

REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS ATRAVÉS DO USO DA COMPOSTAGEM EM UM INSTITUTO FEDERAL - ESTUDO DE CASO NO CAMPUS RECIFE

Eduardo Antonio Maia Lins*, Thiago Henrique Albuquerque de Santana, Walter Santiago da Silva, Giulianne de Lira Silva, Jéssica Caroline Gomes de Santana

*Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP / Instituto Federal de Pernambuco – IFPE – Campus Recife, eduardomaialins@gmail.com.

RESUMO

O Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) - *Campus Recife* vem construindo sua Política Ambiental em vista adequar-se à Política Nacional de Resíduos Sólidos. Enquanto isso, a mesma destina seus resíduos sólidos orgânicos em aterro sanitário através de uma empresa terceirizada. Nasce assim, para dar base teórico-metodológica à essa nova fase, o projeto de pesquisa de reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos gerados na instituição. O objetivo deste trabalho foi realizar estudos relacionados ao tratamento de resíduos orgânicos gerados no IFPE como restos de alimentos, podas e aparas de grama e serrapilheira. Assim, uma análise rápida da geração dos resíduos observou que, a disponibilidade de resíduos alimentares era quase nula, enquanto que a de aparas de grama e serrapilheira era de maior disponibilidade. Assim, por meio de estudos realizados acerca do tema implantou-se um projeto piloto de compostagem desses resíduos, utilizando baldes plásticos de 70L como as leiras de compostagem e preenchendo-os da seguinte maneira: a composteira 1, preenchida com 30%, em volume, de serrapilheira e outros 70% de poda; a composteira 2, composta de 30% de poda e os 70% de volume restantes, com serrapilheira, além da adição de fungos em cupinzeiros coletados na mata localizada na própria instituição; a composteira 3, preenchida com 50%, em volume, de poda e 50% de serrapilheira. As análises compreenderam atributos físico-químicos de pH, temperatura e umidade. Após um período de quatro meses de análise, pôde-se observar que o produto obtido dos materiais das três leiras tornaram-se um produto quase que homogêneo e humificado. O projeto, mesmo que incipiente e operacionalizado por pouco capital humano e financeiro, veio a apresentar um potencial de produção e utilização do produto final em serviços agrícolas de forma comercial ou interna na própria instituição de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: tratamento, lixo, uso, composto.

INTRODUÇÃO

Desde a Declaração de Estocolmo (1972) as universidades e demais Instituições de Ensino Superior (IES) passaram a ter importante papel no contexto do crescimento sustentável. Essa situação ficou mais reforçada com a publicação do Relatório do Comitê Preparatório (1991), Declaração do Rio (1992) e a Agenda 21 (1992). Esses documentos continham medidas e objetivos recomendados pela ONU às IES no tocante à temática, como a educação de todos para o desenvolvimento sustentável e atividade de geração e disseminação de informações (FOUTO, 2002).

A gestão ambiental, no âmbito institucional, exige a formulação de estratégias baseadas na educação ambiental que sejam eficientes e abrangentes, de modo a garantir um programa de gestão institucional voltada para uma óptica de proteção ao meio ambiente e desenvolvimento da percepção ambiental da própria instituição. Portanto, com isso consolidado, gera-se uma perspectiva sistêmica dos diversos aspectos ligados à gestão institucional sustentável.

De acordo com Tauchen e Brandli (2006), o papel de destaque assumido pelas Instituições de Ensino (IEs) no processo de desenvolvimento tecnológico, na preparação de estudantes e fornecimento de informações e conhecimento, pode e deve ser utilizado também para construir o desenvolvimento de uma sociedade sustentável e justa. Para que isso aconteça, entretanto, torna-se indispensável que essas organizações comecem a incorporar os princípios e práticas da sustentabilidade, seja para iniciar um processo de conscientização em todos os seus níveis, atingindo professores, funcionários e alunos, seja para tomar decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades comuns em suas áreas físicas. Existem razões significativas para implantar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) numa Instituição de Ensino, entre elas o fato de que estas podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, envolvendo diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação por meio de bares, restaurantes, alojamentos, centros de conveniência, entre outras facilidades. Além disto, um campus precisa de infraestrutura básica, redes de abastecimento de água e energia, redes de saneamento e coleta de águas pluviais e vias de acesso.

