiais orgânicos (compostagem), sendo um produto mais estável e utilizado como fertilizante (KIEHL, 2001). Para Pereira Neto e Stentiford (1992), como processo biológico, a compostagem deve ser necessariamente aeróbia e incluir uma fase termofílica (45 - 65°C), quando será maximizada a atividade microbiológica de degradação e higienização (primeira fase do processo), e a fase de maturação ou cura, quando ocorrem a humificação e a produção do composto propriamente dito, que é a segunda fase do processo. Ainda, segundo os mesmos

autores, a compostagem é o processo de tratamento de resíduos que apresenta maior flexibilidade operacional, combinando baixo custo e alta eficiência em um só sistema.

3.2 Insumos Orgânicos para Compostagem

Os materiais utilizados para a compostagem podem ser divididos em duas classes, a dos materiais ricos em carbono e a dos materiais ricos em nitrogênio. Entre os materiais ricos em carbono podemos considerar os materiais lenhosos como a casca de árvores, as aparas de madeira, as podas dos jardins, folhas e galhos das árvores, palhas e fenos, e papel. Entre os materiais nitrogenados incluem-se as folhas verdes, estrumes animais, urinas, solo e restos de vegetais hortícolas.

Para Coelho (2008), no composto podem ser utilizados os restos de cultura, como as palhas de feijão, milho, arroz, bagaços de cana, capim, serragem, esterco. A utilização de materiais originários da própria fazenda barateia os custos com adubação, sendo esta uma das vantagens da utilização do composto orgânico. O processo de compostagem não se limita apenas à adição e mistura de materiais orgânicos em pilhas, mas envolve a escolha dos materiais, seleção do sistema de compostagem, o local onde será realizado, como também, a disponibilidade desses materiais para que processo se complete (KIEHL, 1998; KIEHL, 2001).

3.3 Compostagem

No mundo, os resíduos orgânicos e também outros tipos de resíduos estão sendo descartados de forma aleatória, Wang et al (2016) apontam que o desperdício de alimentos é o maior componente orgânico de resíduos sólidos urbanos em peso e se constitui, aproximadamente, de 14-70% em diferentes países. Conforme praticado em muitos países, o descarte de resíduos alimentares exige um tratamento que evite a emissão de gases de efeito estufa.

Araújo, Almeida e Basso (2015) ressaltam que no Brasil “a população cresceu menos que o volume de resíduos sólidos por ela produzido”. Segundo esses autores, os resíduos sólidos gerados em restaurantes podem ser orgânicos (quando compostos por restos de alimentos e outros materiais que degradam) e inorgânicos (quando provêm de produtos industrializados, como alumínio, vidros, papelão e etc.).

Assim, os resíduos alimentares incluem todos os resíduos utilizados no preparo da alimentação humana, seja em residências domiciliares ou restaurantes. De acordo com Loureiro et al. (2007), os resíduos orgânicos, tanto de origem comercial, industrial ou

domiciliar que são descartados em terrenos baldios, ou são incinerados, não causam preocupação somente ao saneamento ambiental, mas também pelo desperdício de possíveis nutrientes.

Por isso, compostagem é um processo milenar de decomposição de matéria orgânica. É amplamente vista como um método econômico e ambientalmente sustentável de transformar materiais residuais em produtos comerciais (STOREY et al., 2015). Ela reduz o volume de resíduos em 40 a 50% e mata os patógenos pelo calor gerado no processo (XIAO et al., 2011).

Na visão de Matos et al. (2012), a compostagem é considerada uma das formas mais eficientes de reciclagem de resíduos orgânicos para uso agrícola. Além de apresentar baixo custo, gera vantagens para os seus usuários, tais como: acelera a decomposição da matéria orgânica; melhora as condições de atividade dos microrganismos; reduz o volume inicial de resíduos; não causa efeitos nocivos ao meio ambiente.

3.4 Relação Carbono/Nitrogênio (C/N)

A relação Carbono/Nitrogênio deve ser observada, levando em consideração seus parâmetros, visto que, esses contribuem com a devida concentração de nutrientes e energia necessários para o crescimento celular dos microrganismos. Kiehl (2001) salienta que a relação adequada deve ser entre 25:1 a 35:1, pois os microrganismos absorvem em uma relação adequada. Se sair dessa faixa e se elevar, o tempo de duração do processo de compostagem será maior devido a pequena quantidade de nitrogênio em relação ao Carbono. E se for baixa, o Nitrogênio em excesso será eliminado em forma de amônia (NH_3).

A representação do Carbono para a compostagem está relacionada à fonte de energia e do crescimento microbiano. Ele é liberado em forma de CO_2 e, quando submetido a condições aeróbias, se torna mais presente na fase termofílica. Ao longo de todo um processo de compostagem essa liberação vai diminuindo.

