ESPAÇO EM REVISTA
ISSN: 1519-7816

COMPOSTAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: implantação de projeto em uma Escola Estadual de Marzagão (GO)

Clayton Rosa Pascoal
Graduado em Engenharia Ambiental pela Faculdade de Caldas Novas – UNICALDAS
E-mail: claytom.x11@hotmail.com

Loany André de Jesus
Graduada em Engenharia Ambiental pela Faculdade de Caldas Novas – UNICALDAS
E-mail: engenharia.loany@hotmail.com

Ronaldo Rodrigues Vieira de Oliveira
Biólogo e docente do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade de Caldas Novas – UNICALDAS
E-mail: ronaldo_hot_river@hotmail.com

Rosângela Lopes Borges
Mestranda em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) pelo Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos e docente da Faculdade de Caldas Novas – UNICALDAS
E-mail: rosalb2@hotmail.com

Marcos Fernandes Sobrinho
Prof. Dr. de Física Aplicada do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí
E-mail: marcos.sbf@gmail.com

Resumo
O presente estudo abrange a compostagem como um instrumento que tem por escopo difundir a educação ambiental no Colégio Estadual Raulina da Fonseca Pascoal, no município de Marzagão, estado de Goiás, Brasil. Partiu-se do pressuposto que a compostagem quando aplicada na escola tende a estimular os alunos a ter práticas sustentáveis em seus hábitos, tornando-os assim influenciadores ambientais, propagadores de ideias que possam reduzir os impactos sobre o meio ambiente. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de campo e aplicada, pois gerou conhecimento com a aplicação da técnica de compostagem dentro da unidade escolar. Para a pesquisa de campo utilizamos recursos como palestras, oficinas sobre compostagem, realizados nas primeiras etapas, e por fim, aplicamos um questionário com 38 alunos do 6º Ano "A" e "B", gerando, assim, os resultados das ações aplicadas *in loco*. Concluímos que a pesquisa obteve êxito com a relação aos objetivos traçados e resultados esperados. Do ponto de vista técnico, apresentou resultados satisfatórios, embora tenha se encontrados algumas barreiras, como a pouca disposição de matéria orgânica produzida na escola e o pouco envolvimento do pessoal no processo de triagem do material orgânico.

Palavras-chave: Compostagem. Educação Ambiental. Escola Estadual. Ensino Fundamental.

COMPOSTAGING AND ENVIRONMENTAL EDUCATION: implementation of a project in a state school in Marzagão (GO)

Abstract
The present study covers composting as an instrument that aims to disseminate environmental education in the Raulina da Fonseca Pascoal State College, in the municipality of Marzagão, state of Goiás, Brazil. It was assumed that composting when applied at school tends to encourage students to have sustainable practices in their habits, thus making them environmental influencers, propagating ideas that can reduce impacts on the environment. It is a bibliographical, field and applied research, since it generated knowledge with the application of the composting technique within the school unit. For the field research, we used resources such as lectures, composting workshops, carried out in the first stages, and finally, we applied a questionnaire with 38 students from the 6th Year "A" and "B", thus generating the results of the applied actions in crazy We conclude that the research was successful in relation to the objectives outlined and expected results. From the technical point of view, it presented satisfactory results, although some barriers were found, such as the low disposition of organic matter produced in the school and the low involvement of the personnel in the process of sorting the organic material.

Keywords: Composting. Environmental education. Public school. Elementary School.

Introdução

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei n. 9.795/99, Art. 1º, a educação ambiental é o artifício por meio do qual "[...] o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade". Este conceito define de maneira objetiva como podemos contribuir para uma sociedade ambientalmente sustentável.

A Lei 12.305/10 que trata da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos vai ao encontro da ideia de proteção ambiental. Nota-se que ações voltadas para a reciclagem de resíduos sólidos estão intrínsecas em ambas as leis.

Neste contexto, a compostagem vem como uma das formas mais assertiva para a disposição e reaproveitamento de resíduos orgânicos. Pereira Neto (1987) defende esta prática como sendo uma ação sustentável e conceitua a compostagem como sendo um processo desenvolvido em duas fases: na primeira ocorrem as reações bioquímicas e na segunda o processo de humificação. Como resultado deste processo obtém-se um fertilizante orgânico, rico em nutrientes que pode ser usado em hortas, jardins e outros cultivos.

O descarte incorreto de resíduos sólidos no meio ambiente é um fato que não se pode ignorar. Tratar desta problemática ambiental nas escolas é de suma importância, pois a correta disposição desses detritos precisa ser trabalhada em todas as fases de formação da sociedade de maneira contínua. E a compostagem é um caminho para se tratar deste assunto com os

jovens, dado a sua dinâmica, porquanto é uma atividade lúdica, didática e inerente à educação ambiental.

Entende-se que o Ensino Fundamental ao terceiro ano do Ensino Médio é a base para a difusão de todo o tipo de conhecimento, assim como os cuidados com meio ambiente, e em especial, o descarte de detritos orgânicos. Compreende-se que na escola estejam as gerações que no futuro irão promover acontecimentos que aprimorarão ainda mais os conhecimentos adquiridos e os saberes que ali se desenvolvem.