Segundo Delgado e Vélez (2005), existem mais de 140 IEs no mundo que incorporaram política ambientais na administração e na gestão acadêmica. Dentro dessas IEs que adotaram compromissos e políticas ambientais para o

desenvolvimento sustentável, dez IEs estão certificadas com ISO 14.001, como é o caso da Universidade da Organização das Nações Unidas, em Tóquio, No Japão.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) previu, no art. 36, inciso V, a necessidade de implantação, pelos titulares dos serviços, “de sistemas de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articulação com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido”. Desta forma, entende-se que a promoção da compostagem da fração orgânica dos resíduos, assim como a implantação da coleta seletiva e da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, faz parte do rol de obrigações dos municípios instituída pela Lei 12.305/2010. Onde estes são tratados de forma econômica e eficaz por meio da degradação biológica da matéria orgânica, ao ser reduzida em volume e estabilizar, quando os “(...) elementos, antes **imobilizados** na forma orgânica, tornam-se disponíveis para as plantas num processo conhecido como **mineralização**” (DE AQUINO et al, p.1, 2005, **grifos do autor**).

Segundo a instrução normativa nº 10, de 12 de novembro de 2012, que estabelece as regras para elaboração dos planos de gestão de logística sustentável da lei nº 7.746/12, todos os campi de ensino do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) devem elaborar, individualmente, um plano de ação em prol da gestão mais sustentável da instituição. Dentro desse contexto, surgiu a implantação de uma Política Ambiental para o IFPE (Resolução 41 de 29 de dezembro de 2017) baseada na NBR ISO 14001/2004 e nas políticas ambientais ora existentes, como por exemplo a Política nacional do Meio ambiente de 1981 (LINS et al., 2018). A implantação da política ambiental baseou-se na natureza, a escala, ao porte, e aos impactos ambientais negativos da organização. Dentro das metas dessa política institucional implementada encontra-se o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, sob a ótica da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010).

Desta forma, o presente trabalho buscou avaliar o potencial existente do IFPE-Campus Recife, quanto à recuperação de recicláveis orgânicos, bem como avaliar e propor melhorias no atual sistema de compostagem implantado para esta pesquisa. Para isso, foram-se definidos como objetivos específicos como a implantação do projeto piloto de compostagem; realização do preenchimento das composteiras com resíduos orgânicos do IFPE-Campus Recife; análise dos atributos de umidade, temperatura e PH; estimativa, como base na regulação nacional, da utilização do produto final para uso agrícola.

METODOLOGIA

O IFPE - *Campus* Recife comporta, nos três turnos, mais de 6 mil alunos em 78 cursos de diversas modalidades: técnico integrado, proeja, subsequente, tecnológico, licenciatura, bacharelado e pós-graduação; além de cerca de 500 servidores. Mesmo sendo um local onde milhares de pessoas transitam, a instituição, em termos de compostagem é considerada como de pequena-média escala, de tal maneira que o material utilizado para a implantação e monitoramento dos sistemas de compostagem não requerem grandes investimentos humanos e financeiros, o que é passível de ser financiado e operacionalizado por alguns indivíduos (PEREIRA et al., 2012). No presente estudo em questão, a separação dos resíduos sólidos orgânicos oriundos das lixeiras dos blocos, foi realizado em ação conjunta com os pesquisadores do projeto, em parceria com funcionários da equipe de limpeza da instituição. Após a separação na quantidade pré-determinada para os três reservatórios, os resíduos foram homogeneizados aos resíduos de podas e grama provenientes do Campus.

