

EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DA COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DE ARAGUARI-MG

Helaine M. N. dos Santos

Geógrafa pelo Instituto de Geografia - UFU
Mestre em Planejamento Ambiental pela
Faculdade de Engenharia Civil - UFU
helainenaves@yahoo.com.br

Manfred Fehr

Prof. Dr. do Programa de Pós-graduação em Geografia
Universidade Federal de Uberlândia
prosec22@yahoo.com

RESUMO

Este trabalho corresponde a um projeto de Educação Ambiental realizado em duas escolas públicas de Araguari. Desenvolvido com intuito de envolver a comunidade escolar nas questões ambientais, principalmente na problemática que envolve a inadequada disposição de resíduos sólidos. O projeto de compostagem foi apresentado aos professores, funcionários e alunos, como alternativa que possibilita o tratamento dos resíduos sólidos orgânicos, gerados nas escolas, tendo como resultado um produto com uma nova utilidade e que possibilitou o desvio destes do aterro controlado. Foi possível implantar o projeto de compostagem dentro do espaço das próprias escolas, o que acarretou no envolvimento dos participantes proporcionando aos alunos e professores um trabalho ambiental em conjunto. O trabalho desenvolvido pelos professores nessa pesquisa foi de fundamental importância, devido a seu comprometimento e orientações aos alunos na realização e compreensão do projeto. No decorrer deste projeto a compostagem se mostrou uma ferramenta estratégica e eficaz na difusão da Educação Ambiental nestas escolas. Isto foi verificado por meio da grande receptividade ao projeto proposto e dos resultados obtidos.

Palavras Chave: Educação Ambiental, Resíduos Sólidos, Compostagem, Escolas Públicas.

ENVIRONMENTAL EDUCATION BY MEANS OF THE COMPOSTAGEM OF ORGANIC SOLID RESIDUES IN PUBLIC SCHOOLS OF ARAGUARI-MG

ABSTRACT

This work is the development of a project on Environmental Education carried out in two public schools, aiming at involving the school community in environmental matters, mainly the one which refers to the inappropriate disposal of solid waste. The compostagem project was presented to the teachers, school staff and students, as an alternative that enables the treatment of the organic solid residues, generated in the schools, having as a result a product with a new utility and that made possible the diversion of such residues from the controlled landfill. It was possible to implant the project of compostagem in the space of the schools, what caused the involvement of the participants and provided the students and teachers a suitable environment for a positive group work. Also, an environmental awareness took place. The work developed by the teachers in this research was extremely important due to their commitment and advising to the students in the

accomplishment and understanding of the project. This project the compostagem showed itself as a strategical and efficient tool in the diffusion of the Environmental Education in these schools. This was verified by means of the great willingness to the proposed project and the obtained results.

Keywords: Environmental Education, Solid Residues, Compostagem, Public Schools.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sócio-econômico e a evolução dos hábitos e modos de vida geram um consumo excessivo, que conduz à lapidação de recursos e à geração de grande quantidade de resíduos.

Para solucionar a problemática que envolve os resíduos sólidos, como disposição inadequada em lixões que contaminam o solo e os recursos hídricos e saturação de aterros sanitários, é necessário que os municípios adotem o gerenciamento integrado de resíduos sólidos que compreendem a redução da geração destes, a reutilização, a reciclagem de materiais que podem servir de matéria prima e a compostagem que trata o resíduo orgânico, dando a este uma nova utilidade. Todas essas ações realizadas de forma integrada e estrategicamente orientadas pelos princípios da Educação Ambiental (EA), acarretam a diminuição do desperdício e promovem a geração de renda no meio urbano.