O objetivo geral deste estudo visa aplicar uma técnica de compostagem, por meio de implantação de uma composteira no Colégio Estadual Raulina da Fonseca Pascoal do município de Marzagão, Goiás. Como objetivos específicos têm-se: evidenciar a educação ambiental aos servidores, principalmente aos professores, da instituição; promover a conscientização ambiental dos alunos em relação aos detritos orgânicos; propagar a técnica da compostagem dentro e fora da escola.

A ação da interdisciplinaridade da educação ambiental e técnicas de compostagem propõem desenvolver, nestes alunos, o despertar desta consciência sobre o meio ambiente. Logo, este trabalho se justifica pela sua importância para a vida humana e suas relações com o desenvolvimento sustentável, econômico, social, e em como proteger nossos recursos naturais e garanti-los para as gerações futuras.

Compostagem, educação ambiental e interdisciplinaridade

A adequada disposição de resíduos e rejeitos pós-consumo é um dos maiores desafios para a sociedade globalizada. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2005), os impactos ambientais decorrentes das ações antrópicas no meio é algo recorrente, que está longe de ser sanado de forma permanente.

Para Batalha (2015), desde 2010, os rejeitos do país, por lei, devem ter um descarte adequado, além da desativação dos lixões a céu aberto. Os custos dos impactos ambientais provocados pelos aterros e lixões são elevadíssimos e considerados irreversíveis.

A Lei Federal n°12.305/10, no art. 3°, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. No parágrafo VII é definida a compostagem como uma destinação adequada:

> [...] VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final,

> observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Um exemplo de má gestão ambiental pode ser observado no antigo Lixão da Estrutural em Brasília, que por anos foi um grave problema ambiental para o governo do Distrito Federal. Considerado o maior da América Latina, com mais de dois mil catadores trabalhando dentro dele e, retirando, aquilo que se podia reciclar. Foi ativado em meados dos anos 1950 e desativado em janeiro de 2018, passando para uma nova área, agora como aterro sanitário adequado (MARQUES, 2018).

A Lei 11.445/07, em seu Art. 2°, parágrafo 3°, define como princípio fundamental para saneamento básico e manutenção da qualidade de vida da população: "abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, o manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente". Isso por entender que os resíduos sólidos são um agravante para a qualidade da saúde da população.

Definição e Tipos de Compostagem

Ao falar das questões acerca de resíduos sólidos e como fazer seu correto descarte, a compostagem é o método mais coerente para fazer o tratamento de resíduos sólidos orgânicos. Esta técnica é milenar e utilizada por povos antigos. "Na China, por exemplo, a compostagem de resíduos vegetais misturados com detritos humanos e animais, vem sendo realizada há mais de 4.000 anos" (GRAY et al. 1973 apud RODRIGUES, 1996).

De acordo com Gomes et al. (2015), atualmente essa técnica se perpetua em diversas modalidades como a agricultura orgânica, permacultura e familiar. O setor industrial alimentício também se vale desta técnica para realizar o descarte ambientalmente correto pelo valor agregado a este processo. A realização de compostagem permite a redução de matéria orgânica nos aterros, o que reduz a produção de chorume e mitiga seu impacto no solo e águas subterrâneas.

Segundo Naumoff e Peres (2000) apud Philippi Júnior (2005, p. 285), a compostagem "[...] é um processo biológico de decomposição controlada de matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal, produz um composto, útil para melhorar as propriedades físicas do solo, além de ter propriedades fertilizantes". Nota-se, dessa maneira, a importância desta prática para o meio ambiente.

Uma boa prática está na compostagem doméstica. Nela os moradores, após aplicarem esta técnica, utilizam este composto orgânico (compostagem) para suas hortas e jardins, ganhando assim qualidade de vida e saúde com alimentos orgânicos. Além disso, estarão praticando uma ação ambientalmente sustentável (PHILIPPI JÚNIOR, 2005).

Existe uma variedade de tipos de compostagem para se fazer o tratamento dos resíduos orgânicos, por exemplo: leiras, enterramento e galão rotacional, entre outros. Destes modelos, segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2017, p. 21), "o enterramento é a forma de destinação mais simples, recomendada quando a produção de resíduos orgânicos é baixa e há disponibilidade de espaço". Deve ser realizada uma vala quadrada de 20 x 30 cm de profundidade para cada 10 litros de resíduos. Antes de adicionar qualquer composto na vala deve-se impermeabilizar o solo para evitar problema de mau cheiro a atração de vetores (PEREIRA NETO, 2007).

A composteira de leira varia de acordo com o espaço do pátio da compostagem sendo levada em consideração sua largura e altura e comprimento a fim de obter uma melhor aeração para a matéria orgânica a ser compostada. Neste tipo de composteira o ideal é que se coloque matéria seca, rica em carbono proporcional a matéria orgânica e em nitrogênio. Esta é bem utilizada nas empresas que geram uma quantidade grande de resíduo orgânico, desta forma dão a destinação adequada a estes detritos, podendo ainda obter lucro através deste sistema de tratamento (MMA, 2017, p. 31).

A composteira do tipo galão rotacional consegue tratar um volume considerável de resíduos, sua durabilidade varia com os cuidados necessários que recebe. Esse modelo é o mais indicado para o tratamento dos rejeitos da cozinha e jardinagem. Numa proporção de uma parte matéria orgânica e duas partes de matéria seca, sendo também, de fácil manuseio na hora de fazer o reviramento do composto (MEIRA; CAZZONATO; SOARES, 2003).