A implantação do projeto piloto foi baseada em três baldes plásticos de 70L contendo tampa e que foram perfurados (cerca de 3mm para passagem de ar), tornando o modelo de compostagem aeróbia. Para preenchimento dos baldes (composteiras), foram coletados materiais orgânicos oriundos do próprio Instituto, lançadas nas proporções indicadas para cada balde.

A composteira 1 foi preenchida com 50%, em volume, de serragem e outros 50% de poda. A composteira 2, em volume, foi preenchida com 33% de serragem, 33% de poda e 34% de fungos. Já a composteira 3 foi preenchida na proporção, em volume, de 70% de poda e 30% de serragem. De acordo com Mariagno et al., (2017), o uso da serragem, ao mesmo tempo em que permite absorver umidade da massa de resíduos orgânicos, apresenta características que poderiam evitar a compactação dessa massa, melhorando a aeração da mesma e com isso favorecendo o processo. Ressalta-se que ela é encontrada em abundância nos armazéns e nas madeiras das proximidades da instituição. As serragens foram obtidas sem custo numa madeira da região, e ainda representou uma opção de destino adequado para tais resíduos.

Para captação dos dados referentes aos atributos de umidade, temperatura e pH em cada composteira foi utilizado um equipamento eletrônico que permitiu aos pesquisadores rápida verificação dos dados, analisados diariamente. Também foi imprescindível a supervisão da relação carbono:nitrogênio (C:N) dos produtos iniciais, pois trata-se de um indicador

de como ocorrerá o processamento e maturação do composto em um produto humificado e se é passível ou não de ser utilizado na agricultura em larga escala e até mesmo em pequenas hortas de jardins residenciais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Disponibilizou-se um tempo até que a atividade biológica (microrganismos, bactérias e fungos) crescesse em quantidade e desse início ao processo de bioestabilização do composto. Nesse período, no que tange aos reservatórios sob o processo de compostagem, esperava-se inclusão de microrganismos termofílicos e um acentuado aumento de temperatura (40°C a 60°C). Além disso, a sanitização de organismos patogênicos. Após essa fase, a maturação do composto ao passar pelo processo de humificação que torna o material bruto dos resíduos novamente disponível para utilização agrícola o qual dar-se o nome de húmus. “Esse processo deve ser cuidadosamente observado”, como afirma Herbets et al. (2005, p. 43),

(...) a aplicação de composto imaturo no solo leva à inviabilidade na utilização do nitrogênio do meio (relação carbono/nitrogênio elevada) e/ou produção excessiva de amônia, que por muitas vezes passa a ser tóxica para as plantas (relação carbono/nitrogênio baixa) (HERBERTS et al., 2005, p. 43).

Observa-se na Figura 1 que as taxas de temperatura das leiras de compostagem ao longo de todo período da pesquisa apresentam picos baixos, diferentemente das referências das literaturas analisadas (De AQUINO, 2005; PAIVA et al, 2010) que sugerem temperaturas entre 45°-60° C. Além disso, essas taxas de temperatura não foram variantes entre as composteiras. A este fato, sugere-se que em decorrência dos furos nos baldes, a passagem constante de ventos, não permitiu o aumento da temperatura.

