22º Prêmio Fiesp de Mérito Ambiental

Projeto

Solução Cíclica: Compostagem e Produção de alimentos, através de Resíduos Orgânicos de Restaurantes com Sacos Compostáveis.

Índice

Projeto: Solução Cíclica Compostagem e Produção de alimentos, através de Resíduos Orgânicos de Restaurantes com Sacos Compostáveis

01. Apresentação do Grupo Visafértil e missão.....03,04,05,06
02. Apresentação do diretor Ulisses Girardi.....07
03.Apresentação do projeto.....08
04. Justificativa.....08
05.Definição.....09
06. Objetivos.....09/10
07. Público Alvo.....10
08. Metodologia.....10
09. Resumo.....10
10. Introdução.....11/12/13
11. Materiais e Métodos.....13/14/15/16
12. Resultados e Discussão.....16/17/18/19
13. Conclusão.....20
14. Considerações Finais.....20
15. Anexos.....21 a 24

1.Grupo Visafértil

O Grupo Visafértil possui uma filosofia voltada à sustentabilidade do nosso planeta, em prol das gerações presentes e futuras. Em função disso o grupo globaliza esforços para desenvolver normas mais modernas de reciclagem de resíduos sólidos, comercializando produtos ecologicamente corretos.

Missão:

a) Criação de atitudes pessoais e empresariais voltadas, para a reciclagem de resíduos sólidos e orgânicos. Recebemos mais de 13 mil toneladas/mês de resíduos. Esta ação além de gerar renda, diminui a quantidade de lixo que seriam descartados incorretamente no meio ambiente.

b) Essas 13 mil toneladas mensais de resíduos se transformam em alimentos para as plantas os quais ajudam amenizar a fome no mundo.

c) Os produtos Visafértil, proporcionam maior capacidade de retenção de água e melhor enraizamento, reduzindo a irrigação, diminuindo o consumo da água.

d) A compostagem promove melhor desenvolvimento das plantas, dando-lhes maior vigor, tamanho e com isso aumenta a resistência e a produtividade.
Essas ações incentivam a produção e consumo de alimentos orgânicos e sustentáveis, pois estes não agridem a natureza além de serem benéficos à saúde dos seres humanos.

e) Excelente enraizamento e maior facilidade de germinação das plantas, reduzindo o tempo de permanência nos viveiros, economia de água e energia.

1. Apresentação:

O **Grupo Visafértil** é composto das empresas: Visafértil e LUPA Indústria e Comércio de Fertilizantes Orgânicos Ltda, Preservação Ambiental Visafértil e Eco Escola Visafértil.

A **Empresa Visafértil** foi fundada em 1992 na cidade de Mogi Mirim interior de São Paulo. Recicla resíduos orgânicos gerados na agroindústria com técnicas inovadoras, através do processo de compostagem que transforma matérias orgânicas em fertilizantes orgânicos de alta qualidade.

A compostagem (figuras 1) proporciona ganhos ambientais, pois o processo da Visafértil oferece uma solução definitiva, sustentável, inteligente e eficaz para a destinação dos resíduos orgânicos, tendo como meta a inovação tecnológica e a

sustentabilidade em benefício da agricultura e do meio ambiente. (www.visafertil.com.br)

Figuras 1

Resultados (Figuras 2):

Figuras 2

A Empresa LUPA do Grupo Visafértil, desde sua fundação utiliza técnicas de fermentação inovadoras o que garante ao produto final excelente padrão de qualidade e produtividade ao consumidor atende a rigorosos padrões de qualidade e de mercado. Cumpre com metas de saúde e preservação do meio ambiente. Produz e comercializa substratos e condicionador de solo para o cultivo de mudas cítricas, nativas, florestais, vasos, floreiras e paisagismo.

Resultados (Figuras 3):

Figuras 3

A preocupação com a responsabilidade socioambiental sempre fez parte dos valores do Grupo Visafértil e pensando no lado ambiental, o diretor da empresa Ulisses Girardi criou a **Preservação Ambiental Visafértil** (Figuras 4) que atua na manutenção, preservação e recuperação de espécies em extinção (www.preservacaovisafertil.com.br)

Figuras 4

Inclusão Social na Empresa Visafértil

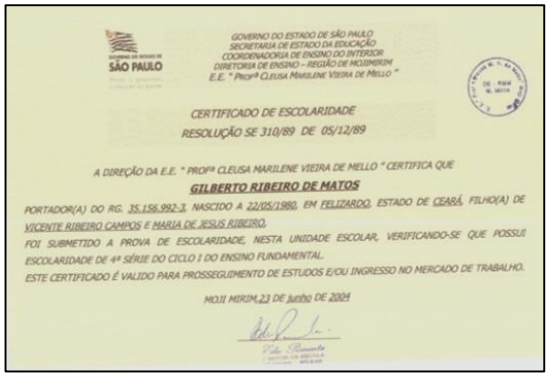
A Visafértil é uma empresa que prioriza o bem-estar de seus funcionários, fornecendo além de plano de saúde, moradia, luz, água, espaço verde para a produção de hortaliças, educação escolar, educação ambiental, inclusão social, convênio odontológico, cestas básicas e refeições na empresa, cursos e treinamentos psicológicos, pedagógicos e técnicos.

Ulisses Girardi, diretor do Grupo Visafértil construiu várias casas e contratou colaboradores analfabetos, fundando então, a **Eco Escola Visafértil** (Figuras 5) para que fosse ministradas aulas de alfabetização para eles e familiares.