Para este projeto optamos pela composteira de galão rotacional. No quadro 1, a seguir, apresentamos os resíduos "a compostar" que podem ser utilizados neste modelo de composteira, afim de obter um composto de boa qualidade e isento de odor e aspectos indesejáveis. Os resíduos "a não compostar" são aqueles materiais que comprometem a degradação da matéria orgânica e atraem vetores para a composteira, além do mau cheiro e do chorume. Meira, Cazzonato e Soares (2003) utilizam as definições de "Castanhos" para aqueles que apresentam cor acastanhada, contém maior proporção de carbono em relação ao nitrogênio, baixo teor de umidade e decomposição lenta. Já os "Verdes" são aqueles que têm maior proporção de nitrogênio, alto teor de umidade e decomposição mais rápida.

Quadro 1- Resíduos que podem ou não ser compostos

RESÍDUOS A COMPOSTAR		**RESÍDUOS A NÃO COMPOSTAR**
Verdes	**Castanhos**	Carne, peixe, laticínios, e gorduras (queijo, manteiga,molhos)
Restos de vegetais crus	Feno	Excremento de animais
Restos de cascas de frutas	Palha	Resíduos de jardins tratados com peticidas
Borras de café, incluindo filtros	Apara de madeira	Plantas doente e infestada com insetos
Cascas de ovos esmagadas	Apara de grama	Cinza de carvão
Folhas verdes	Folhas secas	Ervas daninhas (com sementes)
Ervas daninhas (sem sementes)	-	Têxteis, tintas e pilhas
Restos de legumes	-	Vidro, metal e plástico
-	-	Medicamentos e outros produtos químicos.
-	-	Comidas com gorduras

Fonte: adaptado de Meira; Cazzonato; Soares (2003).

O processo de compostagem passa primeiramente pela triagem do material que deve ser coletado em coletores destinado a este tipo de resíduo, obedecendo a critérios estipulados no Quadro 1. Uma vez coletados estes resíduos são adicionados à composteira em forma de camadas alternando-as entre úmidas e secas. Ao final desta etapa inicia-se o processo do reviramento que deve ser realizado de uma a duas vezes semanais, verificando se há produção de chorume (líquido poluente, de cor escura e odor nauseante) e vetores (mosca, ratos, baratas) e ação de microorganismos no processo de decomposição, em caso afirmativo deve-se agir para conter os problemas identificados.

Segundo o MMA (2017), se houver produção de chorume acrescenta-se matéria seca para conter a umidade, se houver vetores identifica-se a origem da causa e a mitiga. Se o processo ocorre a contento segue-se ao final processo que tem duração aproximada de 60 a 90 dias quando, então, se obtém o húmus, composto resultante do processo de decomposição da matéria orgânica (PEREIRA NETO, 2007).

Compostagem nas escolas

Como instrumento de gestão ambiental, a educação ambiental quando aplicada nas escolas estimula os cidadãos mais jovens a ver o mundo pela ótica ambiental e como proteger o meio ambiente. Para Lourenço e Coelho (2012) "Qualquer estabelecimento escolar é produtor de resíduos e de uma forma particular, a produção de resíduos orgânicos é bem variada. Contudo essa produção varia entre os 30% a 40% da produção total dos mesmos".

Para eles, a compostagem se torna uma ferramenta útil, capaz de atrair e moldar o pensamento da sociedade, norteando-os quanto à necessidade de se desenvolver ações sustentáveis.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) através do programa Embrapa & Escola, realiza uma oficina da compostagem com estudantes, famílias, agricultores e sociedade pública com o objetivo de provocar a reflexão sobre as relações entre as pessoas, o consumo e o meio ambiente. O Projeto "Funciona como um espaço de mobilização e integração das comunidades interna, escolar, religiosa, rural, urbana, entre outras" (EMBRAPA, 2010, p. 10). Nele a primeira ação é a separação dos resíduos e encaminhamento dos sólidos para as empresas de reciclagem, posteriormente, a realização de oficinas para compostagem e a produção de hortaliças.

Em Manaus/AM, a Escola Municipal Erasmo Linhares por meio do Projeto Hortas Escolares da Secretaria Municipal de Educação (Semed), em parceria com o Ministério da Educação (MEC) em seu Programa Dinheiro Direto na Escola (PPDE) Sustentável, implantou um sistema de compostagem para resíduos orgânicos oriundos da merenda escolar. A subsecretária de Gestão Educacional acredita que esse tipo de ação permite trabalhar vários elementos do processo de ensino-aprendizagem, e contribui para uma educação integrada e transformadora. O programa começou com uma competição em 2017 e agora em 2018 são mais de 50 escolas incluídas (AMAZONAS, 2018).

O trabalho de Yavorski, Lemes e Borino (2016) promoveu a implantação de um sistema de compostagem para o lixo orgânico das escolas municipais de Sarandi-PR. O primeiro passo foi promover uma oficina sobre o tema para que os professores pudessem propagar esta ideia pela escola. De acordo com as autoras, a experiência provou que a escola é o lugar mais que apropriado para iniciar o direcionamento adequado do lixo e que responsabilidade social deve ser instigada e promovida pelas instituições educacionais.

