

DESTINO DO RESÍDUO ORGÂNICO DO LAR ESCOLA SANTA VERÔNICA: como tornar restos alimentares em adubo orgânico através da técnica de compostagem.
FATE OF ORGANIC WASTE FROM THE HOME SCHOOL SANTA VERONICA: How to make food remains in organic fertilizer through the technique of composting.

**Andreia Moura Casagrande¹, Hélio Valdemar Damião Freire²,
Lidiane de Melo Souza Moura³, Luciene Monteiro Pimentel Quintas⁴**

¹ EEL/USP - andreia.casagrande@usp.br

² EEL/USP - heliofreire@usp.br

³ EEL/USP - lidiane.msmoura@usp.br

⁴ EEL/USP - lucienempquintas@gmail.com

Recebido em 12 de Agosto de 2017; Aceito em 16 de Novembro de 2017.

Resumo

O presente artigo irá apresentar a compostagem como estratégia ecológica no tratamento de resíduos orgânicos do Lar Escola Santa Verônica, situada no município de Taubaté-SP. Tendo como tema gerador a grande produção de restos alimentares da instituição, e o destino final o aterro sanitário, uma vez que sua capacidade é finita. Foi proposto uma solução no tratamento dos resíduos orgânicos, através da compostagem. Essa técnica é capaz de trazer benefícios em nível de economia e de enriquecimento do produto final que retornará ao meio ambiente. Utilizou-se a metodologia de aprendizagem baseado em problemas (PBL). Foram realizados 8 encontros, onde participaram pesquisadores e alunos. Nesses encontros foram abordadas as questões ambientais, qualidade de vida e matemáticas pertinentes as questões de unidade e medida para a construção das composteiras. O estudo permitiu a produção de composto orgânico, evitando-se significativamente a destinação de resíduos ao aterro sanitário. Acredita-se que com ações educativas, pesquisa e projetos relacionados a sustentabilidade e educação ambiental, a compostagem contribuiu para o desenvolvimento de práticas sustentáveis e ecologicamente corretas.

Palavras-chave: Resíduo Orgânico. Compostagem. Educação Ambiental.

Abstract

This article will present the composting as a strategy eco treatment of organic waste from the Home School Santa Veronica, located in the municipality of Taubaté-SP. Having as theme the great production of food remains of the institution, and the final destination of the sanitary landfill, since their capacity is finite. It was proposed a solution in the treatment of organic waste through composting. This technique is able to bring benefits at the level of economy and enrichment of the final product that will return to the environment. We used the learning methodology based on issues (PBL). Were conducted 8 meetings, attended by researchers and students. These meetings were addressed environmental issues, quality of life and relevant mathematical questions of unity and measure for the construction of composteiras. The study allowed for the production of organic compost, avoiding significantly the allocation of waste to landfill. It is believed that with educational, research and projects related to sustainability and environmental education, composting has contributed to the development of sustainable practices and environmentally friendly.

Keywords: Organic Waste. Composting. Environmental Education.

Introdução

Em pleno século XXI a poluição ambiental é um dos problemas mais sérios que a humanidade enfrenta diariamente; - causada pela introdução na natureza, de substâncias nocivas à saúde humana; e de outros animais; e ao próprio meio ambiente, que alteram de forma significativa o equilíbrio dos ecossistemas.

Pereira et al. (2012) relata que o Brasil produz 241.614 toneladas de lixo por dia, e isso requer muita atenção das autoridades competentes, pois desse total 60% são formados por resíduos orgânicos que podem se transformar em fontes de nutrientes para as plantas.

Existe uma preocupação em Taubaté, sobre o volume de lixo orgânico produzido por dia que é de aproximadamente 280 toneladas. (O VALE, 2016)

Com exceção dos resíduos de capina e poda de árvores os demais resíduos sólidos recolhidos por meio dos serviços de limpeza pública e da coleta domiciliar não são atualmente submetidos a nenhum tipo de processo voltado para o seu aproveitamento, cuja destinação final é um aterro sanitário localizado no município de Tremembé, uma vez que o aterro sanitário de Taubaté foi interditado pela CETESB em 2009.

Esse lixão tem a vida útil de aproximadamente 15 anos, portanto é necessário que as autoridades competentes tomem providências para que esse problema seja solucionado, mas cabe a cada cidadão de Taubaté, assim como do mundo em geral necessita fazer a sua parte, reciclando e reaproveitando mais os materiais, consumindo menos e transformando resíduos sólidos orgânicos em fertilizantes por meio de composteiras caseiras.

Segundo Almeida, Teixeira e Silva (2003), a estratégia mais prometedora para melhorar a gestão de resíduos sólidos é a minimização da quantidade de resíduos produzidos e a maximização da reciclagem de recursos, onde encontramos a compostagem.