O Nitrogênio, de acordo com Batista e Batista (2007), representa a composição de elementos essenciais para o crescimento e funcionamento de células como os aminoácidos, as enzimas e coenzimas, proteínas e ácidos nucleicos. Dessa forma, manter a correta relação C/N é essencial para o bom trabalho dos microrganismos e para não ocorrer o mau cheiro, ocasionado pelo excesso de Nitrogênio. Assim, segundo Epstein (2011), é desejável que a razão adequada deve ser mantida, pois os microrganismos utilizam uma parte de N para cada

30 partes (peso) de C, ficando a razão de C/N (30:1), equilibrando o processo de compostagem, não deixando que ocorra perda de N em forma de NH_3 e nem perda de C em forma de CO_2 . Estabilizando assim o tempo de compostagem.

No entanto, para haver o equilíbrio necessário entre (C/N) é preciso adicionar ao processo de compostagem materiais que representam fonte de Carbono (vegetais secos, serragens, plantas, folhas) e fonte de Nitrogênio (restos de alimentos e esterco animal, misturados em uma proporção ideal para o alcance das características ideais do composto).

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de pesquisa aplicada

Foram realizadas avaliações experimentais que neste estudo foi adotada a metodologia Quantitativa, que corresponde a uma investigação empírica, com o objetivo de conferir hipóteses, delineamento de um problema, análise de um fato, avaliação de programa e isolamento de variáveis principais. É uma pesquisa quantitativa, que usa técnicas de coleta de dados, que podem ser: entrevistas, questionários, formulários para levantamento dos dados e emprega-se o procedimento de amostragem (MARCONI; LAKATOS, 1996).

4.2 Instalação do Experimento

O trabalho foi instalado no pátio de compostagem do Centro Universitário Sagrado Coração (UNISAGRADO), localizado na cidade de Bauru-SP, nas coordenadas geográficas 27° 17' latitude e 49° 17' de latitude Sul e 49° 06' de longitude Oeste, sendo altitude de 350m ao nível do mar.

4.3 Montagem da compostagem orgânica

O composto orgânico utilizado no experimento foi obtido seguindo as recomendações de Mendonça et al. (1998), com modificações. No preparo do composto orgânico: foi montada uma pilha de aproximadamente 1m de altura x 1 m de largura, com camadas alternadas de restos de hortaliças (alface, couve, repolho e restos de alimentos), montas em 0,5 cm, esterco de curral e palha triturada de capim elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) montas em camadas de espessuras de 20 cm.

As irrigações da pilha de composto foram efetuadas de acordo com a necessidade, baseadas em monitoramentos semanais de umidade, realizadas visualmente. O revolvimento da pilha foi realizado três vezes durante o processo de cura, que se encerrou após 100 dias.

O material foi revirado a cada 5 dias nos primeiros 15 dias, após esse período, foi necessário um reviramento a cada 10 dias, considerando-se suficiente um total de 8 revidaras na leira.

4.4 Destino do material compostado

O material oriundo da compostagem será usado como composto em experimentos de pesquisas em mudas de espécies florestais, no curso de Engenharia Agrônômica, e como fertilizantes orgânicos em horta dentro do Unisagrado.

5 RESULTADO

As matérias de origem orgânicas para confecção das leiras foram coletadas foram coletados dentro do campo do Unisagrado (folhas de arvores, restos de podas, restos de hortaliças) e da fazenda experimental (esterco bovino), logo após, todos os materiais foram previamente selecionados, separados dentro do pátio de compostagem de acordo com a figura 1.



Figura 1- Materiais para formação da pilha de composto, folhas de arvores e restos de poda a), mistura das folhas e restos de podas com restos de hortaliças b), umidificação da leira c) e acréscimo de esterco bovino d). Fonte: Elaborado pelo autor

Oriundo da fazenda experimental, o esterco bovino foi seco ao sol, para retirar o excesso de umidade, e destorroado para facilitar a uniformidade desse material na como na figura 2.

A importância de se aproveitar o esterco bovino é devido o mesmo conter nutrientes que na maioria das vezes é descartado no ambiente de forma inadequada, causando danos. Desta forma, deve-se dar um manejo correto a este resíduo, e tendo-se em vista sua concentração em nutrientes, pode muitas vezes substituir a adubação convencional, além de oferecer outros benefícios ao solo, como melhoramento das características químicas, físicas e biológicas (CALVACANTE et al., 2019).



Figura 2. Esterco de curral para uso da compostagem, esterco de curral com torrões a), esterco de curral destorroado b). Fonte: Elaborado pelo autor

O ato de molhar (figura 3) cada camada de composto, tem como objetivo de manter os materiais em compostagens com a umidade próximo dos 60% com o intuito de ajudar o processo de decomposição da matéria orgânica pelos microrganismos.