Figuras 5

Após a fundação da **Eco Escola Visafértil** - **Educacional** foi contratada uma pedagoga que elaborou um método de alfabetização integrando o cotidiano dos alunos (Figura 6). Após 18 meses foram submetidos a testes educacionais pela Diretoria de Ensino do Estado de São Paulo e receberam o Certificado de Conclusão do Ensino Fundamental, expedido pelo MEC. (Figura 7) (www.ecoescolavisafertil.com.br)

Figura 6



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
COORDENADORIA DE ENSINO DO INTERIOR
DIRETORIA DE ENSINO – REGIÃO DE MOGIMIRIM
E.E. " Profª Cleusa Marilene Vieira de Mello "

CERTIFICADO DE ESCOLARIDADE
RESOLUÇÃO SE 310/89 DE 05/12/89

A DIREÇÃO DA E.E. " PROFª CLEUSA MARILENE VIEIRA DE MELLO " CERTIFICA QUE

GILBERTO RIBEIRO DE MATOS

PORTADOR(A) DO RG. 35.156.992-3, NASCIDO A 22/05/1980, EM FELIZARDO, ESTADO DE CEARÁ, FILHO(A) DE VICENTE RIBEIRO CAMPOS E MARIA DE JESUS RIBEIRO,
FOI SUBMETIDO A PROVA DE ESCOLARIDADE, NESTA UNIDADE ESCOLAR, VERIFICANDO-SE QUE POSSUI ESCOLARIDADE DE 4ª SÉRIE DO CICLO I DO ENSINO FUNDAMENTAL.
ESTE CERTIFICADO É VALIDO PARA PROSSEGUIMENTO DE ESTUDOS E/OU INGRESSO NO MERCADO DE TRABALHO.

MOJI MIRIM, 23 DE junho DE 2004

Figura 7

Hoje a **Eco Escola Visafértil – Socioambiental** atua na educação e ação ambiental, desenvolvendo inúmeros projetos sociais e ambientais auxiliando na formação de uma sociedade consciente dos problemas ambientais e buscando soluções por meio de ações positivas, através de ludicidade (teatros, músicas, danças, dinâmicas, etc.(Figura 8)) e palestras (Figura 9), plantio de nativas para recuperação de APPs e nascentes (Figura 10), hortas (Figura 11), etc. Mantém uma grande parceria com instituições de jovem (Fundação Casa) e idosos para o plantio de hortas e doações das colheitas, feitas na Fundação Casa (Figura 12). Realiza mini-cursos de treinamentos e divulgadores ambientais para a conscientização da importância da reciclagem dos resíduos orgânicos domésticos, sendo a **compostagem** a solução (Figura 13).

Figura 8

Figura 9

Figura 10

Figura 11

Figura 12

Figura 13

Grupo Visafértil: Sustentabilidade, Conscientização e Preservação – Exemplo a Ser Seguido!

2.Diretor-fundador: Ulisses Girardi

Biografia:

Filho de agricultor nasceu na cidade de Benedito Novo/SC e trabalhou na agricultura com sua família, até os 18 anos, quando ingressou no Seminário Franciscano.

Fez noviciado em Nova Olinda do Norte/AM e cursou **filosofia** no Centro de Estudo de Comportamento Humano – CENESC em Manaus/AM.

Conheceu a Floresta Amazônica, seu povo, cultura e costumes.

Após várias experiências profissionais fundou a **Empresa Visafértil** em 1992, em Mogi Mirim/SP que produz e comercializa adubo orgânico composto. Fundou a **Empresa Lupa em Jaguariaíva/PR** que produz substrato agrícola, para produção de plantas mais sadias e sustentáveis.

Criou também a **Preservação Ambiental Visafértil** no município de Benedito Novo/SC, que preserva espécies da Mata Atlântica e a **Eco Escola Visafértil** com o objetivo de alfabetizar jovens e adultos e conscientização socioambiental, através da educação ambiental para a comunidade, empresas, universidades e escolas.

Ministra palestra e participa de vários congressos e seminários. Participou do Fórum Mundial de Sustentabilidade.

É colunista da Revista Floresta Brasil Amazônia e Jornal A Cidade de Timbó/SC, entre outros.

Recebeu a Medalha Socioambiental Chico Mendes, Passaporte Responsabilidade Socioambiental e a “Carteira de Defensor da Natureza”.

Ambientalista, filósofo e empresário.

3.Projeto:

Solução Cíclica: Compostagem e Produção de alimentos através de Resíduos de Restaurantes com Sacos Compostáveis.

Apresentação do Projeto: Solução Cíclica: Compostagem e Produção de alimentos através de Resíduos de Restaurantes com Sacos Compostáveis.

Este projeto desenvolve-se na cidade de Mogi Mirim, interior de São Paulo, através da Empresa Visafértil – Fertilizante Orgânico Composto.

4. Justificativa:

“A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos (Figura 14). Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo consciente, sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da **reutilização dos resíduos sólidos** (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). ” (www.mma.gov.br)
Não há a menor dúvida de que o lixo urbano de restaurantes e doméstico é um problema global, dar uma destinação adequada e sustentável é um dever de todos (Figura 15), pois o destino inadequado coloca em risco a saúde da população e do meio ambiente. O “lixo” não existe, o que existe são matérias-primas mal aproveitadas. Dentro deste contexto apontaremos uma solução sustentável definitiva para o lixo orgânico de restaurante, a compostagem.

Figura 14

Enquanto se desperdiça comida, existem 11 mil crianças que morrem por causa da fome todos os dias!

Figura 15

5. Definição:

A compostagem é a transformação de matéria orgânica em adubo orgânico. Hoje existem técnicas inovadoras que transformam resíduos orgânicos em um produto rico em substâncias húmicas e nutrientes, que recuperam solos degradados, melhorando suas estruturas físicas, químicas e biológicas e fornecem nutrientes para as plantas, aumentando a produtividade e a oferta de alimentos.