De acordo com CEMPRE (2006), a Educação Ambiental (EA) com relação aos resíduos sólidos deve ser difundida tendo como foco os três R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar), sensibilizando e informando a sociedade, com o objetivo de aumentar a consciência ambiental desta.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2000) informa que os resíduos sólidos domiciliares coletados no Brasil contam em sua composição com grande parte de matéria orgânica, superior a 50% em peso. Esta matéria orgânica, quando não tratada ou sua disposição final é feita de forma incorreta, torna-se a principal fonte de poluição do solo, dos corpos hídricos e da atmosfera, pois gera efluentes líquidos (chorume) e gasosos (biogás).

Em relação aos resíduos sólidos orgânicos o modelo gerencial de compostagem possui grandes vantagens, pois além de desviar resíduos do lixão a céu aberto, do aterro sanitário ou controlado, ainda promove uma nova utilização para a Matéria Orgânica.

Conforme a NBR 13591 (1996), a compostagem corresponde ao processo de decomposição biológica da fração orgânica biodegradável dos resíduos, efetuado por uma população diversificada de organismos em condições controladas de aerobiose e demais parâmetros desenvolvidos em duas etapas distintas: uma de degradação e outra de maturação.

Com base neste contexto, este trabalho é fruto da dissertação de mestrado "Educação Ambiental por meio da Compostagem de Resíduos Sólidos Orgânicos em escolas públicas de Araguari-MG" e tem como objetivo central relatar como se iniciou a promoção da Educação Ambiental (EA) em algumas escolas públicas municipais de Araguari-MG por meio da implantação de um modelo de compostagem de resíduos sólidos orgânicos.

Metodologia

A metodologia deste trabalho constitui em primeiro lugar na caracterização dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Araguari-MG. Após esta análise partiu-se para a implantação de um modelo de Educação Ambiental, com informação, sensibilização e discussões em relação a problemas ambientais, bem como, sobre os benefícios e métodos da compostagem, além de informar sobre a importância de amenizar os impactos ambientais gerados pela utilização inadequada dos recursos naturais, utilizando a compostagem de Resíduos Sólidos Orgânicos como ferramenta estratégica para sensibilizar a comunidade escolar em relação aos problemas ambientais.

A cidade de Araguari

O município de Araguari possui em torno de 108.000 mil habitantes, com uma área de 2.732, 49 Km², correspondendo a 0,5% da área total de Minas Gerais. O município é constituído pelo Distrito Sede e mais os distritos de Amanhece, Contenda, Santo Antônio, Florestina e Piracaíba, possuindo também os povoados de Alto do São João, Ararapira, Barracão, Campo Redondo, Engenheiro Bethout, Estivas, Porto Barreiro, sendo a área do perímetro Urbano.

No que tange as principais atividades presentes no município, destaca-se a agropecuária como principal atividade econômica com predominância de propriedades de pequeno porte, agricultores familiares. Os setores secundário e terciário possuem também importância significativa na economia municipal com a presença de indústrias de suco de frutas, industrialização de tripas de animais, frigoríficos, laticínios, beneficiamento de arroz, feijão e açúcar, curtumes e indústrias de couro.

Desde o início a agricultura foi a principal atividade econômica do Município de Araguari, sendo responsável pela produção de alimentos para consumo interno e para exportação. Em maio de 1948, houve a criação das Feiras Livres para a distribuição de produtos hortifrutigranjeiros. (CETEC, 2003 p17).

Projetos de Educação Ambiental promovidos pela Prefeitura

Com relação aos projetos de EA com iniciativa da Prefeitura Municipal destaca-se o projeto de Educação Ambiental Gira Sol e a implantação da Sala Verde.

Projeto Gira Sol

O Projeto gira Sol possui como estratégia central a atuação nas escolas públicas e privadas de Araguari, criado pela prefeitura municipal em 1997, constitui-se em introduzir atividades que tratem da questão ecológica, privilegiando nesse contexto a interdisciplinaridade, já que o meio ambiente não é objeto de estudo restrito apenas a uma ou duas disciplinas. (Projeto Gira Sol, 2007).