O uso do material orgânico oriundo de restos de frutas e legumes (figura 3b) é uma alternativa viável para uso de compostagem, uma vez que esse material pode ser uma fonte de poluição em potencial para o lençol freático, por conseguinte esses restos orgânicos domésticos, ao entrar em processo de decomposição, produzem o chorume. O chorume se caracteriza pelo caldo escuro que o processo de compostagem faz escorrer das leiras. Há uma vasta denominação para o chorume como: sumério, caldo, percolado e purina que são de pouca utilização (KIEHL, 1998).



Figura 3. Umedecimento da tulla de compostagem a) e restos de resíduos orgânicos domésticos. Fonte: Elaborado pelo autor

No final da compostagem, o material compostado de resíduos orgânicos apresentavam-se bem estruturado, arejado e de boa qualidade, figura 4. No exato momento, o material estava apto para aplicação nas plantas, ornamentais, hortaliças e também como fonte de adubos alternativos de adubos para pomares de plantas frutíferas, o que pode ser uma boa opção para os pequenos produtores rurais.



Figura 4. Composto final oriundo de compostagem orgânica. Fonte: elaborada pelo autor

Segundo Leal et al. (2013), a viabilidade econômica da obtenção de adubos orgânicos e substratos através da compostagem está intimamente relacionada à utilização de matérias-primas abundantes, de custo competitivo e com reduzidos níveis de contaminação química e biológica. Segundo esses critérios, o bagaço de cana e a torta de mamona se identificam como materiais de origem vegetal muito promissores para serem utilizados como matéria-prima na compostagem

Nas dependências do Centro Universitário Sagrado Coração, existe uma horta mantida para uso da casa das irmãs, como consta na figura 5, a, b e c, então, este composto orgânico

foi empregado para fins de adubação nitrogenada na cultura da alface e de outras hortaliças que são cultivadas dentro do campus.

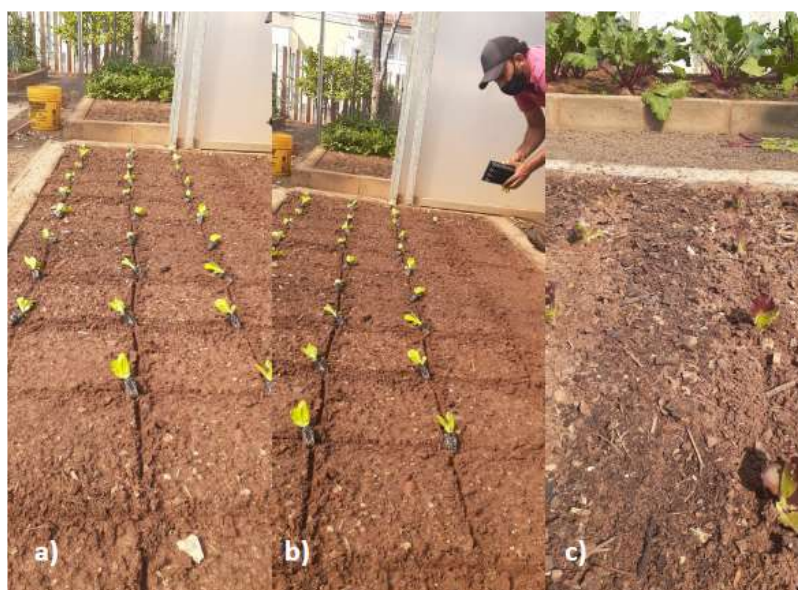


Figura 5. Implantação dos canteiros de hortaliças a), b) e aplicação do composto orgânicos em canteiros do Centro Universitário Unisagrado. Fonte: elaborada pelo autor.

Conforme mostrados na figura 6, as hortaliças tiveram um crescimento satisfatório após a aplicação dos compostos orgânicos, quando foi comparado com as plantas que receberam adubação convencional (dados não mostrados no relatório). Na figura 6 (a, b, c e d) pode-se notar umas hortaliças muito bem desenvolvidas mesmo sem receber a adubos nitrogenados convencionais.

De acordo com Calvacante et al., 2019, a adubação orgânica oriunda de compostagem restos de alimentos humanos, também pode ser uma boa fonte de adubo para hortas, além de evitar a contaminação do meio ambiente, é uma opção de fácil execução e de baixo custo para o pequeno produtor já que adubo nitrogenado é um dos insumos mais caros na produção de hortaliças.



Figura 6. Plantas de alfaces adubadas com composto orgânicos a) e b), plantas de salsinha c) e plantas de cenouras d), adubadas com compostos orgânicos Universitário Unisagrado. Fonte: elaborada pelo autor.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desempenho do material compostado presente trabalho tem um aspecto físico excelente, apresentou boa aparência, boa textura e uma excelente homogeneidade.