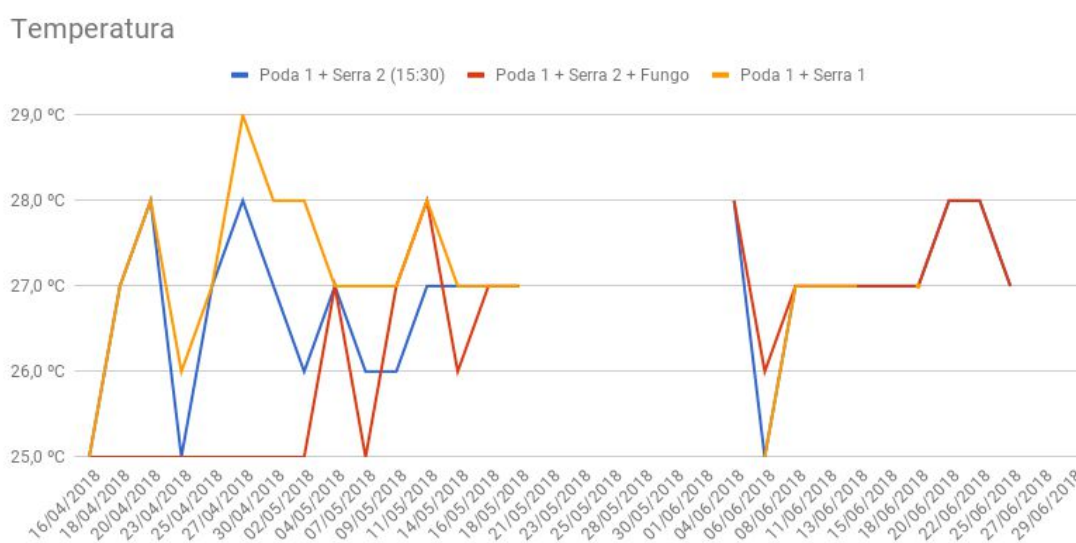


Figura 1 - Gráfico da Temperatura nas Composteiras 1, 2 e 3.

Os níveis de pH (Figura 2) encontrados nas leiras de compostagem mantiveram-se na faixa de 7 até 8,5, especificamente na leira que possuía adição de fungo em cupinzeiro. Ao longo do período de análise, os níveis foram consoantes com o que se esperava, finalizando em um valor que se encontra de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2009) e adequado para utilização posterior na agricultura residencial ou institucional. Não houve, assim como na temperatura, alterações substanciais ao longo do tempo.

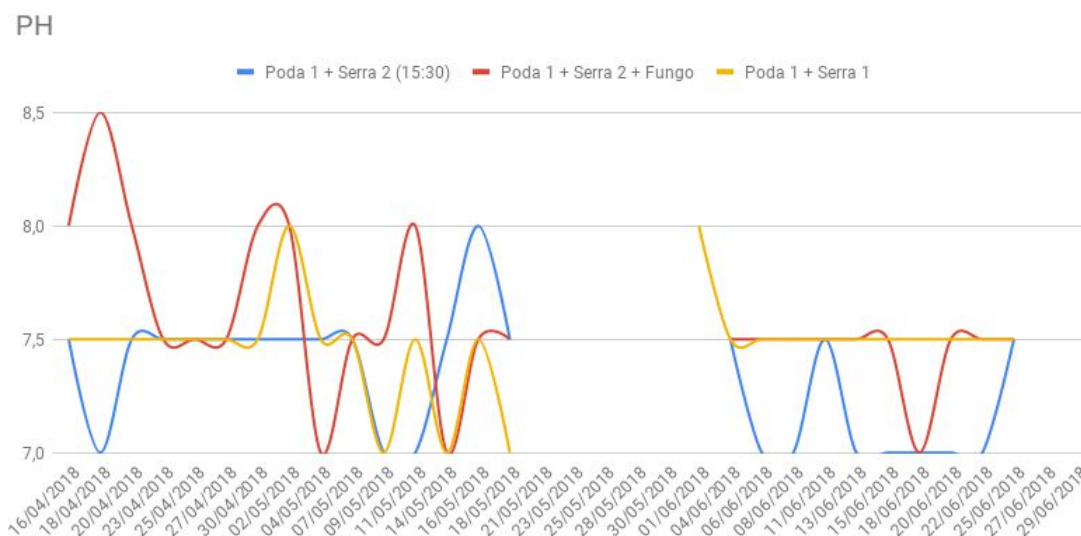


Figura 2 - Gráfico do pH nas Composteiras.

O terceiro atributo analisado por meio de equipamento eletrônico, foi o de umidade das leiras. Este é um fato correlato à temperatura e que apresenta-se de vital importância para análise de como procedeu o processo. Ressalta-se que, como afirmado na metodologia, o local de guarda dos reservatórios era fechado, sendo assim não suscetível às mudanças naturais de sol e chuva.