O Projeto foi desenvolvido em eixos temáticos que representam os graves problemas ambientais com repercussões socio-econômico e culturais do mundo moderno tais como energia; cerrado; degradação do solo; atmosfera; água; fauna e flora; crescimento urbano desordenado, lixo e miséria. Entre as atividades realizadas desde o início do projeto destaca-se a *arborização urbana*, que ocorre especialmente na semana do Meio Ambiente, o plantio de árvores por alunos do ensino fundamental nas principais ruas e avenidas da cidade, juntamente com a distribuição de panfletos explicativos sobre arborização urbana para a população incentivando assim o plantio de árvores; o *projeto energizar*, que possibilitou a elaboração de uma cartilha com dicas para evitar o desperdício de energia elétrica, distribuída em todas as escolas públicas e privadas de Araguari/MG, visando despertar nos alunos a importância na economia de energia elétrica nas residências.

A lista de ações é diversificada e está centrada na preocupação de conscientizar os alunos quanto à importância de formar cidadãos comprometidos com a defesa do meio ambiente, mostrando que os desafios são muitos, e com boa vontade e interesse, muito pode ser feito para promover mudança de valores da sociedade.

Sala Verde

Também como atividade que promova a informação e sensibilização da população araguarina e em especial a comunidade escolar, o poder público implantou a sala verde no Bosque Municipal, como forma de Educação Ambiental para a população em geral, disponibilizando informações, realizando projetos e eventos ambientais.

Entende-se por Sala Verde um espaço definido, situado dentro de uma instituição, o qual é dedicado ao delineamento e desenvolvimento de atividades de caráter educacional voltadas à temática ambiental, tendo como uma das principais ferramentas a divulgação e a difusão de publicações sobre Meio Ambiente. São espaços financiados pelo Ministério do Meio Ambiente.

“A Sala Verde deve ser visualizada como sendo uma iniciativa que dispõe de uma série de potencialidades, quais sejam: ambientais, culturais, sociais, informacionais, de pesquisa, articuladoras, dentre outras”. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000)

A sala verde em Araguari foi implantada no ano de 2004, e tem como propósito fundamental desenvolver um trabalho de extensão e apoio aos temas ambientais. Esse ambiente possui uma infra-estrutura destinada a amparar as pesquisas a serem realizadas no local, possuindo assim espaço com televisão, vídeo, mesas e cadeiras para estudo, bem como, materiais didáticos como livros, cartilhas, fitas VHS com assuntos ambientais e ecológicos, além de planos informativos de projetos ambientais desenvolvidos e em desenvolvimento na cidade. Na Figura 1, pode ser observada a estrutura interna da sala verde de Araguari. O espaço também possui um mini museu contendo amostras de animais e plantas características do cerrado, especialmente espécies encontradas ou que existiram no entorno da cidade.



Fonte: SMMA, 2005.

Figura 1 - espaço da Sala Verde sendo utilizado por alunos da rede pública

Caracterização de RSU em Araguari-MG

De acordo com a CETEC (2003) um dos princípios básicos do plano de gerenciamento de RSU de Araguari (PGIRSU) corresponde à minimização dos resíduos encaminhados ao aterro controlado, ampliando sua vida útil, pela implantação do programa de manejo diferenciado dos resíduos que promove a redução dos desperdícios e o máximo reaproveitamento, tratamento e reciclagem dos materiais, o que vem mostrar o interesse da administração pública nos problemas decorrentes da inadequada disposição dos RSU para o Município.

Para que o poder público pudesse conhecer melhor os RSU de Araguari, realizou-se uma caracterização qualitativa e quantitativa dos mesmos. Qualitativamente a Prefeitura detectou a presença de papel, papelão, plástico mole, plástico duro, PET, metal ferroso, metal não ferroso,

vidro, matéria orgânica dentre outros. A tabela 1 é composta pela quantificação e qualificação dos resíduos sólidos gerados nos bairros da cidade.