A compostagem de resíduos sólidos orgânicos garante que haja um destino aos resíduos, evitando assim o enchimento de aterros e lixões e tirando da natureza o que pode ser sinônimo de poluição ambiental e gerador de gás do efeito estufa.

Realizar um processo de compostagem pode parecer bem simples. Porém, se não ficar atento à quantidade correta de carbono e nitrogênio, o composto pode demorar a se decompor e não apresentar as especificações pretendidas.

7 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.; ALMEIDA, F.; BASSO, L. **Gestão de resíduos sólidos 2**. Compostagem. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica Departamento de Engenharia de Hidráulica e Ambiental. São Paulo, 2015.

BATISTA, J.G.F.; BATISTA, E.R.B. **Compostagem: utilização de compostos em horticultura**. Açores: Universidade dos Açores, 2007. 254 p.

BRASIL. Lei 12.305, de 2 agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF.

BRASIL. Lei Estadual nº 12.300 de 16 de março de 2006. **Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes**.

CALVACANTE, L.F. et al. **Biofertilizers in horticultural crops**, *Comunicata Scientiae*, v. 10 (4), p. 415-428, 2019

COELHO, F. C. **Composto orgânico**. Niterói: Programa Rio Rural, 2008.

EPSTEIN, E. **Industrial Composting**: Environmental Engineering and Facilities Management. Taylor and Francis, 2011.

HAMADA, J. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**; CBH-BS; UNESP – São Vicente; 2006.

JARDIM, N. S. et al. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995. (Publicação IPT 2163).

KIEHL, C.J. **Produção de composto orgânico e vermicomposto**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.22, n.212, p.40-42, 47-52, 2001.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. Piracicaba: Gráfica e Editora Degaspari, 1998. 171 p.

KIEHL, Edmar José. **Fertilizantes Organominerais**. Piracicaba: O autor, 1993. 189p.

KRAEMER, M.E.P. **Gestão ambiental: um enfoque no desenvolvimento sustentável**.

LOUREIRO, D.C. et al. Compostagem e vermicompostagem de resíduos domiciliares com esterco bovino para a produção de insumo orgânico. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 42, n. 7, P. 1043-1048, jul. 2007.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MATOS, A. T. et al. Demanda de potência do ventilador para aeração de material em compostagem. **Eng. Agríc., Jaboticabal**, v.32, n.3, p.542-551, maio/jun. 2012.

MENDONÇA, E.S. **Características e propriedades da matéria orgânica e a produção de composto convencional, vermicomposto e super magro**. In: Encontro mineiro sobre produção orgânica de hortaliças, 1, 1998, Viçosa. Anais. Viçosa: UFV, p. 56-77, 1998.

NOLASCO, F. R.; TAVARES, G. A.; BENDASSOLLI, J. A. **Implantação de Programas de Gerenciamento de Resíduos Químicos Laboratoriais em universidades**: análise crítica e recomendações. *Eng. Sanit. Ambient.*, v. 11, n. 2, jun. Rio de Janeiro, 2006.

PAVELOSKI, E. M.; ELEUTERIO, J.P. ; HAMADA, J. . **Das residências ao aterro municipal**: Uma proposta de Gestão ambientalmente saudável para os resíduos sólidos urbanos. In: VI Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, 2008, Porto Alegre. Anais do VI Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental: na busca da sustentabilidade. Porto Alegre: ABES/RS, 2008. p. 01-32.

PEREIRA NETO, J.T.; STENTIFORD, E.I. Aspectos epidemiológicos da compostagem. **Revista de Biologia, Uberlândia**, v.1, n.1, p.1-6, 1992.

PEREIRA NETO, J.T.; STENTIFORD, E.I. Aspectos epidemiológicos da compostagem. **Revista de Biologia, Uberlândia**, v.1, n.1, p.1-6, 1992.

SALGADO, Maria Francisca M. A. **Desenvolvimento de programa de gestão ambiental para Instituições de Ensino Superior. Estudo de caso: Instituto Esperança de Ensino Superior**. Niterói, 2006. 144 f. Diss. (Mestrado em Sistemas de Gestão) - UFF, Fac. de Administração.

STOREY, S. et al. Comparison of bacterial succession in green waste composts amended with inorganic fertiliser and wastewater treatment plant sludge. **Bioresource Technology**, v. 179, p. 71–77, 1 mar. 2015.

WANG, X.; SELVAM, A.; JONATHAN W.C. WONG, J. W.C. **Influence of lime on struvite formation and nitrogen conservation during food waste composting**. Elsevier, 2016.

XIAO, Y. et al. Changes in the actinomycetal communities during continuous thermophilic composting as revealed by denaturing gradient gel electrophoresis and quantitative PCR. **Bioresource Technology**, v. 102, p. 1383–1388, 2011.