A umidade das leiras se manteve, na maior parte do tempo, variando nos níveis de DRY, DRY+ e NOR (seco, muito seco e normal, respectivamente), como pode ser observado nas Figuras 3 a 5. Assim como à temperatura, atribui-se que o fato da perda dos níveis de umidade ao longo do tempo.

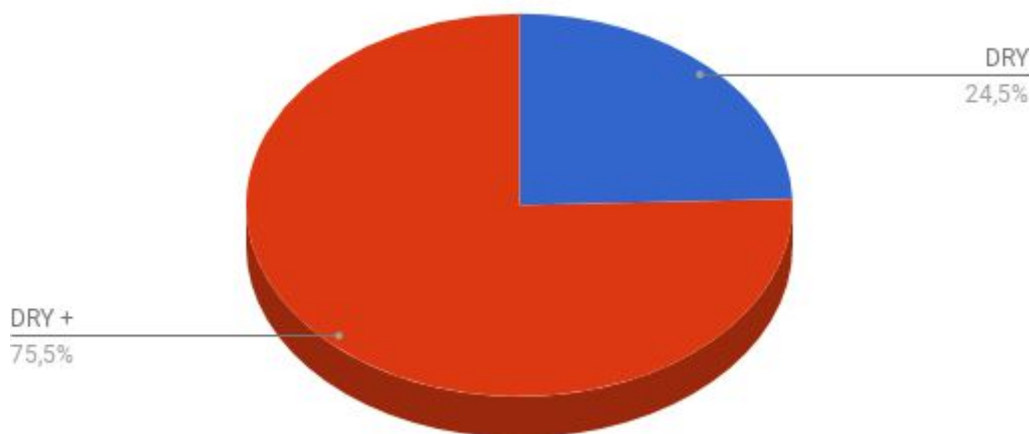


Figura 3 - Gráfico da Umidade na Composteira 1.

A legislação brasileira vigente (BRASIL, 2009), que dá base regulatória acerca das especificações de compostos e biofertilizantes, classifica estes em quatro categorias (A, B, C e D), tomando como base a origem dos resíduos. Os produtos classificados na categoria “A”, apresentam as seguintes características: matéria-prima de origem vegetal ou de processamento da agroindústria, não empregando no processo metais pesados tóxicos, elementos ou compostos orgânicos sintéticos potencialmente tóxicos, resultando em produto de utilização segura na agricultura. Sendo assim, o produto final obtido das três leiras, classifica-se, em tese, em um composto de classe A, devido à sua origem, não levando em conta uma análise mais profunda em termos de qualidade, visto que seria um processo para além deste projeto de pesquisa.