No estudo da CETEC (2003), os bairros que mais geraram resíduos sólidos orgânicos foram o Bosque, 57%, localizado próximo ao centro comercial que por sua vez gerou 59,2% de matéria orgânica. Já o bairro Industrial obteve 54,2% e fica na saída da cidade, onde se situa a maioria das indústrias de Araguari. Sibipiruna (bairro nobre) e Goiás também tiveram uma percentagem alta de matéria orgânica, sendo que o primeiro obteve 55,3% e o último o maior valor, 61,9%, (Tabela 1). Estes últimos estão localizados na área periférica.

No que corresponde aos recicláveis os maiores gerados são o conjunto Mauá/São Sebastião com 37,8% e Novo Horizonte/São Sebastião com 35,4% (Tabela 1), todos localizados na periferia, em relação ao centro de Araguari. Estes bairros possuem a maior porcentagem de reciclados devido a grande presença de catadores que não são filiados a ASCAMARA e armazenam os resíduos recicláveis no próprio bairro em que residem (bairros constituído em sua maioria por população de baixa renda).

Tabela 1
Composições Gravimétricas por Bairros Amostrados

| Classificação/ Bairros | Gutierrez | Bosque | Jardim das Hortênsias | Santa Helena | Centro comercial | Industrial | Conjunto Mauá/São Sebastião | Novo Horizonte/Beatriz | Sibipiruna | Goiás |
|------------------------|-----------|--------|-----------------------|--------------|------------------|------------|-----------------------------|------------------------|------------|-------|
| Matéria Orgânica (%) | 49,7 | 57 | 44,8 | 39,8 | 59,2 | 54,2 | 43,23 | 49,9 | 55,3 | 61,9 |
| Recicláveis (%) | 30,3 | 28,6 | 33,3 | 33,6 | 29,4 | 32,9 | 37,8 | 35,4 | 31,1 | 20,2 |
| Rejeitos (%) | 20 | 14,3 | 21,9 | 26,6 | 11,4 | 12,8 | 19,01 | 14,6 | 13,6 | 17,9 |

Fonte: CETEC, 2003; Org. SANTOS, Helaine M. N dos

De acordo o levantamento feito pela CETEC (2003) a caracterização geral da composição do lixo domiciliar e comercial em Araguari se dá da seguinte forma:

- Recicláveis 32,8%;
- Matéria Orgânica 50,3%;
- Rejeitos 16,9%.

A matéria orgânica representa a maior parcela dos resíduos sólidos domiciliares de Araguari, igual a 50%, valor este, próximo do percentual indicado para o Brasil, sendo que, a contribuição per capita de lixo em Araguari é em média 0,46kg hab/dia.

De acordo com a Secretaria de Serviços Urbanos, no que tange aos resíduos da construção civil, cerca de 31 toneladas de entulho são coletadas diariamente na cidade pelos carroceiros e aproximadamente 123 toneladas por dia são recolhidas por empresas de caçambas, sendo sua disposição final realizada no "Buraco do Jorge", erosão encontrada no bairro Sibipiruna. O local é autorizado pela Secretaria de Serviços Urbanos para essa atividade, porém existem em toda a cidade, principalmente em terrenos vazios, nas bordas dos bairros periféricos e nas saídas da cidade a deposição clandestina dos entulhos. A Secretaria de Serviços Urbanos informou que eventualmente realizava-se a limpeza nos locais considerados mais críticos, contudo, como não existe ainda nenhum tipo de ação educativa para solucionar o problema, este permanece.

Conforme CETEC (2003), essa estimativa não considerou a redução de resíduos provocada pela possível ampliação do serviço de coleta seletiva de recicláveis para toda a cidade, nem tampouco

a implantação de um programa de compostagem de matéria orgânica, que certamente deverá ser incluído nas proposições do Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos para o Município de Araguari/MG.

A prefeitura Municipal de Araguari por meio da SMMA erradicou o lixão e aproximadamente 62 toneladas de RSU são destinados para disposição final em um aterro controlado, distribuídos em torno de 52t domiciliares e comerciais e 10t sendo de resíduos públicos.