Usualmente o destino de resíduos sólidos orgânicos é o lixo comum, e a sua decomposição em aterros ou lixões ocasiona a formação do chorume que pode poluir o solo e os lençóis freáticos, causando a emissão de CH₄ (gás metano) que participa da formação do efeito estufa, colaborando desta forma para o aquecimento global.

Uma solução sustentável é a compostagem, que deveria ser feita em larga escala. Esse procedimento não é usual no Brasil, mas poderia ser uma solução para o lixo doméstico, onde cada residênciapoderiacuidar de seus resíduos orgânicos por meio de composteiras domésticas, gerando um composto feito de materiais inteiramente vegetais e renováveis, ricos em nutrientes, sem aditivos químicos e risco de contaminação.

A compostagem pode ser definida como um processo controlado de decomposição aeróbia e exotérmica da substância orgânica biodegradável, por meio da ação de microrganismos autóctones, com liberação de gás carbônico e vapor de água, produzindo, ao final, um produto estável e rico em matéria orgânica. (Hamerschmidt e Oliveira, 2014).

As vantagens da compostagem são: (1) aumenta a vida útil dos aterros sanitários; (2) produção de compostos como húmus e chorume para adubação da terra; (3) diminuição dos problemas causados pelo gás metano e chorume; (4) atender a lei 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Esse composto orgânico produzido é formado por dois elementos, sendo um elemento pobre em nitrogênio e rico em carbono presente nos resíduos secos e outro rico em nitrogênio presente nos resíduos úmidos. Dentre os elementos pobres em nitrogênio, temos: capim, aparas de gramíneas, bagaço de cana, folhas secas, folhas de jornal, revistas, papel utilizado, serragem grossa e outros. E dentre os elementos ricos em nitrogênio, temos: restos de frutas, verduras, borra de café, casca de ovo e outros.

Assim, Neto (2007) define a compostagem como uma alternativa viável para o tratamento de resíduos orgânicos porque é um processo biológico em que os microrganismos transformam a matéria orgânica, em material semelhante ao solo (composto).

Segundo Pereira et al. (2012), dentre os itens que podem ser compostados temos: todo lixo de cozinha facilmente putrescível e lixo de jardim; restos de legumes, verduras, frutas e alimentos, filtros de borra de café, casca de ovos e saquinhos de

chá; galhos de poda, palha, flores de galho e cascas de árvores; papel de cozinha, caixas para ovos e jornal; palhas secas e grama (em pequenas quantidades).

Segundo ele também, dentre os itens que não podem ser compostados os materiais de não putrescíveis ou de difícil decomposição, e outros por razões de higiene ou por conterem substâncias poluentes, como: carne, peixe, gordura e queijo (podem atrair roedores); plantas doentes e ervas daninhas; vidro, metais e plásticos; couro, borracha e tecidos; verniz, restos de tinta, óleos, todo tipo de produtos químicos e restos de produtos de limpeza; cinzas de cigarro, de madeira e de carvão, inclusive de churrasco, saco e conteúdo de aspirador de pó (valores elevados de metais e poluentes orgânicos); fezes de animais domésticos, papel higiênico e fraldas (por poderem apresentar microrganismos patogênicos que causam doenças).

Objetivos

Este artigo tem como objetivo relatar o passo a passo de um projeto desenvolvido por alunos do curso de Mestrado Profissional da USP em Projetos Educacionais de Ciências, cujo objetivo era conscientizar os alunos participantes sobre a importância da preservação ambiental e ensiná-los a construir composteiras orgânicas em suas escolas e residências, produzindo o húmus que poderá ser inclusive vendido e o chorume que se torna um excelente fertilizante orgânico para hortas e jardins, além de identificar o problema do lixo, conhecer o processo de compostagem e ainda apresentar as vantagens do uso do composto orgânico na diminuição do uso de adubos químicos, que comprometem a qualidade do solo, empobrecendo e desequilibrando a microbiologia, o que provoca um aumento no número de pragas e doenças.

A abordagem Biológica no projeto teve como finalidade despertar no aluno a importância da qualidade devida. Educação ambiental é uma das ferramentas para a tomada de consciência dos alunos, à frente dos problemas ambientais, por isso sua prática é importante para tentar minimizar problemas como: acúmulo de resíduos sólidos e destino incorreto.

De acordo com Parâmetros Curriculares Nacionais PCN a principal função do trabalho com o tema “meio ambiente” é contribuir para formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar nas realidades socioambientais de modo comprometido com a vida, bem-estar subjetivo e coletivo.