Educação Ambiental e interdisciplinaridade

O conceito de Educação Ambiental (EA) surgiu em 1968, na "Conferência da Educação" na Universidade de Keele, na Grã-Bretanha, mas foi na década de 70 durante eventos como: Os limites do crescimento, Clube de Roma; Conferência de Estocolmo; Seminário de Educação Ambiental em Jammi na Finlândia; e Conferência de Tbilisi, que se tornou notória sua importância para o meio ambiente como instrumento de formação de uma sociedade sustentável (MACHADO, 2013).

A Lei 9.795/99, em seu artigo 1º, entende-se por educação ambiental "Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências". Ações estas voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Por ser um componente fundamental para a educação nacional, o documento sugere que ela deve estar presente em todos os níveis e modalidades do processo de ensino, tanto formal quanto não-formal.

Já para Sorrentino et al. (2005),

> A Educação Ambiental nasce como um processo educativo que conduz a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado, que implica a questão distributiva entre benefícios e prejuízos da apropriação e do uso da natureza. Ela deve, portanto, ser direcionada para a cidadania ativa considerando seu sentido de pertencimento e co-responsabilidade que, por meio da ação coletiva e organizada, busca a compreensão e a superação das causas estruturais e conjunturais dos problemas ambientais (SORRETINO et al. 2005, p. 288-289).

Em outro texto, Sorrentino e Portugal (2016) discutem sobre a Educação Ambiental (EA) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Destacam alguns pontos relevantes que a BNCC leva em consideração sobre a EA como: contextualizar os currículos e os Projetos Políticos Pedagógicos (PPP); cursos de capacitação para os docentes; aquisição de materiais pedagógicos adequados; a promoção da EA para todos os habitantes do Planeta; a criação de grupos como Comissões e Grêmios, como sugere o Ministério da Educação e Cultura (MEC), dentre outros.

Em relação à Educação Ambiental nas escolas, estende-se que seja um instrumento para qual se consegue ter um desenvolvimento sustentável mais efetivo. Proporciona a formação de uma sociedade consciente que passa a ter uma visão em que todas as suas atividades podem causar um impacto que afetará o destino do Planeta. Para Effting (2007, p. 23), "Dentro da escola deveremos encontrar meios efetivos para que cada aluno compreenda os fenômenos naturais, as ações humanas e sua consequência para consigo, para sua própria espécie, para os outros seres vivos e o ambiente".

Sendo assim, um dos espaços mais importantes para aumentar a prática de Educação Ambiental é a escola. Por ser é um lugar de socialização, composição de consciência, deve envolver toda a comunidade escolar na ação ambiental, promovendo assim, o senso crítico na solução dos problemas ambientais (MACHADO, 2013). A responsabilidade das escolas é a

mesma da educação em geral. Ela tem a incumbência junto à sociedade em construir um cidadão crítico consciente, um cidadão mais conectado com a realidade, que saiba fazer uma leitura, capaz de intervir diretamente e participar de debates.

A educação ambiental ainda é pouca cogitada de forma interdisciplinar (SHIGUNOV NETO; FORTUNATO, 2016). Isso ocorre porque ela é trabalhada de maneira transversal como prevê os Temas Transversais e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998). Entende-se, portanto, que a EA ainda não é utilizada da forma correta, pois muitos professores, em modo geral, não são capacitados, nem são estimulados para esta troca de conhecimentos. E ainda há poucas condições para desenvolver projetos, sendo esta a principal dificuldade para o crescimento de uma sociedade consciente (SHIGUNOV NETO; FORTUNATO, 2016).

Carvalho (1998), a interdisciplinaridade é conceituada como uma "[...] maneira de organizar e produzir conhecimento, buscando integrar as diferentes dimensões dos fenômenos estudados. Também se refere à interdisciplinaridade como postura, como nova atitude diante do ato conhecer.". Já em Marinho (2004), diz que a ela é vista como uma forma de convivência das disciplinas sem, contudo, perder a especificidade de cada conteúdo.

Shigunov Neto e Fortunato (2016, p. 60), a educação ambiental, "[...] é base para a conservação da biodiversidade e, portanto, torna-se fundamental a inclusão da população local em programas educativos". Dessa forma, as ações devem envolver os estudantes das escolas próximas, a população residente, os comerciantes, as autoridades locais e as pessoas que habitem em núcleos mais próximos das escolas, junto à população local. Buscando envolver a todos, mostrando a realidade do meio em que se vive, de forma que eles entendam diferentes alternativas de desenvolvimento sustentável, e que tenham uma visão de usufruir dos recursos naturais da melhor forma possível.

Chaves e Gaia (2014) defendem que trabalhar educação ambiental transforma completamente a rotina de uma escola. Isso ocorre por se tratar de um conteúdo interdisciplinar que geralmente não é trabalhado com provas, notas, e nem está na carga horária, além de envolver toda uma preparação do corpo docente. Possivelmente venha daí o obstáculo de se implantar projetos de educação ambiental nas escolas.

Chaves e Gaia (2014) e Shigunov Neto e Fortunato (2016) defendem que por meio de projetos ambientais, além de conscientizar, os jovens compreendem que fazem parte do meio, deixando o papel do ouvinte de lado e acrescentando sua contribuição com ações que também podem mudar o mundo. Afinal, pequenas atitudes diárias fazem toda a diferença para o meio

ambiente. Com isso, se aprende a importância do manejo dos resíduos sólidos, reciclagem e a necessidade aproveitamento do resíduo orgânico.