Dar outro destino ao lixo orgânico de restaurantes/domésticos e não transformá-lo em fertilizante é um retrocesso da agenda socioambiental nacional. Se existe uma solução sustentável definitiva por que não colocá-la em prática? A quem interessa que o lixo continue sendo lixo? Por que não fazer o que tem que ser feito?

A compostagem transforma os resíduos orgânicos em um adubo de qualidade e que aumenta a produtividade, a oferta de alimentos e colabora para mitigar a fome no mundo. Por isso, cada dia mais, se faz tão importante refletir sobre métodos que trazem benefícios tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente. Sendo assim o projeto aqui apresentado foca o aproveitamento do nosso “lixo orgânico".

6. Objetivos

“O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de adubo orgânico de resíduos de restaurantes acondicionados em sacos plásticos compostáveis, por meio da compostagem que é considerada um dos mais antigos e eficientes processos biológicos de tratamento e reciclagem da matéria orgânica e seu uso na agricultura como adubo orgânico, traduz de forma brilhante a sustentabilidade do sistema.”

- Avaliar a produção de adubo orgânico de resíduos de restaurantes acondicionados em sacos plásticos compostáveis.

- A Reciclagem de matéria orgânica, através da compostagem.

- Seu uso na agricultura como adubo orgânico.

- Diminuir a pressão nos aterros sanitários.

- Transformar os resíduos orgânicos em aliados para a recuperação de solos degradados, aumentando a produção de alimentos, auxiliando a minimizar a fome no mundo.

- Diminuir a pressão do desmatamento, pois o Brasil possui 140 milhões de hectares de áreas degradadas, terras abandonadas (improdutivas) e que poderão ser recuperadas com adubo orgânico.

- Criação de novas usinas de compostagem, que além do benefício do fertilizante orgânico gerado, ainda criaríamos centenas de empregos diretos e indiretos.

7. Público Alvo

A população regional, estadual, federal e mundial, principalmente famílias em situação de risco social.

8. Metodologia

Foram realizadas duas etapas experimentais: na primeira, testou-se a biodegradação dos plásticos juntamente com a compostagem dos resíduos orgânicos, produzindo assim o adubo orgânico. O adubo resultante da primeira etapa destinou-se a trabalho de campo para a realização de testes agronômicos no cultivo de cana-de-açúcar, sendo essa segunda etapa realizada na UFSCAR – Universidade Federal de São Carlos.

9. Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de adubo orgânico de resíduos de restaurantes acondicionados em sacos plásticos compostáveis, por meio da compostagem que é considerada um dos mais antigos e eficientes processos biológicos de tratamento e reciclagem da matéria orgânica e, seu uso na agricultura como adubo orgânico traduz de forma brilhante a sustentabilidade do sistema.

A utilização dos resíduos orgânicos de origem de restaurantes em sacos compostáveis, para a produção de insumo, é tecnicamente viável, por meio da

compostagem, e sua utilização na cadeia de produção demonstrou ser agronomicamente viável.

10. Introdução

Com atuação há mais de 22 anos, e toda sua expertise e experiência na compostagem de resíduos orgânicos da agroindústria, a empresa sentiu a necessidade de contribuir na gestão de resíduos sólidos, compostando resíduos orgânicos de restaurantes, pois o atual modelo de desenvolvimento econômico, baseado no tripé: produção, consumismo e lucro, implicaram uma série de transformações danosas ao meio ambiente e um dos maiores problemas resultantes é a disposição inadequada dos resíduos sólidos.

Nas últimas décadas o Brasil deixou de ser um país predominante agrário, para um país que concentra 81,25% de sua população em áreas urbanas (IBGE, 2010). E esse crescimento urbano não foi acompanhado por serviços, estruturas, satisfatórias e adequadas para a gestão de resíduos sólidos e o volume de lixo produzido por consumidores e fabricantes crescerá rapidamente e incessantemente.

Outra questão que enfrentamos é que com o aumento da população e a automação e industrialização dos alimentos, mais pessoas são alimentadas de maneira errada, sem nutrientes e mais lixo é produzido. Se pudermos fazer um trabalho melhor, minimizando os resíduos em aterros e lixões, maximizando a produtividade, podemos alimentar mais pessoas com a mesma área de produção, com produtos mais saudáveis e sustentáveis.

O panorama dos resíduos sólidos urbanos (domicílios, serviços e comércio) no Brasil no ano de 2012 não é nada animador, pois em relação ao ano de 2011 cresceu 1,3%%, sendo maior que a taxa de crescimento da população que foi 0,9%. De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o país gerou 62.730.096 ton. de resíduos no ano de 2012, considerando que a coleta chega a 90,7 % da população, geramos aproximadamente 383,2 kg por pessoa. Do lixo diário/pessoa, a matéria orgânica passível de compostagem representa 51,4%; os demais resíduos são compostos por 13,5% de material plástico; 13,1% papelão e Tetra park; 2,9 % metal, o vidro representa 2,4% e 16,7% de outros resíduos. Estes resíduos produzidos que não são aproveitados levam junto para os lixões todos os recursos que entraram para sua produção, transporte, armazenamentos, água e muitas fontes esgotáveis que não são renováveis.

Técnicas como a compostagem, coleta seletiva e a reciclagem, têm sido adotadas com eficiência por algumas administrações públicas. No entanto, esses mecanismos ainda são insuficientes para atender à demanda de resíduos sólidos gerados nos centros urbanos, tornando necessária, a utilização de aterros como forma de destinação do material descartado não passível de reaproveitamento (CASEIRI e QUITHO, 2004).