A matemática no projeto teve por finalidade despertar nos alunos um olhar para três grandes temas da disciplina que norteiam o nosso dia:

- A linguagem materna e a linguagem matemática: Dentro desse tema, em conformidade com a proposta curricular do estado de São Paulo e com os PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais, é de vital importância aos alunos perceberem a relação existente entre os fenômenos, conceitos e teorias estudadas com sua aplicação prática na vida real, no ambiente no qual eles estão inseridos;
- O conhecimento de sólidos geométricos: No caso deste conteúdo, nosso objetivo foi simplesmente apresentar aos alunos a existência desta ferramenta matemática, pois através dos sólidos geométricos, do cálculo de suas dimensões (largura, comprimento e altura), bem como de suas capacidades (volume) é que conseguiremos mensurar a quantidade de insumos que deveremos colocar numa composteira (que é um sólido geométrico), levando em consideração as dimensões de cada composteira.
- A importância do uso de unidades de medidas: Utilizando uma balança para a pesagem de quantidade de alimentos, insumos, e respeitando a proporcionalidade da composição de cada item destes numa composteira, aproveitamos para abordar a importância das unidades de medidas, pois, embora no projeto trabalhamos com o Kg (quilograma) e L (litro), também apresentamos algumas das mais importantes unidades de medidas.

Desta forma, aproveitando a vivência dos alunos em todos os processos para a construção de composteiras, fomos introduzindo os principais conceitos matemáticos que norteavam aquelas ações, seguimos, portanto, o princípio construtivista, no qual segundo Becker o Construtivismo é a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia...”

Essas atividades contribuíram para a modificação nos hábitos e atitudes dos alunos quanto à percepção que eles pos-

suem da natureza. A formação da consciência de respeito e cuidado; e da necessidade de conservar o meio ambiente, além da percepção da solidariedade, fundamental para trabalhar em grupo.

Esse estudo foi desenvolvido no método de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), que surge como uma inovação no modo de ensinar e aprender, pois os alunos deixam de ter o papel passivo dentro da sala de aula, e passam a ter mais autonomia, criatividade, iniciativa, aprendendo a trabalhar em equipe, desenvolvendo capacidades de comunicação e o pensamento crítico, relacionando conteúdo multidisciplinares de forma integrada.

Local de Pesquisa

O Lar Escola Santa Verônica possui duas cozinhas: uma da Creche onde é utilizada apenas para servir as refeições que foram produzidas na cozinha geral e preparar o lanche. Cozinha Geral onde de fato é preparada todas as refeições dos funcionários e participantes dos serviços. Foi colocada uma lixeira em cada cozinha, com identificações de quais resíduos orgânicos poderiam ser depositados nelas e quais deveriam ir para o lixo comum.

A Instituição fornece aproximadamente refeições para:

- 160 crianças de 18 meses a 6 anos incompletos.
- 60 crianças e adolescentes de 06 a 15 anos inseridos no Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos (Unidade 1).
- 45 adultos (funcionários, voluntários, prestadores de serviços).

Metodologia

Trata-se este estudo de caso, de uma descrição metodológica, de participação na implantação de uma compostagem de resíduos sólidos orgânicos, realizado no Lar Escola Santa Verônica, com reaproveitamento desses resíduos produzidos pela instituição.

As fases do desenvolvimento do projeto de compostagem foram:

1º Encontro

a) Os alunos assistiram a uma palestra de biologia, sobre a importância da conservação ambiental e como construir uma composteira orgânica.

b) Os alunos realizaram buscas na internet, para conhecer como construir composteiras orgânicas, utilizando ou não minhocas.

Encontraram nas pesquisas 3 tipos mais conhecidos de composteiras que são:

(1) Vermicompostagem: utiliza terra e minhoca, nesse processo é necessário espaço e dinheiro para a aquisição das minhocas tornando o processo de decomposição dos alimentos mais rápido, tendo a duração média de 45 a 60 dias. Geralmente utiliza-se uma composteira, onde coloca-se para cada m² da composteira 0,5 litro de minhoca. Aos poucos vai-se acrescentando os resíduos sólidos úmidos, como: restos de frutas, verduras, borra de café, cascas de ovos e mistura-se. É importante também manter a composteira protegida de sol direto e chuvas;

(2) Compostagem por pilha: esse processo é mais indicado para quem possui espaço e tempo e não tem dinheiro, pois consiste em disponibilizar os resíduos sólidos úmidos e secos dispostos em camadas alternadas na proporção de 3 camadas (seco) x 1 camada (úmido), diretamente no chão, esse processo tem a duração de 90 a 120 dias. Quando em local aberto, onde existe incidência de chuvas não há necessidade de molhar, caso não ocorra chuvas é necessário fazer uma reação manual para manter o material úmido 3x por semana, que pode atingir uma temperatura média de 70^o C para eliminar microrganismos;

(3) Compostagem em recipientes: utiliza recipientes como: baldes, caixas de água, caixinhas de sorvete, ou outro recipiente de plástico ou madeira com tampa e furos nos fundos para o acúmulo do chorume, onde os resíduos sólidos

úmidos, como restos de frutas, verduras, borra de café, cascas de ovos são dispostos em camadas alternadas com resíduos sólidos secos, como: folhas secas, serragem, papel utilizado picado, folhas de jornais e revistas. Geralmente utiliza-se 3 recipientes dispostos um sobre os outros, sendo que os dois primeiros contêm furos nos fundos para que o chorume escoar para o recipiente da base e que não possui furos nos fundos. Esse processo dura após o enchimento do primeiro recipiente do topo o tempo de um mês, onde 2 vezes por semana, deve-se realizar uma mistura do conteúdo do recipiente. Portanto, uma vez calculado o tamanho dos recipientes para que comportem o lixo orgânico de uma família durante 1 mês, o processo todo terá a duração de 3 meses, pois o conteúdo da segunda caixa deve ficar em repouso por aproximadamente 2 meses e para que se obtenha o produto final do chorume e húmus.