A principal função do engenheiro ambiental é preservar os recursos naturais e proteger a saúde humana, reduzindo os danos causados ao meio ambiente pelas atividades humanas. Nesse sentido, entendemos que a ação de avaliar, diagnosticar e intervir na poluição do solo (mais precisamente a causada pelos detritos orgânicos), é de suma importância, seja ela dentro ou fora do âmbito escolar.

Procedimentos metodológicos

Para Lakatos e Marconi (2003), a pesquisa bibliográfica tem por finalidade por o pesquisador em contato com um acervo de teorias abordadas sobre determinado assunto. Como métodos de desenvolvimento para este artigo científico, utilizamos inicialmente a pesquisa bibliográfica, como livros, outros artigos científicos, manuais, revistas e sites relacionados ao assunto tratado aqui, para compor o embasamento teórico-cientifico e o conhecimento aprofundado do tema abordado (educação ambiental e compostagem) como primeira etapa.

A pesquisa de campo foi realizada Colégio Estadual Raulina da Fonseca Pascoal, na cidade de Marzagão, estado de Goiás. Essa escola foi fundada e 1996, atualmente (2018), tem 15 professores e 312 alunos que vão da Educação Infantil, Ensino Médio e Programa de Fortalecimento do Ensino Noturno – PROFEN (EJA).

Como pesquisa aplicada (GIL, 1994, p. 207) desenvolvemos e apresentamos uma palestra teórica (Quadro 2) com temas referentes ao meio ambiente e sustentabilidade, a toda a comunidade escolar. O que se pretendeu foi explicitar sobre os resíduos sólidos e orgânicos, as leis concernentes a estes e sobre compostagem, sua importância ambiental, seus benefícios para a sociedade e meio ambiente.

Quadro 2 - Cronograma do Projeto

PROJETO EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMPOSTAGEM	
6/08/2018	**PALESTRA:** Meio Ambiente/Conceito, Resíduos Sólidos, Compostagem (para alunos e professores do 6° Ano "A" e "B" vespertinos)
4/09/2018	**IMPLANTAÇÃO DA COMPOSTEIRA:** orientações aos participantes diretos***
4/09/2018	**PALESTRA:** Compostagem e desenvolvimento sustentável (para toda a comunidade escolar matutino e vespertino)
1/10/2018	**OFICINA DE COMPOSTAGEM E QUESTIONÁRIO**: Atividade prática e aplicação do questionário para os alunos do 6º Ano "A" e "B" vespertinos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)
*** Essa etapa foi orientada, por uma engenheira ambiental especialista em compostagem e, duas vezes por semana, e monitorada pelos pesquisadores para realizar o reviramento, medição de temperatura e avaliação de vetores.

Na última etapa aplicamos um questionário (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 201) com cinco questões, com alternativas de múltipla escolha, de conotações qualitativa e avaliativa. A aplicação foi amostral, os sujeitos que participaram desta pesquisa, são os alunos do 6º Ano "A" e "B" do Ensino Fundamental vespertino. O que se pretendeu foi que essa classe acompanhasse o processo de implantação da compostagem em uma oficina de compostagem e após isto respondesse às perguntas, o que foi feito. Foram escolhidos por ser uma turma que já tem um bom entendimento das responsabilidades do ser humano sobre o meio ambiente, e também, porque estes permanecerão nesta unidade escolar por um período de tempo longo, podendo dar prosseguimento ao projeto da composteira. Os dados foram tabulados e discutidos na seção que segue.

Acompanhamos e monitoramos o processo da compostagem até o produto final, um composto orgânico chamado de húmus. Para aplicar, com sucesso, a prática da compostagem, convidou-se um especialista na área, para evitar que esta venha a produzir chorume, mau cheiro ou a presença de insetos. Para isso, esse especialista nos orientou acerca de fatores como os condicionantes para o bom desenvolvimento do sistema: umidade, aeração, relação Carbono e Nitrogênio C/N, pH, granulometria e reviramento na composteira rotacional.

Desenvolvimento e análise dos dados

A resolução CONAMA, 422/10, em consonância com a Lei nº 9.795/99, estabelece diretrizes para as campanhas de ações e projetos de Educação Ambiental. Sendo realizadas por instituições públicas e privadas e pela sociedade civil. Profere sobre a promoção da

educomunicação como ferramenta de construção, gestão e difusão do conhecimento a partir das experiências da realidade socioambiental de cada local.

Nesse contexto, entendemos que a escola é o lugar apropriado, para uma abordagem dos problemas ambientais. Isso porque desde a infância deve-se proporcionar algumas atividades diversificadas e significativas acerca da sustentabilidade e proteção do meio ambiente, as quais se permite mudanças com relação a hábitos saudáveis e sustentáveis.

Com base nestas informações elaboramos uma palestra voltada para o meio ambiente e seus conceitos, resíduos sólidos e compostagem, que apresentamos no dia 06 de agosto de 2018 aos alunos do 6° anos "A" e "B" vespertinos. De acordo com Parâmetros Curriculares de Ciências Naturais (1998, p.51), na segunda fase do Ensino Fundamental deve-se promover o desenvolvimento sustentável, analisando soluções tecnológicas possíveis "na diminuição do lixo, na reciclagem de materiais, na ampliação do saneamento básico ou no controle de poluição.".