Os restaurantes são grandes produtores de resíduos, sendo que o principal deles é o orgânico, já que onde são preparadas grandes quantidades de refeições, (SOUZA *et al*., 2011). Ressaltando que se estima que a perda no setor de refeições coletivas chegue a 15% e nas cozinhas a 20%. E de acordo com (ABERC, 2013) a uma

estimativa para o ano de 2013 que sejam consumidas cerca de 11,7 milhões de refeições/dia em locais que ofereçam refeições coletivas.

Vale ressaltar que os lixões apresentam mais de 50% de sua capacidade ocupada por restos de produtos orgânicos, o que representa um desperdício de material e de energia, já que poderiam estar sendo reincorporadas ao sistema, na forma de composto, proporcionando elevado ganho ambientais e rendimento econômico e social, (CORRÊA e LANGE 2011).

Sendo assim ações devem ser tomadas a fim de se evitar a geração excessiva de resíduos orgânicos bem como o melhor aproveitamento dos que são gerados, os transformando através da compostagem em produtos de qualidade e que possam ser utilizados novamente, fazendo com que retornem para o campo.

Contudo outra problemática a ser destacada com relação ao descarte dos resíduos orgânicos de restaurante é o fato deste, na maioria das vezes, estar envolvidos por sacos plásticos. Vale ressaltar que de acordo com Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2011, aproximadamente no mundo são distribuídas cerca de 500 bilhões a 1 trilhão de sacolas plásticas por ano sendo que no Brasil, estima-se o consumo de 41 milhões de sacolas plásticas por dia, 1,25 bilhão por mês, e 15 bilhões por ano, apesar da produção de sacolas plásticas no Brasil estar em queda a meta era encerrar 2010 com uma diminuição no consumo de 1,5 bilhão de sacolas plásticas – 10% do que foi produzido em 2009. No entanto a preocupação com os impactos que as sacolas plásticas causam fez com que novas pesquisas e tecnologias fossem realizadas, pois o ideal seria utilizar produtos que não agrida o meio ambiente, sendo que os plásticos podem ser produzidos com matérias primas naturais ou sintéticas.

Os Plásticos tradicionais com produção mundial anual de aproximadamente 140 milhões de toneladas são tipicamente produzidos a partir de produtos que têm o petróleo como base, sendo que alternativas como polímeros biobaseados são produzidos a partir de materiais naturais, como, por exemplo: amido de milho, batata, mandioca, arroz, trigo, óleos de semente de palma, linhaça, soja ou outros produtos de fermentação, como ácido polilático (PLA), polihidroxialcanoato (PHA) e polihidroxibutirato (PHB). Os plásticos que apresentam materiais naturais ou aditivos em suas composições podem sofrer diferentes formas de degradação como: Fotodegradação: Hidrodegradação, Oxidegradação, Termodegradação. Contudo destaca-se neste trabalho a Biodegradação causada por atividade biológica e por ações enzimáticas, que é definida como um processo no qual os fragmentos de materiais são consumidos por microorganismos como fonte de alimento e de energia, polímeros biodegradáveis não podem possuir nenhum resíduo ou resto de produtos secundários, tendo como subprodutos água, CO_2, e uma biomassa similar à biomassa de plantas (Chico Research Foundation, 2007).

E de acordo com TIBOR e FELDMAN, (1996) tem-se observado que medidas que tratam o resíduo de forma adequada, e posteriormente, o transforme em um novo insumo são práticas preconizadas para preservação do meio ambiente. Por sua vez um caminho que pode ser adotado como início de pensamento e tratamento da

percepção dos resíduos sólidos orgânicos pode ser apontado pelo Princípio dos Três “Erres” (3R’s), reduzir, reutilizar e reciclar.

Uma maneira de aproveitar e reciclar os resíduos orgânicos produzidos em restaurantes, domicílios, serviços e comércios é utilizar a compostagem, uma prática simples e econômica. Quando bem conduzida, propicia inúmeros benefícios ao solo, melhorando as suas características físicas (estrutura, retenção de água, diminuição da compactação, maior resistência à erosão, etc.), químicas (neutralização do alumínio, maior resistência a variação de pH, diminuição da disponibilidade de metais pesados, aumento da disponibilidade de nutrientes fornecidos pelo adubos químicos) e biológicas (aumentando da atividade microbiana, maior armazenamento de matéria orgânica no solo, formação de substâncias húmicas) e, consequentemente, aumentando a produtividade, além de substituir, ao longo do tempo, o uso dos fertilizantes sintéticos, cuja fabricação se baseia no emprego de derivados de petróleo como fonte de energia e de matéria prima, contribuindo assim para o consumo de matérias-primas não renováveis e aumento da emissão de CO2, que, além de poluírem o ambiente, aumentam os custos de produção. Esta técnica ainda permite criar um fundo global de desenvolvimento limpo, na forma de crédito de carbono, pois se torna possível a economia de energia oriunda de fontes não renováveis.

Durante a fase de compostagem existe a possibilidade de se adicionar, diferentes insumos (calcário, micronutrientes, etc.) bem como outras matérias primas, que podem contribuir para o enriquecimento em nutrientes dos materiais compostados. Ainda algumas técnicas inovadoras podem ser adotadas para permitir que este fertilizante orgânico contenha altos teores de substâncias húmicas (ácidos húmicos e fúlvicos), aminoácidos e macro micronutrientes, altamente solúvel com disponibilização imediata de nutrientes para raízes das plantas.

11. Materiais e Métodos

Como já mencionamos o experimento foi realizado em duas etapas, sendo a **primeira** na empresa Visafértil Indústria e Comércio de Fertilizantes Orgânicos Ltda., situada na Rodovia SP 191 km 1,5, no Município de Mogi Mirim – SP e a **segunda** etapa na UFSCar- Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias- Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Sócio- Economia Rural, na cidade de Araras - SP.