Em qualquer um dos processos deve-se evitar a utilização de resíduos cozidos, ossos, gorduras, pois isso pode atrair insetos e roedores. Além de frutas ácidas como limão e laranja que podem azedar e dificultar o processo de decomposição dos materiais. Sempre que possível, é importante disponibilizar borra de café sobre o material em decomposição para evitar mal cheiro.

Sempre que for utilizar água com cloro para regar a compostagem, deve deixar o regador em repouso para que o cloro evapore, por no mínimo 5 horas. Durante a compostagem é normal o aumento da temperatura, porém, no final da decomposição ela voltará para a temperatura ambiente, ficará escuro com cheiro de terra e não será possível reconhecer nenhum material verde.

Os húmus produzidos evitam queimadas e gases do efeito estufa e substitui o adubo químico, além de gerar lucro. Já o chorume é um excelente fertilizante, que deve ser diluído na proporção de 100 ml para cada 900 ml de água, pois se depositado diretamente sobre o solo também poderá contaminar o lençol freático.

2° Encontro

c) Os alunos separados em grupos, decidiram qual tipo de composteira iriam construir e relacionaram os materiais que seriam necessários num caderninho de anotações que receberam como brinde do projeto, juntamente com um lápis para que pudessem providenciar para a próxima aula os materiais necessários.

d) Os alunos assistiram novamente os vídeos que demonstravam como construir as composteiras escolhidas, antes de iniciar o processo de confecção.

3° Encontro

e) Os alunos separados em 5 grupos realizaram a construção das composteiras, sendo 3 do tipo vermicompostagem e 2 do tipo recipientes/camadas.

Essas composteiras foram criadas utilizando materiais recicláveis, como: pote de sorvete de 2 litros, garrafa PET de refrigerante e galões de 5 litros de suco de uva. Para aceleração do processo de decomposição dos alimentos e resíduos secos, foi utilizado um produto líquido totalmente orgânico e comercializado com essa finalidade.

f) Montagem das Composteiras Vermicompostagem Grupos 1, 2 e 4

Para a montagem da composteira de vermicompostagem foi utilizado 100 gramas de húmus, um punhado de serragem, 50 minhocas californianas, 40 ml de água, alimentos cobertos com serragem grossa e pó de café por cima de tudo.

Camadas/Recipientes Grupos 3 e 5

Para a montagem foi utilizado a proporção de 100 gramas de húmus, 450 gramas de resíduos sólidos úmidos (alimentos picados), 450 gramas de resíduos secos (serragem grossa) e 40 ml de água para umedecer a montagem, repetindo-se a distribuição dessa sequência de camadas por 3 vezes seguidas dentro do recipiente de suco de uva com capacidade para 5 litros.

4° Encontro

g)Os alunos realizaram observações das composteiras criadas e fizeram anotações em seus caderninhos de anotações, para posteriormente confeccionarem um relatório do experimento.

5° Encontro

h)Os alunos assistiram uma aula de matemática contextualizada com a construção das composteiras, verificando principalmente os conceitos de sólidos geométricos.

6° Encontro

i)Após a aula de matemática, os alunos conseguiram realizar cálculos para determinar o tamanho das composteiras domésticas, baseados no número de moradores e levando-se em consideração a produção de 500 g de lixo orgânico por morador.

Exemplo: numa residência com 5 pessoas, uma pessoa produz em média 500g de lixo orgânico por dia, portanto teremos 75 kg de lixo por mês/família, sendo que a cada 15kg lixo orgânico se transformam em 10 kg de terra decomposta que poderá ser vendida por R\$ 2,00 o quilo. Portanto para a família com 5 pessoas, teremos R\$100,00 por mês de lucro com a venda dos húmus produzidos, sem gastar nada.

7° Encontro

j)Os alunos realizaram observações das composteiras criadas e fizeram anotações em seus caderninhos de anotações, para posteriormente confeccionarem um relatório do experimento.

8° Encontro

k)Os alunos responderam a um questionário, sobre o que acharam do projeto e sobre conhecimentos de matemática e biologia adquiridos durante o processo.

l)Os alunos participaram de uma festinha de encerramento, com a presença dos pais, onde receberam um certificado de participação juntamente com uma medalha de “cidadão verde”.