No dia 24 de setembro de 2018, realizamos uma palestra nos períodos matutino e vespertino (Figura 1), com todas as turmas da escola campo. Isso para que se pudesse envolver toda a escola no Projeto. Com o propósito de divulgar os temas sobre a compostagem e desenvolvimento sustentável, água e recursos naturais. Abordamos sobre o processo da compostagem, suas características, seu potencial no Brasil, tipos de processos e suas vantagens.

Também se conceituou a questão do desenvolvimento sustentável, as leis ambientais, crescimento de uma sociedade insustentável, mostrando questões que a própria população pode interferir, para podermos ter um crescimento socioambiental e desenvolvimento econômico sustentável. O material colhido para a elaboração das palestras mostrou se satisfatório no tocante à Educação Ambiental. Sua didática lúdica proporcionou um fácil entendimento por parte dos alunos participantes.

Figura 1 - Palestras realizadas nas turmas matutino e vespertino



Fonte: Arquivo Pessoal (24 de setembro de 2018).

Os temas abordados já eram conhecidos por esta comunidade escolar, pois estes tem um corpo docente que dispõe de conhecimentos sobre o meio ambiente e suas dinâmicas, sendo trabalhados de forma interdisciplinar nesta instituição. Também contam com projetos escolares com a temática sustentabilidade, como o projeto: "Cada Gota Conta", implantado pela gestora da escola. Por meio de encanamentos são recolhidas as águas oriundas dos ares-condicionados e encaminhadas a um reservatório feito de tambor plástico e posteriormente reutilizadas na limpeza desta unidade escola. Trabalhando concomitantemente conscientização ambiental e práticas sustentáveis.

A composteira escolhida foi do tipo rotacional, por ser de fácil manuseio e a mais adequada para os períodos chuvosos, evitando o acúmulo de líquidos e a formação de chorume. Utilizamos seis baldes de 18lts reciclados como coletores de resíduos orgânico no processo de triagem da matéria a ser compostadas. Foram colocados dois dentro da cantina e os demais nos corredores da área externa e próximo do refeitório. Estes coletores bem como a composteira foram pintados com a cor predominante que classifica os resíduos orgânicos (marrom) e devidamente identificados com adesivos e logotipo. Na cantina da unidade escolar fixamos uma tabela para orientar os colaboradores em como realizar de forma correta a triagem dos resíduos orgânicos, daqueles que podem ou não ir para a composteira.

Figuras 2 e 3 - Orientações na oficina e amostra de materiais para composteira



Fonte: Arquivo Pessoal (2018).



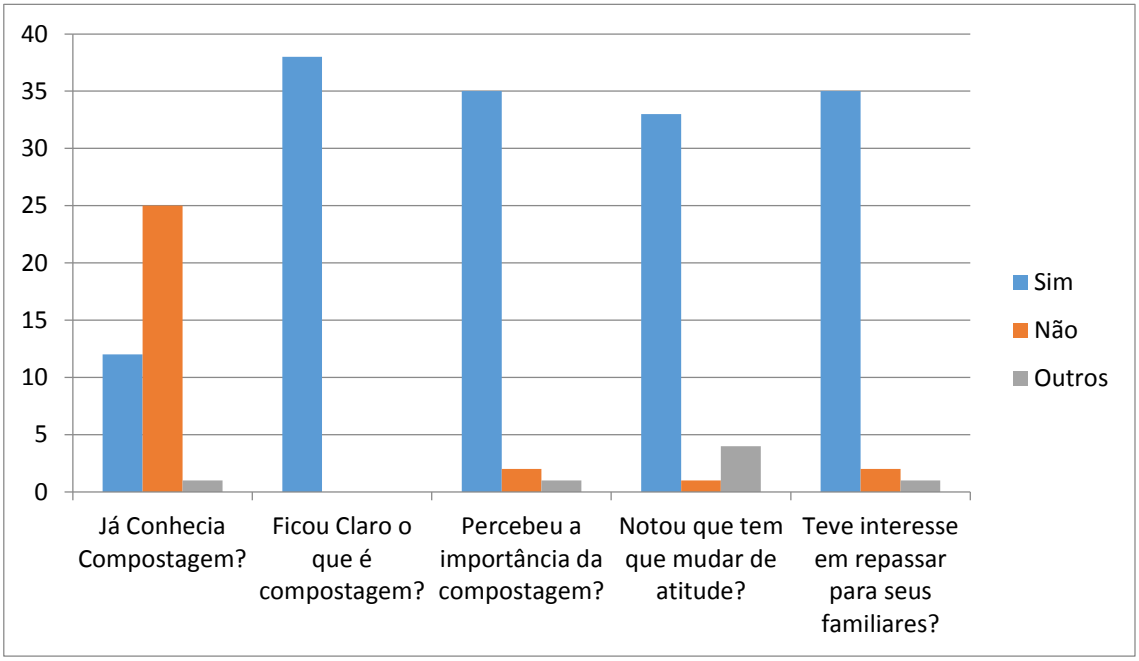
Fonte: Arquivo Pessoal (2018).