A primeira etapa iniciou em 25 de janeiro de 2013 e constituiu no recebimento e compostagem dos resíduos orgânicos provenientes do restaurante da empresa Mahle da cidade de Mogi Guaçu – SP.

Foram recebidos um total de 6 t de resíduos orgânicos de restaurantes (casca de frutas, verduras, casca de alimentos, cebola, batata, etc.), em uma única coleta (Figura 16).

Figura 16- Resíduo Orgânico do Restaurante após triagem.

Instalou-se o experimento em área restrita, coberta por estrutura metálica e telhas, com revestimento no chão impermeável.

Os resíduos foram recebidos em caminhões. Mesmo adotado pelo restaurante, a coleta seletiva, fizemos uma triagem ao recebermos os resíduos, com o intuito de não haver contaminantes no composto produzido. Aos rejeitos encontrados (plásticos não compostáveis) em não conformidade foi dado o seu destino de descarte adequado. Após triagem, os resíduos orgânicos sem passarem por nenhum tratamento, peneiramento ou trituração, foram acondicionados em sacos compostáveis justamente para simular uma situação que poderá no futuro ser implantada no sistema de coleta seletiva nos restaurantes/refeitórios e nas residências.

Após o recebimento, triagem e acondicionamento em sacolas compostáveis, os resíduos orgânicos foram misturados com uma biomassa produzida pela própria Visafértil. (Figuras 17 e 18).

Figuras 17- Recebimentos dos resíduos. Figura 18 – Acréscimo da massa protéica

Formou-se uma leira única na forma trapezoidal em cima de uma lona impermeável, (Figura 19).

Figura 19 - Leira de Compostagem.

Foi realizado monitoramento diário exceto nos finais de semanas e feriados: de temperatura, umidade e aeração. Os mesmos foram registrados em planilha própria.

A temperatura nos 4 dias de início foi de 56ºC, a máxima obtida foi aos 14 e 25 dias de 68ºC, e a mínima de 29ºC no 57º dia de finalização do processo de compostagem. As temperaturas durante o processo de compostagem constam nas Figuras 20 e 21.

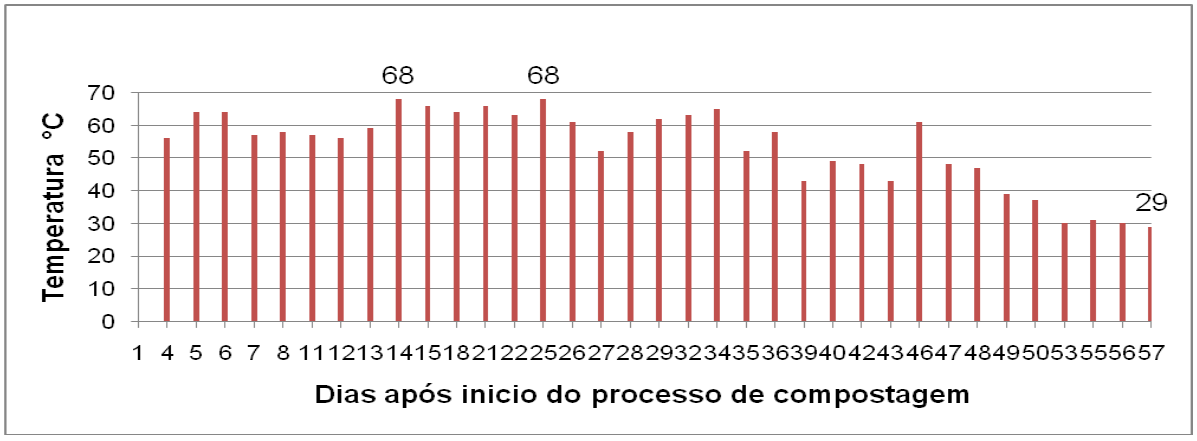


Figura 20

Figura 21

Figura 2-Temperaturas durante o processo de compostagem em Grau Celsius (°C), registro de temperatura.

Foram realizados manejos de reviramento /revolvimento, controle de umidade, para manter a presença e atividade dos microorganismos, (Figuras 22 e 23), condição

básica e indispensável ao processo de compostagem. Em relação a correção de umidade, água utilizada para irrigação era proveniente de poço artesiano, não sendo clorada, e para que fosse bem distribuída, de forma homogênea e que não danificasse ou encharcasse a leira de compostagem foi manuseada com um irrigador de jardim. A irrigação ocorreu aos 11º, 26º e 43º dias do início do processo de compostagem. Os revolvimentos da leira de compostagem foram realizados nos dias 4º, 7º, 12º, 18º, 28º, 35º, 46º, 50º e 57º do início do processo de compostagem. Para reviramento da leira de compostagem utilizou-se ferramentas simples como pá e enxada. Passado a etapa termofila, o composto passou a ter uma temperatura similar a do ambiente (29ºC), e foi revolvido para garantir a finalização desta etapa, e nesta mesma data de 22 de março foram coletadas várias subamostras em diversos pontos da leira, formando assim várias amostras que foram enviadas para laboratórios com a finalidade de caracterização química, detecção de presença de patógenos humanos e presença de metais pesados.

Figura 22- Revolvimento.

Figura 23- Controle de umidade.

12. Resultados e discussões

O objetivo deste projeto foi à produção de adubo orgânico de resíduos de restaurantes acondicionados em sacos plásticos compostáveis por meio da compostagem que é considerado os mais eficientes processos biológicos de tratamento e reciclagem da matéria orgânica, seu uso na agricultura como adubo orgânico traduz de forma brilhante a sustentabilidade do sistema. (Figura 24).

Figura 24- Compostagem (atividade microbiana).