Para tanto, foi realizada uma breve pesquisa bibliográfica, abordando os seguintes instrumentos: observação, questionário que, para GIL (1991, p.90) é o meio mais rápido para obtenção das informações desejadas, pois permite um número maior de perguntas, assegurando o anonimato dos pesquisadores, não gerando dúvidas quanto as respostas.

Elaborando o questionário de pesquisa e aplicado, realizou-se uma tabulação das respostas. Os dados obtidos foram ordenados, analisados e apresentados em forma de gráficos apresentados no texto, contribuindo para sua melhor interpretação e análise.

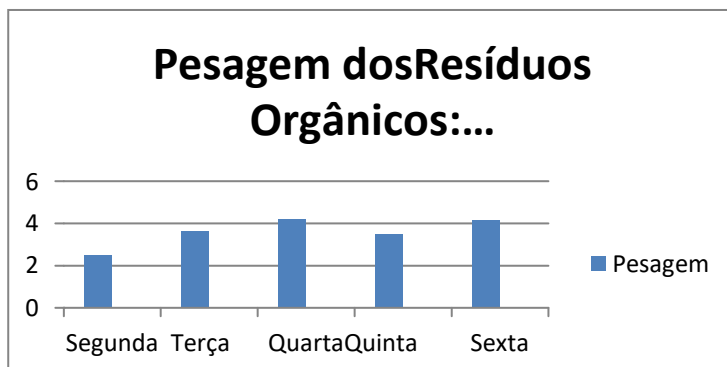
Resultados e Discussão

No decorrer da pesquisa foram realizados 8 encontros. No encontro inicial, foi feita a contextualização e escolha das composteiras, nos demais o monitoramento. Foi feita pesagem do resíduo orgânico, realizada do dia 29/05/2017 ao dia 02/06/2017 às 15h30, com a participação dos adolescentes inseridos nesse projeto de pesquisa, apresentado na figura 1. Os resíduos coletados foram: casca de ovo, borra de café, casca de legumes em geral, folhas de árvores secas recolhidos do espaço verde do Lar.

Figura 1. Pesagem do resíduo orgânico

Fonte: Autores

Os resíduos gerados variam de acordo com o tipo de refeição servida. Observa-se no gráfico 1, o acúmulo de aproximadamente 18kg de resíduos orgânicos durante a semana, com a média de 3,5 kg por dia.

Gráfico 1: Pesagem resíduos orgânicos produzidos pela instituição

Fonte: Autores

A compostagem foi realizada em composteiras confeccionadas a partir de galão de água com capacidade para 5L, garrafa pet capacidade de 2L e pote de sorvete com capacidade para 2L como pode se observar na figura 2. Foram feitos suportes com o próprio recipiente que foi cortado e tampado para que o composto ficasse protegido e não ocorresse fuga das minhocas na vermicompostagem. Foram realizados furos de 1,0 cm na extensão toda da lateral dos recipientes e na tampa, para permitir entrada de ar, como o orifício foi invertido para saída do chorume, colocamos tela e argila expandida para que o chorume fosse para o recipiente inferior e também para impedir a passagem das minhocas, para que não morressem afogadas. A tela também tem função de reter resíduos sólidos e permitir somente a passagem do chorume, que vai ser tratado para se tornar um fertilizante líquido. Em qualquer um dos processos deve-se evitar a utilização de resíduos cozidos, ossos, gorduras, pois isso pode atrair insetos e roedores. Além de frutas ácidas como limão e laranja que podem azedar e dificultar o processo de decomposição dos materiais.

Figura 2- Imagem das composteiras escolhida pelos alunos



Fonte: Autores

Para a montagem foi utilizado a proporção de 100 gramas de húmus, 450 gramas de resíduos sólidos úmidos (alimentos picados), 450 gramas de resíduos secos (serragem grossa) e folhas secas.

Foi colocado uma camada de terra, uma de húmus, depois os alimentos picados, casca de ovo, borra de café, serragem e folhas secas.

A temperatura é um fator essencial de indicativo de equilíbrio biológico, onde representa a eficiência do processo de compostagem. Para atender este requisito, foi monitorada a temperatura utilizando-se um pedaço de arame que ficou inserido na composteira e modificado a sua posição a cada dois dias entre as extremidades superior, inferior, centro da composteira e constatado após semanas de medição que estava ideal, pois ao segurar no arame foi possível suportar a temperatura, concluindo que não foi necessária correção.