No dia 01 de outubro de 2018, realizamos, no período vespertino, a oficina de compostagem com as turmas do 6° anos "A" e "B". Durante o evento mostramos aos alunos e as professoras dessas turmas como fazer a triagem da matéria orgânica e de elementos que podem ser inserido na composteira, a proporção de cada um, o monitoramento e controle para evitar mau cheiro, chorume, a disposição em camadas para melhor homogeneização.

Exemplificamos (Figuras 2 e 3) por meio de material concreto e manipulativo (fibras de coco, serragem, palhas, folhas secas) quais as matérias podem entrar na composteira, e que são uma boa opção para se obter um composto orgânico de excelente qualidade. Levamos os alunos em grupos de 3 a 4 até a composteira instalada na escola e mostramos na prática como ocorre a compostagem da matéria orgânica (Figuras 4 e 5).

Ao final da oficina de compostagem, aplicamos um questionário (Apêndice A), com cinco questões fechadas, aos alunos com a intenção de avaliar o quanto absorveram, em nível de conhecimento, sobre o tema que foi trabalhado com eles. Os alunos dos 6 "A" e "B" do Ensino Fundamental da Escola Campo totalizam 40, compareceram no dia 38 e todos esses responderam ao questionário. O Gráfico 1 demonstra o resultado dos dados recolhidos:

Gráfico 1 - Questionário avaliativo e quantitativo



Fonte: Arquivo Pessoal (2018).

Mesmo o questionário sendo objetivo, deixamos espaço para que os alunos que marcassem a opção "Outros" pudessem deixar suas opiniões. Na primeira questão, um dos alunos disse que já tinha ouvido falar em compostagem, mas não sabia como realmente se dava o processo. Na terceira questão, o aluno marcou, mas não justificou. Na quarta questão, quatro alunos escolheram essa opção, justificando que poderia até separar o lixo, mas que moram em apartamento e que por isso, uma composteira seria inviável. Na última, um aluno disse que teve interesse em repassar para os pais, mas que eles disseram que "dá trabalho demais".

Analisando os questionários, constatamos que o termo compostagem era conhecido por poucos, mais da metade dos alunos não o conheciam. Ao trabalharmos temas ambientais nas palestras e apontarmos a compostagem como uma medida mitigadora viável para a destinação de resíduos orgânicos, a compreensão de todos se deu de forma unânime.

Ainda de acordo com o Gráfico 1, embora bem compreendida, uma minoria não conseguiu perceber a importância do reaproveitamento do resíduo orgânico gerado na comunidade escolar. No entanto, a maioria percebeu a necessidade na mudança de atitudes e deseja aplicar esse aprendizado e repassar aos seus familiares e amigos.

Considerações finais

As questões ambientes apresentadas nesse estudo foram abordadas de forma a atender os princípios teóricos-científicos existentes, dentro de um viés voltado a educação ambiental. Podemos entender que se trata de uma ciência, uma disciplina e uma atitude individual do ser humano. Compreendemos que promover a educação ambiental nas escolas, pode mudar a forma de pensar, e consequentemente, a maneira de agir diante de ações diárias no cotidiano familiar.

A escolha de se trabalhar a educação ambiental por meio da compostagem foi assertiva do ponto de vista educacional. Portanto, proporcionou aos alunos um contato direto com as questões ambientais que precisam ser incutidas nas novas gerações, atendendo assim o objetivo do trabalho. Do ponto de vista técnico, apresentou resultados satisfatórios; embora tenha se encontrados algumas barreiras, como a pouca disposição de matéria orgânica produzida na unidade escolar e o pouco envolvimento do pessoal no processo de triagem do material orgânico, em como separar e colocar corretamente estes resíduos na composteira.

No processo educacional, as palestras são uma ferramenta precisa de comunicação entre o emissor e o receptor das informações abordadas. Desta forma, concluímos que as palestras ministradas, na Escola Campo, foram eficientes em divulgar temas ambientais relacionados com a realidade em que esta comunidade vive e a sua interação local com o meio ambiente.

Acreditamos que a oficina de compostagem propiciou aos alunos do 6° Ano “A” e “B” uma nova visão do conceito de meio ambiente. Além disso, passaram a compreender a necessidade do uso racional dos recursos naturais disponíveis, bem como de protegê-los, além do despertar de uma consciência ecológica. Percebeu-se neles a vontade reproduzir em casa aquilo que aprendeu na escola, sobre a compostagem e a seleção do lixo antes do descarte.

Quanto aos objetivos traçado no início desse estudo, podemos dizer que foram alçados. Aplicamos o ensino da técnica de compostagem e obtivemos êxito tanto do ponto de vista técnico quanto pedagógico. Conseguimos promover a conscientização ambiental em toda a comunidade escolar em relação aos detritos orgânicos. O único que acreditamos não atingir, devido ao tempo, foi a evidenciação da educação ambiental com os servidores. Nesse caso, seria um trabalho específico com os professores, podendo ser realizado posteriormente.

O tema meio ambiente é muito amplo e necessita de constantes abordagens para sua plena difusão. Neste sentido, é de grande importância que no meio acadêmico se aborde mais a questão ambiental, para isso, sugerimos mais palestras voltadas para outras temáticas. Além

disso, deixamos a sugestão de oficinas de compostagem com as demais turmas da escola, e o acompanhamento periódico da composteira e dos resultados que ela comporta.