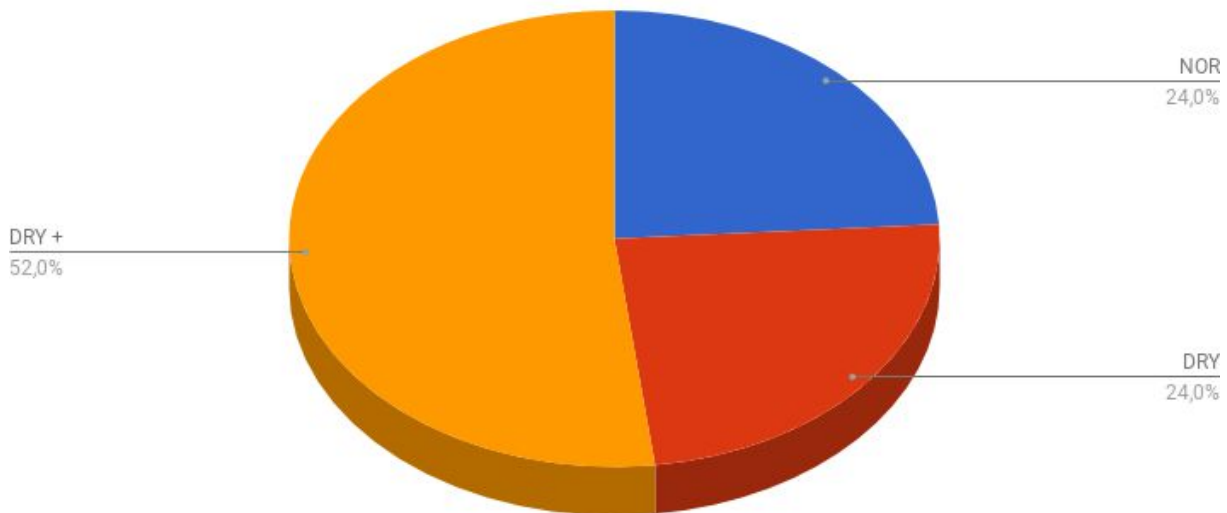


Figura 4 - Gráfico da Umidade na Composteira 2.

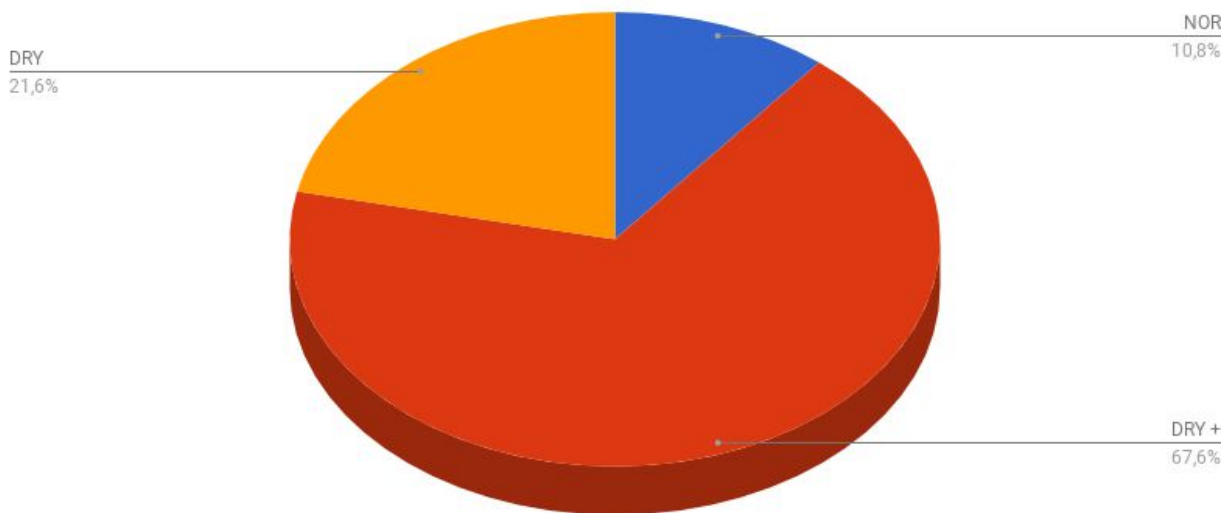


Figura 5 - Gráfico da Umidade na Composteira 3.

Em virtude de todos os resíduos que foram utilizados serem provenientes da própria IES, observou-se no processo de compostagem, uma alternativa simples e que não onera de forma financeira, em contraponto ao método atualmente utilizado por parte da IES de dispor, por meio de uma empresa terceirizada, esses resíduos em um aterro. As aparas de grama e serrapilheira são amplamente disponíveis, em vista de sua retirada semanal, independente das estações do ano - visto no Recife as amplitudes térmicas não são tão grandes - além de o regime de chuva e sol ser mais uniforme quando comparado as regiões Sul e Sudeste do Brasil que propicia o rápido crescimento vegetal na instituição. Observa-se assim, com este projeto de pesquisa, o nascimento de um caminho alternativo, que busca colocar a IES em conformidade com o preconiza a política ambiental, de tornar-se uma instituição de referência nacional em formação profissional que promove educação, ciência e tecnologia de forma sustentável.



F

Figura 6 - Produto final de uma das leiras de compostagem.