A aeração é o principal mecanismo capaz de evitar os altos valores de temperatura durante o processo de compostagem, o aumento da velocidade de oxidação do material orgânico e a diminuição a exalação de odores (FINSTEIN,1980). Após uma semana começou o revolvimento do material para ajudar na aeração e assim ocorrer a decomposição. Além do monitoramento da temperatura, foi realizado a inspeção visual do material da compostagem, onde foi detectado em três composteiras a presença de fungo, e a umidade foi corrigida. A verificação da temperatura e umidade foi realizada por cada equipe. A umidade foi verificada de forma mecânica, onde o aluno pegava uma quantidade de composto nas mãos. Se a mão ficasse somente úmida, a umidade estava correta, mas em três composteiras a umidade passou um pouco do ideal pois estava com grande quantidade de água que escorria pelas mãos do aluno. Com base nesses dados as devidas correções foram aplicadas e nas semanas seguintes estavam todas corretas.

Decorrido os 45 dias desde o início da introdução dos resíduos orgânicos nas composteiras, a temperatura estabilizou, e o material apresentava uma coloração marrom escuro, com odor de terra úmida e de consistência solta (figura 3).

Figura 3- Imagem do produto final

Fonte: Autores

Durante o período de compostagem não foi constatada a presença de vetores e mau cheiro, o que indica que o processo aconteceu em condições adequadas de aeração e umidade, segundo Teixeira et al. (2004), o processo de compostagem quando possui um ambiente aeróbio não apresenta mau cheiro e proliferação de moscas.

A temperatura ficou na média esperada, alta nas primeiras semanas indicando a fase de degradação do processo (Teixeira, et al. 2004). Depois do período de degradação já nas últimas semanas (45 dias), a temperatura diminuiu e estabilizou porque o processo havia atingido a fase de maturação.

De acordo com Souza et al. (2001) quando ocorre o processo de compostagem, a ação dos microrganismos provoca o desprendimento de gás carbônico, energia e água (na forma de vapor). A energia é usada para o crescimento do microrganismo, e a outra parte liberada na forma de calor e como consequência o material que está sendo compostado se aquece, atingindo uma temperatura elevada, em seguida resfria-se e atinge a maturação. Depois da maturação o composto orgânico está pronto.

O resultado indica que o composto de resíduos orgânicos, derivado da compostagem, também estabelece importante fonte matéria orgânica, contendo nutrientes indispensáveis para as plantas, podendo se tornar acessível para as mesmas quando adicionadas ao solo.

O processo levou 45 dias para ser finalizado, sendo que no 30º dia os alimentos não apareciam mais, isso porque os alimentos foram picados bem pequenos para acelerar o processo. No 45º dia o composto já estava formado com uma cor escura, resultando em 10 litros de húmus produzidos pelas 5 composteiras.

O composto orgânico já foi utilizado no plantio de canela e colocado também na horta que já existe no Lar Escola Santa Verônica de acordo com a figura 4.

Figura 4- Utilização composto pronto no plantio de canela

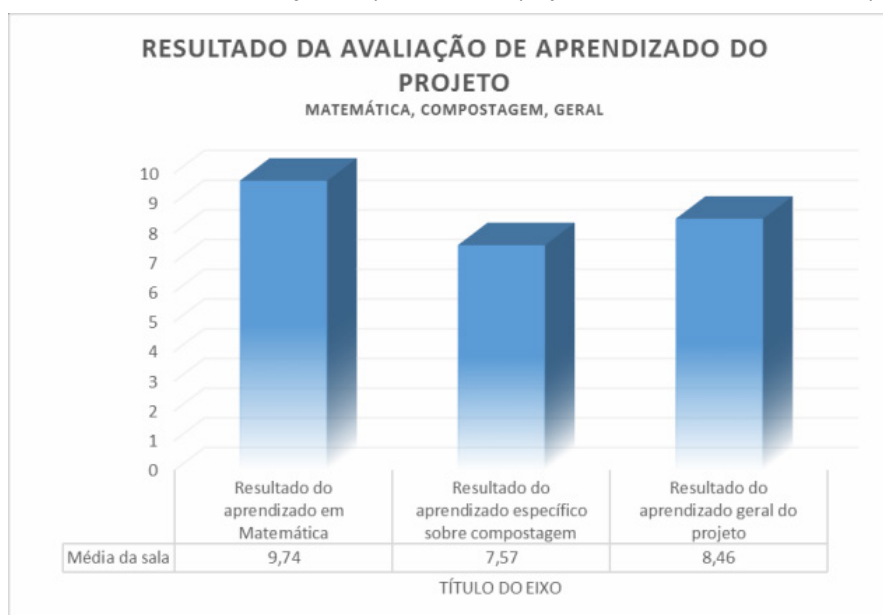


Fonte: Autores

O projeto teve como finalidade apresentar aos alunos o que é uma composteira, quais são os tipos possíveis de serem criados, que materiais são necessários para a montagem.

Quanto a aprendizagem dos alunos sobre os conhecimentos de biologia e matemática apresentados a eles, ficou evidenciado por meio da avaliação aplicada no último encontro como mostra o gráfico2.