REFERÊNCIAS

AMAZONAS. Hortas escolares terá mais de 52 escolas participantes. **Diário 24 horas Amazonas**. 01 de abril de 2018. Disponível em: <http://d24am.com/amazonas/hortas-escolares-tera-mais-52-escolas-participantes/>. Acesso em: 24 abr. 2018.

BATALHA, Elisa. Lixões: tempo esgotado**. Rev. Radis.** 2015. Disponível em:<http://www6.ensp.fiocruz.br/radis/revista-radis/149/reportagens/lixoes-tempo-esgotado>. Acesso: 10 abr. 2018.

BRASIL. SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais, educação ambiental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: 28 abr. 1999.

_____. Lei de saneamento básico 11.445/07. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis 6.766/79; 8.036/90; 8.666/93; 8.987/95; revoga a Lei no 6.528/78; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: 11 jan. 2007.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: 3 ago. 2010.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Em direção ao mundo da vida**: interdisciplinaridade e educação ambiental / Conceitos para se fazer educação ambiental. Brasília: IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

CHAVES, Rayssa Aguiar; GAIA, Marília Carla Mello. O Papel da Escola na Construção da Educação Ambiental: Ações E Reflexões. **Revista SBEnBIO**, n. 7, out., 2014.

EFFTING, Tânia Regina. **Educação Ambiental nas Escolas Públicas**: realidade e desafios. Monografia de Especialização em Planejamento para o Desenvolvimento sustentável", da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2007. Disponível em: <http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/autoresind/EducacaoAmbientalNasEscolasPublicasRealidadeEDesafios.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Núcleo de Responsabilidade Socioambiental (NURES) da Embrapa Amazônia Oriental**. 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31766/1/Cartilha-Nures.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed.São Paulo: Atlas.1994.

GOMES, Luciana Paulo; KOHL, Claudia Adriana; SOUZA, Caroline Lobato de Lima; REMPEL, Neuri; MIRANDA, Luis Alcides Schiavo; MORAES, Carlos Alberto Mendes. Avaliação ambiental de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos precedidos ou não por unidades de compostagem. **Eng. Sanit. Ambient**, v. 20 n. 3 jul./set. 2015.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LOURENÇO, Nelson Miguel Guerreiro; COELHO, Sonia Isabel Dias. **Vermicompostagem nas escolas**: manual prático para o professor. Lisboa: Futuramb, 2012.

MACHADO, Adjane de Araújo. Educação Ambiental Na Escola: Interdisciplinaridade, Sustentabilidade e Cidadania. 2013. **Repositório da Universidade de Santa Maria**. Disponível em: <http://www.sec.pb.gov.br/revista/index.php/compartilhandosaberes/article/download/4/21>. Acesso em: 19 abr. 2018.

MARINHO, Alessandra Machado Simões**. A Educação Ambiental e o Desafio da Interdisciplinaridade**. Dissertação de Mestrado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2004.

MARQUES, Marília. **Lixão da Estrutural: um retrato do maior depósito de lixo da América Latina**. G1 DF. 2018. Disponível em:<https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/lixao-da-estrutural-um-retrato-do-maior-deposito-de-lixo-da-america-latina.ghtml>. Acesso em: 10 abr. 2018.

MEIRA, A. M.; CAZZONATTO, A. C.; SOARES, C. A. **Manual básico de compostagem**. Série: conhecendo os resíduos. Piracicaba, USP Recicla, 2003.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Consumo Sustentável**: Manual de educação. Brasília: Consumers International/MMA/MEC/IDEC, 2005.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos**: manual de orientação. Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. Brasília, DF: MMA, 2017.

PEREIRA NETO, João Tinoco. **On the Tratment of Municipal Refuse and Sewage Sludge Using Aerated Static Pile Composting**: A Low Cost Technology Aproach**.** Universityof Leeds, Inglaterra. 1987, p. 839-845.

_____. **Manual De Compostagem:** processo de baixo custo. Minas Gerais: UFV, 2007.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo. **Saneamento, Saúde e ambiente**: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005.

RODRIGUES, Mário Sérgio. **Composted Societal Organic Wastes For Sustainable Wheat**. Tese de Doutorado em Filosofia pela University of London, de Janeiro de 1996.

SHIGUNOV NETO, Alexandre; FORTUNATO, Ivan. **Educação ambiental e formação dos professores**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna LTDA. 2016.

SORRENTINO, Marcos; TRAJBER, Rachel; MENDONÇA, Patrícia; FERRARO JUNIOR, Luiz Antonio. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005.

SORRENTINO, Marcos; PORTUGAL, Simone. **Educação Ambiental e a Base Nacional Comum Curricular**. 2016. Disponível em: <http://ixfbea-ivecea.unifebe.edu.br/wiew/information/downloads-consulta-publica/3.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2018.

YAVORSKI, Rosely; LEMES, Marci; BORINO, Salete. **Compostagem na escola**: um caminho para a sustentabilidade. VII-Simpósio de Reforma Agrária - Questões Rurais. 2016. Disponível em: <http://www.uniara.com.br/arquivos/file/eventos/2016/vii-simposio-reforma-agraria-questoes-rurais/sessao8/compostagem-escola-caminho-sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2018.

Recebido em: 23 nov. 2018
Aceito para publicação em: 14 mar. 2019