O Gerenciamento dos RSU de forma integrada significa: limpar o município por meio de um sistema de coleta, transporte, tratamento e destinação final adequada; tendo consciência de que todas as ações e operações envolvidas estão interligadas, influenciando uma às outras; e conceber um modelo de gestão apropriado para cada município, considerando suas particularidades. (CEMPRE, 2002 s/p).

É fundamental, para que a população tenha o mínimo de condições favoráveis a uma boa qualidade de vida, um adequado sistema de manejo, tratamento e disposição final de seus resíduos sólidos, evitando-se impactos a saúde pública e ao meio ambiente causados pela inadequada disposição desses resíduos seja por contato direto ao homem, ou por vetores transmissores de doenças infecto-contagiosas, bem como a contaminação ambiental.

Reciclagem de RSU em Araguari-MG

Até o ano de 2001, a cidade não possuía uma destinação adequada de resíduos sólidos urbanos. Até então, o lixo urbano era colocado em um lixão a céu aberto, gerando impactos ambientais, sociais e à saúde da população. No lixão a céu aberto era comum o trabalho de catadores, pessoas de baixa renda, como adultos e até mesmo crianças.

Na perspectiva de erradicação do lixão, a prefeitura por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente com apoio do programa Lixo e Cidadania do UNICEF, juntamente com catadores de materiais recicláveis fundaram a ASCAMARA – Associação de Materiais Recicláveis de Araguari. A ASCAMARA possui um convênio com a Prefeitura de Araguari no gerenciamento e gestão de resíduos sólidos secos. Foram doados à Associação um galpão de triagem e comercialização do material, equipamentos para coleta, processamento dos produtos, e recebimento do material selecionado de forma mecanizada.

Conforme Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) – Prefeitura Municipal de Araguari, os catadores são parceiros. Sua renda é baseada na produtividade, sendo reservado 10% do lucro da comercialização total para cobrir as despesas correntes da Entidade e ainda 50% dos recursos provenientes da venda do material reciclado é revertido para a formação de capital de giro. A coleta seletiva do material reciclável seco é feita de porta a porta e de ponto a ponto.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMPOSTAGEM EM ESCOLAS PÚBLICAS DE ARAGUARI-MG

Primeira Escola participante do projeto C.E.M. Mário da Silva Pereira

A primeira escola a fazer parte da implantação de compostagem em escolas públicas de Araguari-MG foi o Centro Educacional Municipal Mário da Silva Pereira, que encontra-se localizado no Bairro Central de Araguari e é uma escola de ensino fundamental. Suas turmas vão do pré-primário à quinta série, nos turnos matutino e vespertino.

Antes do projeto de compostagem está escola já realizava a coleta seletiva, na qual os resíduos secos e recicláveis são recolhidos pela prefeitura, uma vez no mês, e levados à ASCAMARA.

Em um primeiro instante, realizou-se visitas ao Centro Educacional Mário da Silva Pereira para identificação do cenário, o qual daria suporte para a implantação do modelo de compostagem doméstica e reuniões realizadas com a diretora, professores e profissionais responsáveis pela cozinha da escola. Foi informado a eles o que seria a compostagem, qual o seu produto final, suas etapas, a importância de sua realização, e seu benefício para o meio ambiente como medida de amenizar os impactos ocorridos pela geração de resíduos, especialmente matéria orgânica.

O conhecimento da realidade é o ponto de partida para qualquer planejamento. A partir deste diagnóstico, há necessidade de se saber nele se organizar, ou seja, é importante que se tenha consciência da realidade e se tenha iniciativa, vontade política para se organizar com o objetivo de combater o problema. (WAGNER, 2000 p 157)

Após a etapa de identificação e reuniões com os funcionários do C.E.M Mário da Silva Pereira, a direção realizou uma seleção de três turmas da terceira série do ensino fundamental para participarem do projeto. A exposição do tema aos alunos foi feita por meio de cartazes e folders explicativos a respeito da geração de resíduos sólidos impactos ambientais causados por estes, apresentando a compostagem com uma alternativa viável para amenizar o impacto que os resíduos sólidos orgânicos causam.