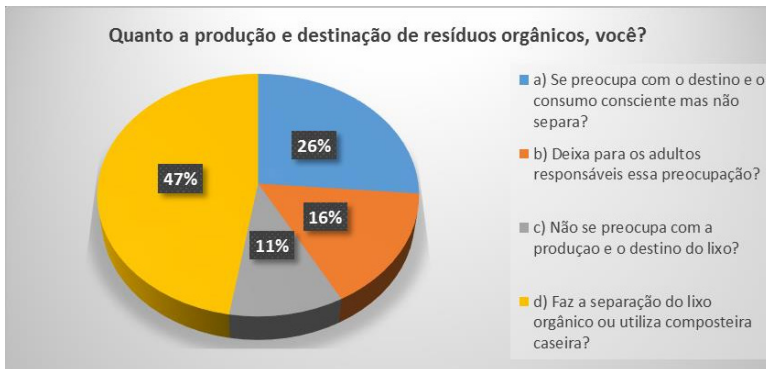
Gráfico 2: resultado da avaliação de aprendizado do projeto em: Matemática, sobre compostagem e no geral



Fonte: Autores

Quando questionados sobre destino do lixo a grande maioria se preocupa com o destino e faz coleta seletiva, como mostra a gráfico 3.

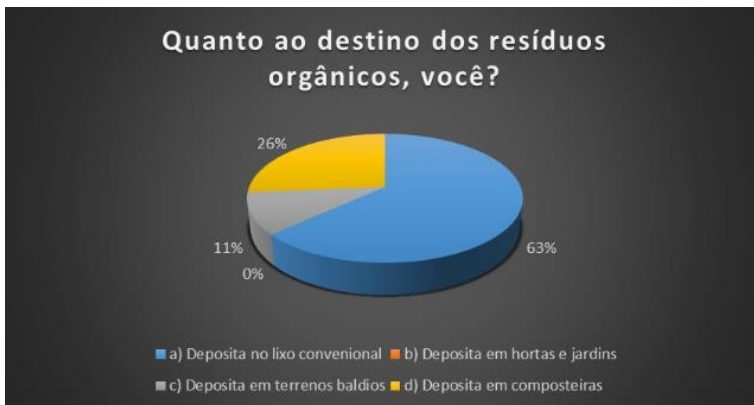
Gráfico 3: Importância na produção e destino do lixo



Fonte: Autores

Quando questionados sobre o descarte do resíduo orgânico, a maioria deposita no lixo convencional de acordo com a gráfico 4.

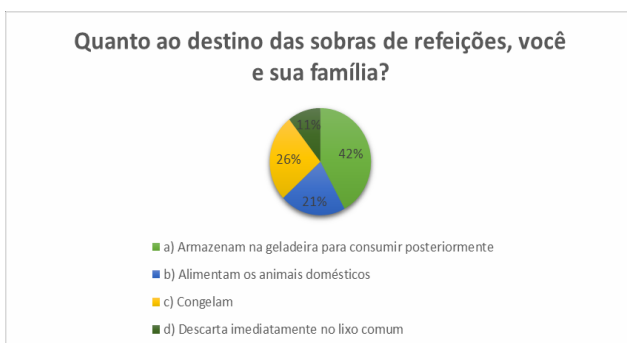
Gráfico 4: destino resíduos orgânico



Fonte: Autores

Segundo os alunos os alimentos que sobram das refeições, na maioria são armazenados na geladeira para consumo, não são descartados como mostra gráfico 5.

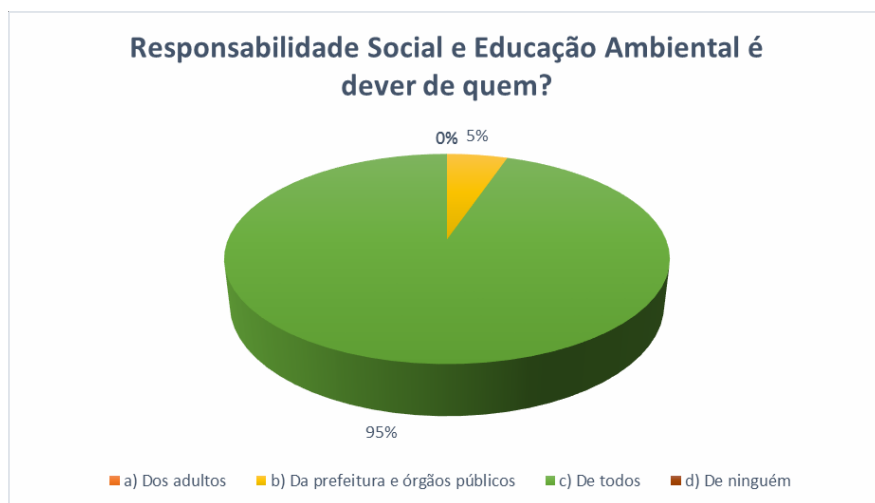
Gráfico 5: Destino das sobras de refeições feita pelos alunos e família



Fonte: Autores

Os alunos já estão bem conscientes com relação a responsabilidade social e Educação Ambiental, pois para eles todos têm responsabilidades de um ambiente melhor, de acordo com a gráfico 6.