Fonte: Thiago Henrique (2018)

Para que o progresso sustentável tome corpo e sua filosofia seja aplicada de forma prática em níveis globais ou locais, faz-se necessário ter a educação como aliada. Ela está situada na discussão e difusão dos conhecimentos, valores essenciais, princípios e suas técnicas, sejam elas na agricultura, no momento de consumir. Para isso, com o advento da pedagogia ambiental, que amplia o círculo de aprendizado do indivíduo, com a adição de perspectivas “(...) na forja do pensamento do não pensado, do proceder, do que ainda não é, no horizonte de uma transcendência para a outredade e diferença, na transição para a sustentabilidade e justiça” (LEFF, 2000). Para a implantação final deste de reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos e demais projetos sustentáveis promovidas no interior dos campi da instituição, a importância de educadores na tomada do projeto final. Este, além de sua atividade funcional, deverá também proporcionar aos discentes e docentes a sua contribuição no meio de forma que o projeto não se resuma às atividades preconizadas de reaproveitamento, mas que também venha a fazer parte da dos currículos de ensino compatíveis com a temática de ensino, podendo ser palco de: aulas, workshops, palestras, oficinas etc..

CONCLUSÕES

- Os resultados finais obtidos das leiras de compostagem, apresentaram, com decerto nível de heterogeneidade, um produto humificado. As partículas de maior granulometria, provenientes da adição de serrapilheira foram as que demonstraram maior potencial de quebra e se tornaram poucos visíveis após os três meses de compostagem;
- O produto final obtido das três leiras, classifica-se, em tese, em um composto de classe A, devido à sua origem, não levando em consideração uma análise mais profunda em termos de qualidade;
- Observou-se com este projeto de pesquisa, o nascimento de um caminho alternativo, e que busca colocar a IES de acordo com o preconiza a sua visão, de tornar-se uma instituição de referência nacional em formação profissional que promove educação, ciência e tecnologia de forma sustentável;
- Ao buscar métodos que façam utilização de processos e produtos disponíveis naturalmente, tal como se apresenta a compostagem, é consoante com a visão do Instituto de tornar-se uma instituição de referência no âmbito do desenvolvimento sustentável;



- Priorizando a utilização de materiais naturalmente disponíveis para a construção dos espaços para o reaproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos, foram projetadas leiras a serem confeccionadas com bambus e escoras de madeira para a sustentação vertical destes, de tal maneira que a implantação do projeto fosse realizada de maneira sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 25, de 23 de julho de 2009**. Aprova as Normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 jul. 2009. Seção 1, p.20.
2. DARWIN, Charles. **The formation of vegetable mould, through the action of worms, with observations on their habits**. D. Appleton, 1892.
3. DE AQUINO, A. M.; OLIVEIRA, A. M.; LOUREIRO, D. C.; Integrando compostagem e vermicompostagem na reciclagem de resíduos orgânicos domésticos. **Embrapa Agrobiologia-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2005.
4. DORES-SILVA, P. R.; LANDGRAF, M. D.; REZENDE, M. O.; Processo de estabilização de resíduos orgânicos: vermicompostagem versus compostagem. **Revista Química Nova, São Paulo**, v. 36, n. 5, p. 640-645, 2013.
5. FOUTO, A. R. F. **O papel das universidades rumo ao desenvolvimento sustentável: das relações internacionais às práticas locais**. Dissertação. (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais Relações Internacionais do Ambiente), 2002.
6. HERBETS, R. A.; Compostagem de resíduos sólidos orgânicos: aspectos biotecnológicos. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 6, n. 1, 2005.
7. TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L.. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Revista Gestão & Produção**, v. 13, n. 3, p. 503-515, 2006.
8. Malheiros, R., Campos, A. C., Oliveira, D.G., Souza, H.A. **Utilização de resíduos orgânicos por meio da compostagem como metodologia de ensino de Gestão e Educação Ambiental**. Anais V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Belo Horizonte: IBEAS, 2014.