O processo de compostagem finalizou-se aos 57º dias, e devido aos valores encontrados dos nutrientes na análise química realizada (tabela 1), demonstra que o composto produzido pode ser considerado um excelente fertilizante orgânico. Os valores para metais pesados (tabela 2) e de patógenos humanos (tabela 3) não comprometem a qualidade do produto final e estão dentro dos limites da normatização da Legislação Brasileira. A utilização dos resíduos orgânicos de origem de restaurantes em sacos compostáveis, para a produção de insumo, é tecnicamente viável, por meio da compostagem, e sua utilização na cadeia de produção demonstrou ser agronomicamente viável.

Tabela 1- Resultados da Análise Agronômica para determinação de Nutrientes

Determinação		Unidade	Valores
Nitrogênio	N	%	2,7
Fósforo	P	P2O5 total	2,5
Potássio	K	K_2O %	3,55
Cálcio	Ca	%	4,1
Magnésio	Mg	%	0,56
Enxofre	S	%	0,62
Ferro	Fe	%	0,6
Manganês	Mn	ppm	370
Cobre	Cu	ppm	240
Zinco	Zn	ppm	330
Boro	B	ppm	245
Sódio	Na	%	0,5
Carbono Orgânico	CO	%	29
Matéria Orgânica	MO	%	61,84
Cinzas		%	38,16
Umidade		%	28,3
pH			7,5
Relação C/N			10/1

Parâmetro	Unidade (1)	Resultado	Limite (3)			
Arsênio	mg de As/kg	2,8	20	CRA	%	393
Cádmio	mg de Cd/kg	< 0,40 (2)	3			
Chumbo	mg de Pb/kg	< 3,0 (2)	150			
Cromo	mg de Cr/kg	23,9	200			

Mercúrio	mg de Hg/kg	<0,01 (2)	1		
Níquel	mg de Ni/kg	11,7	70		
Selênio	mg de Se/kg	2,8	80		
Capacidade de Retenção de água					
CTC				mmol/kg	380
Rel.CTC C Org					13,1

Laudo de Análise nº 01455 /2013 Material Fertilizante Orgânico sólido emitido pelo Unithal.

Tabela 2 - Resultados de análise para detecção de metais pesados.

(1) Resultados expressos em base seca.

(2) Não quantificado, concentração menor do que o limite de quantificação.

(3) Limite máximo Permitido na Legislação.

Boletim de análise nº 243/13-Laboratório Instituto Agronômico Centro de P&D de solos e Recursos Ambientais Laboratório de Fertilizantes e Resíduos.

Tabela 3- Resultados de análises para detecção de patógenos humanos.

Parâmetro	**Unidade (1)**	**Resultado**	**Limite (3)**
ColliformeTermotolerantes	NMP/g	0	1.000,00
***Salmonella* sp.**	NMP/10g	Ausente	Ausente
Ovos viáveis de helmintos	ovos/4 g ST	0	1,0 ausência em 10g de matéria seca

(1) Resultados expressos base seca.

Boletim de análise nº MS082/2013-Laboratório Instituto Agronômico Centro de P&D de solos e Recursos Ambientais Microbiologia do solo.

Em relação ao plástico compostável, sua biodegradação ocorreu antes mesmo do término do processo de compostagem, (Figura 25). Ressaltando que o mesmo se biodegradou mais rápido que alguns resíduos orgânicos fibrosos como, por exemplo, coroa de abacaxi, (Figura 26). Durante a biodegradação e compostagem o plástico transformou-se em água, carbono orgânico e nutriente para as plantas. Sua utilização para depositar resíduos orgânicos de restaurantes futuramente diminuirá a demanda de plásticos não biodegradáveis.

Figura 25- Sacolas compostáveis aos 7º e 35º dias do inicio da compostagem.

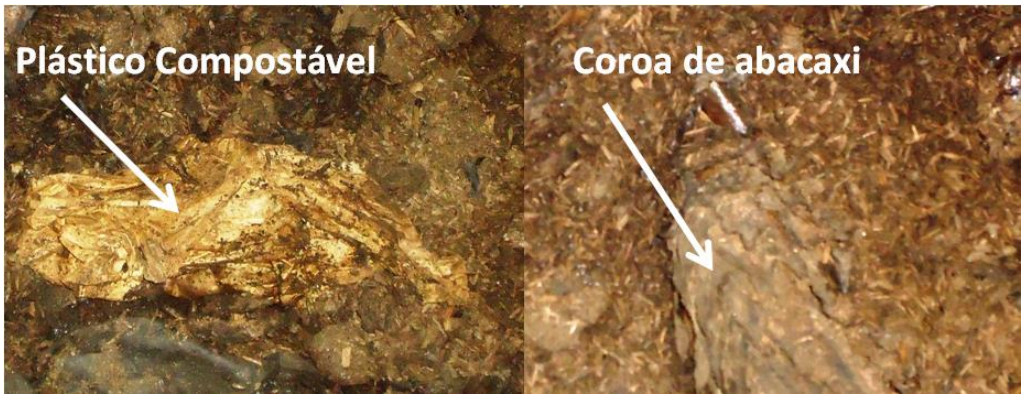


Figura 26- Detalhes da compostagem após 17 dias do inicio.

Os resíduos no final do processo de compostagem apresentavam características de biodegradação, (Figura 27), aspecto de terra-turfa, de coloração escura, granulometria mais fina e com odor agradável de floresta. Vale ressaltar que durante o processo de compostagem constatou que não houve formação de chorume, bem como a presença de moscas, e odores desagradáveis.

Figura 27- Após 57º dias, finalização do processo de Compostagem.

Segunda Etapa: O composto produzido na primeira etapa foi encaminhado à UFSCAR e foi realizado trabalho de campo na cultura da cana-de-açúcar.