Gráfico 6: Responsabilidade Social e Educação Ambiental



Fonte: Autores

No final de todo esse processo, conseguimos realizar mudanças fundamentais na instituição, onde a diretora através do projeto piloto, resolveu implantar a compostagem no Lar Escola Santa Verônica uma vez que é possível e viável a implantação do mesmo, pois a instituição possui alunos que serão multiplicadores do projeto e serão responsáveis pela continuidade.

Alguns resultados foram além dos nossos objetivos, os quais são citados abaixo:

- Um curso composto de 18h/a, o qual poderá aprimorar e dar continuidade com novas turmas;
- Um Certificado aos alunos participantes, que cumpriram os requisitos de frequência mínima, resultado da avaliação e participação no projeto, este modelo de certificado também ficará para o Lar utilizar em outras turmas;
- “CIDADÃO VERDE” título atribuído aos alunos que obtiveram o certificado, qualificando-o como um cidadão antes de tudo, consciente dos atos perante a preservação ambiental; e entregamos a cada “CIDADÃO VERDE” uma medalha, como mostra a figura 5, a qual também desenvolvemos, por sua honrosa participação no projeto e seu compromisso assumido com o Meio Ambiente.

Figura 5: medalhas participação dos alunos



Fonte: Autores

Todas essas ações visam fortalecer o encorajamento dos alunos, para que os mesmos, agora competentes, no sentido de que adquiriram conhecimento, possam tornar o conhecimento em ação, através de atos concretos de convivência saudável com o próximo, com o meio ambiente e consigo mesmo.

Considerações Finais

A escola tem um papel essencial para formar a consciência dos alunos, essencialmente quando o trabalho aborda temas que envolva o cotidiano destes, principalmente quando contribui para diminuir os problemas ambientais. Esse projeto tem grande valor perante as adversidades ambientais encontradas no mundo todo, trouxemos por meio deste artigo o exemplo de uma Instituição do município de Taubaté, local onde os problemas de descarte do resíduo orgânico são agravados perante as políticas públicas adotadas no município.

Esse projeto nos mostra como é fácil mudarmos de atitude perante os problemas relatados, para melhorarmos de forma significativa esse quadro, não só do Lar Escola Santa Verônica, como do município de Taubaté.

A compostagem feita no Lar Santa Verônica contribuiu também para a formação do cidadão consciente dos problemas ambientais, e a possibilidade de diminuir a produção do lixo gerado diariamente pela população.

Com a metodologia aplicada, verificou-se uma aprendizagem significativa através do envolvimento e responsabilidade que os alunos demonstraram durante o processo. “[...] mudar é difícil, mas é possível” (FREIRE, 2002). Baseado nisso, esperamos que ocorram transformações significativas, destacando-se a importância da Educação Ambiental.

Referências

Almeida, C.; Teixeira, F.; Silva, M. **Centro de Demonstração de compostagem: educação para o tratamento de resíduos orgânicos in loco**. VII Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente. Lisboa. Disponível em: <<http://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/6952>> Acesso em: 20 mar. 2017.

Compostagem Caseira. Disponível em: www.revistaecologico.com.br. Acesso em: 17 mar. 2017.

DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 2 ed., São Paulo: Atlas, 1992.

FINSTEIN, M. S. (Ed.). **Composting: theory and practice for city, industry and farm**. [S.l.]: Ed. J. G. Press, 1982. p.150-157.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**: Ed. São Paulo. Atlas, 1991.

Hamerschmidt, I.; Oliveira, S. **Alimentação saudável e sustentabilidade ambiental nas escolas do Paraná**. Curitiba: Instituto Emater, 2014.

Becker, Fernando, O Que é Construtivismo? Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br>. Acesso em: 04 mai. 2017

NETO, J.T. **Manual de compostagem: processo de baixo custo**. Viçosa, MG. Editora UFV, 2005.

Pereira, M. S. et al. **Compostagem na escola. 1º anais do programa Ciência na Escola**. Disponível em: <<http://gpaaa.inpa.gov.br/index.php/RCE/article/viewFile/145/28>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

SOUZA, F.A.de; AQUINO, A.M. de; RICCI, M.dos S.F.; FEIDEN, A. **Compostagem**, Seropédida: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agrobiologia, 11 p.,2001 (Boletim Técnico, nº 50).

TEIXEIRA, L.B. et al. **Processo de compostagem, a partir de lixo orgânico urbano, em leira estática com ventilação natural**. Belém: Embrapa, 2004, 8 p. (Circular Técnica, 33) .Wangen&FreitasRev. Bras.

PEREIRA NETO, João Tinoco. **Manual de Compostagem**: processo de baixo custo. Belo Horizonte: UNICEF, 1996. 56 P