13. Conclusões Finais da UFSCAR

Pelos resultados obtidos no presente experimento, pode-se concluir pela viabilidade técnica do uso do composto orgânico feito com resíduos domésticos na cultura da cana de açúcar. Este se mostrou quase sempre superior a adubação química, nos parâmetros analisados: Produção de Biomassa, Análise Química, Análise Biológica, Respirometria, Cociente Metabólico, Teor de Sólidos Solúveis – Brix, Teores de Nutrientes (Ca, K, Ng, H+Al), SB, Ph, CTC, V% e Matéria Orgânica.

14. Considerações finais

A ideia de reciclar os resíduos orgânicos urbanos e levá-los de volta ao campo para servir de adubo às culturas agrícolas não é nova, no entanto foi abandonada em função do tipo de desenvolvimento que foi adotado pela maioria das sociedades atuais.

A proposta realizada pela **Empresa Visafértil** é inovadora principalmente pelo fato de tornar viável a coleta seletiva dos resíduos orgânicos domésticos em sacolas compostáveis e transformá-los em adubo orgânico de boa qualidade.

O experimento instalado no Centro de Ciências Agrárias da UFSCar foi apenas um piloto, e diferentes estudos devem ser realizados para comprovar a qualidade do produto obtido. Entretanto, percebe-se nessa proposta, um enorme potencial para se resolver um dos maiores problemas ambientais atuais: a correta destinação dos resíduos orgânicos de restaurantes/domiciliares.

Esta, além de solucionar este problema ambiental, também promove a produção de um adubo orgânico de boa qualidade, que melhora as propriedades do solo através da matéria orgânica e ácidos orgânicos formados durante o processo de compostagem, podendo ser utilizado em processos agrícolas e florestais sustentáveis, colaborando com a conservação do solo.

A oferta de trabalho está cada vez mais complicada nesse tempo de crise, a sociedade está necessitando de inovações tecnológicas que abram espaço para novos empresários investirem em usinas de compostagem, que estarão precisando de mais mão de obra, gerando trabalho e dinheiro no mercado financeiro.

Esse foi um projeto piloto que, através de diversas análises e experimentos, se mostrou viável e poderá ser adotada por todas as prefeituras que tiverem o interesse sustentável, colaborando com a solução de diversos problemas atuais enfrentados pela sociedade, seja ambiental e econômico, socializando essa riqueza.

15.Anexos:

Produção de Biomassa

Universidade Federal de São Carlos
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Depto. Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural

Projeto	Visafertil VasoPeso Brix	Tratamentos	10
Autor	André	Blocos	5
Variável	Peso		
		Parcelas perdidas	0

Análise de variância — Delineamento: blocos casualizados

Causas	GL	SQ	QM	F	Prob{>F}
Blocos	4	0,04	0,01	0,19	0,9431
Tratamentos	9	2,06	0,23	4,30	0,0008 **
Resíduo	36	1,92	0,05		
Total	49	4,02			

Nível de significância: **: 1%; *: 5%.

Média geral	0,87
Desvio-padrão	0,23
Diferença mínima significativa	0,49
Coeficiente de variação %	26,50

Teste de Tukey a 5%

Tratamentos	Médias	Signif
T2	1,10	a
T7	1,05	a
T5	1,01	a
T4	0,97	a
T8	0,92	a
T3	0,90	a
T6	0,88	a
T9	0,83	ab
T10	0,70	ab
T1	0,36	b

Obs.: letras iguais indicam que, no nível de 5% de significância, não há diferença entre as médias.

Observa-se que os tratamentos T2, T7, T5, T4, T8, T3 e T6 não diferiram entre si ao nível de significância de 5 % de probabilidade e foram os que mais produziram.

Matéria Orgânica

Universidade Federal de São Carlos
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Depto. Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural

Projeto	Visafertil Experimento com Vasos	Tratamentos	10
Autor	Prof.Dr.L.A.C.Margarido	Blocos	5
Variável	MO		
		Parcelas perdidas	0

Análise de variância — Delineamento: blocos casualizados

Causas	GL	SQ	QM	F	Prob{>F}
Blocos	4	12,3	3,1	2,36	0,0721
Tratamentos	9	31,3	3,5	2,67	0,0175 *
Resíduo	36	46,9	1,3		
Total	49	90,5			

Nível de significância: **: 1%; *: 5%.

Média geral	6,5
Desvio-padrão	1,1
Diferença mínima significativa	2,4
Coeficiente de variação %	17,5

Teste de Tukey a 5%

Tratamentos	Médias	Signif
T4	7,6	a
T5	7,6	a
T8	7,4	a
T9	6,8	a
T7	6,6	a
T3	6,2	a
T10	6,2	a
T2	6,0	a
T6	5,6	a
T1	5,2	a

Obs.: letras iguais indicam que, no nível de 5% de significância, não há diferença entre as médias.

Observa-se que não houve diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos.
Isto se explica em função do experimento ser conduzido por apenas um ciclo da cana.

5.7 Análise Biológica

Após o ajuste dos resultados, utilizando o logaritmo de base 10, foi possível avaliar os valores obtidos utilizando como recurso o teste de Tukey.

Análise estatística

Tratamentos	Médias	Signif
T05	2,72	a
T10	2,70	a
T06	2,67	a
T02	2,58	a
T09	2,55	a
T07	2,52	a
T04	2,50	a
T08	2,41	a
T03	2,34	a
T 01	2,28	a

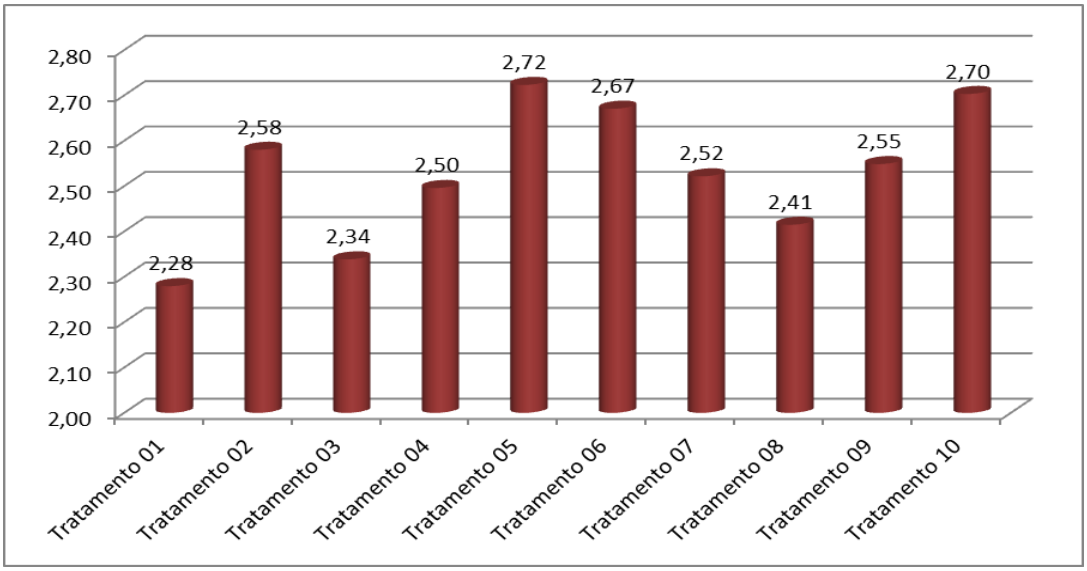
Análise de variância	Delineam.: Interiamente casualizado			
Causas	GL	SQ	QM	F	Prob{>F}
Tratamentos	9	0,82	0,09	1,12	0,3770
Resíduo	30	2,42	0,08		
Total	39	3,23			

Nivel de significância: **: 1%; *: 5%.

Média geral	2,53
Desvio-padrão	0,28
Diferença mínima significativa	0,68
Coeficiente de variação %	11,23

Obs: Letras iguais indicam que, no nível de 5% de significância, não há diferença entre as médias.

Gráfico 01. Médias referentes ao Carbono da Biomassa



Quociente Metabólico

Tratamentos	Médias	Signif
T04	3,35	a
T06	2,95	a
T05	2,72	a
T07	2,72	a
T09	2,70	a
T10	2,67	a
T08	2,56	a
T02	2,49	a
T 01	2,12	a
T03	2,10	a

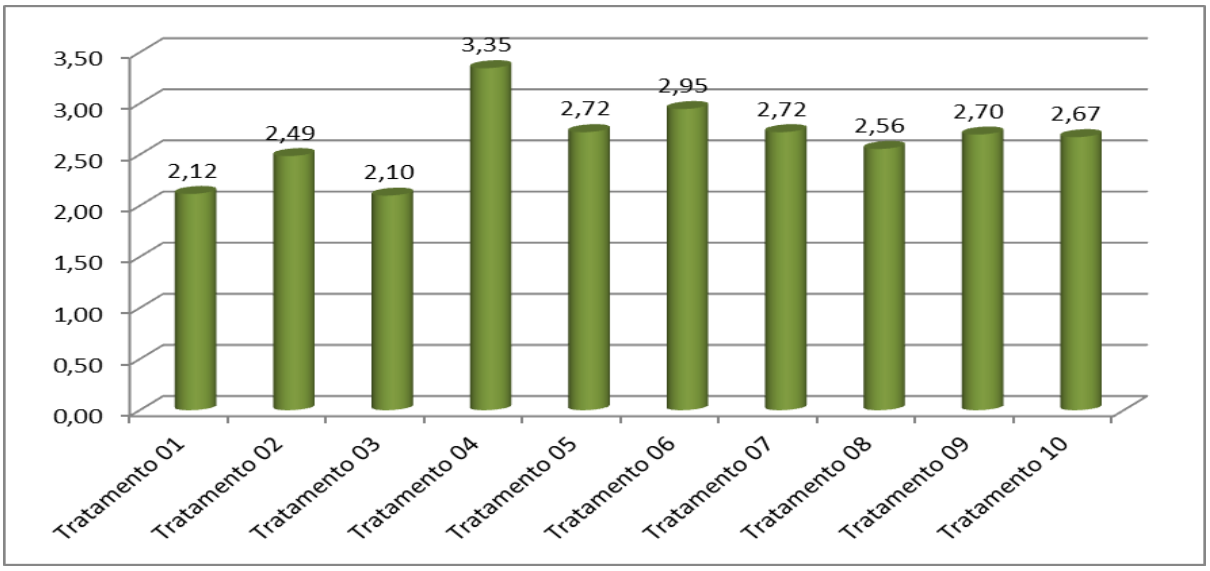
Análise de variância	Delineam.: Interiamente casualizado			
Causas	GL	SQ	QM	F	Prob{>F}
Tratamentos	9	4,83	0,54	1,99	0,0766
Resíduo	30	8,09	0,27		
Total	39	12,92			

Nivel de significância: **: 1%; *: 5%.

Média geral	2,63
Desvio-padrão	0,52
Diferença mínima significativa	1,25
Coeficiente de variação %	19,71

Obs: Letras iguais indicam que, no nível de 5% de significância, não há diferença entre as médias.

Gráfico 03. Médias referentes a Quociente Metabólico



Apesar da variação observada, os valores referentes ao quociente metabólico não diferiram entre si.