A partir da exposição teórica do tema aos alunos das terceiras séries, foram feitas associações com o cotidiano, identificando ações que levam a uma correta ou inadequada disposição de resíduos sólidos urbanos na natureza. Os alunos citaram exemplos de mau cheiro, poluição de rios, córregos onde são jogados lixos e de como as ruas e terrenos vazios ficam sujos e feios devido ao descarte de resíduo pelas pessoas que vivem na cidade. Estes chamaram a atenção a respeito dos cães, insetos e até mesmo urubus que são atraídos pelos locais onde têm lixo em decomposição. Também foram enumeradas as enfermidades que podem ser acarretadas pelo mau descarte dos resíduos orgânicos.

As crianças e professores enfatizaram a importância de informar a população araguarina a respeito da separação de materiais recicláveis para que ela doasse estes materiais à ASCAMARA, pois além de destinar corretamente este resíduo sem prejudicar o Meio Ambiente, também estariam ajudando a Associação da cidade.

Após a etapa de sensibilização e informação da comunidade escolar, passou-se para a etapa de escolha da composteira, definida como o local onde seriam guardados os restos orgânicos (sobras de legumes, frutas e restos de alimentos), para que microorganismos pudessem decompô-los e transformá-los em húmus (adubo orgânico).

Para escolher o modelo de composteira a ser utilizado no projeto, realizou-se uma pesquisa com as professoras em livros, cartilhas e principalmente pela internet. Cada professora apresentou os modelos encontrados na pesquisa, sendo sugeridos vários materiais para a construção da composteira como bambu, madeira velha, tela de galinheiro, aramado, cestos de palha, caixas de madeira sem fundo e tijolos.

Além da apresentação de materiais e métodos para a construção, discutiu-se também os prós e contras de cada modelo levando-se em conta que seriam crianças da terceira série do ensino fundamental que iriam utilizar a composteira, procurando escolher aquela que fosse mais adequada e de fácil manuseio. Levando-se em consideração a questão de facilitar o manuseio da composteira e também o fato de priorizar o método e o material que proporcionassem uma forma mais simples de montagem pelas professoras, foram escolhidos os tijolões, que além de atenderem os pré-requisitos apresentados, também proporcionariam uma boa ventilação do material orgânico que seria colocado na futura composteira.

A composteira foi construída com tijolões, feitos com furos, os quais possibilitaram uma boa aeração do material em fase de decomposição. Os tijolos não foram cimentados para que houvesse a limpeza dos furos e do local sempre que necessário, uma vez que, poderia ocorrer no processo de reviramento, preenchimento deste furos com o material da compostagem, o que poderia dificultar a sua ventilação. Por não ser cimentado, também era possível remover os tijolos para facilitar o reviramento o qual era feito pelas crianças, ou se necessário, realizar mudanças da composteira de local.

A Figura 2, mostra o modelo de composteira escolhido e feito manualmente com tijolos no C.E.M Mário da Silva Pereira. É importante ressaltar que a composteira foi dividida ao centro para facilitar o revolvimento do material em compostagem, ou seja, esse material orgânico foi retirado de um lado da composteira e depositado no outro. Esse processo foi realizado para que houvesse

oxigenação da matéria orgânica em decomposição. O oxigênio presente na decomposição estimula a ação das bactérias aeróbias e evita o mau cheiro e toxicidade (chorume) que é característico da decomposição por bactérias anaeróbias.



Autor: SANTOS, Helaine M. N dos, 2006

Figura 2 - Composteira construída artesanalmente para atender as escolas teste

Além de acelerar a velocidade de decomposição, o revolvimento costuma também resolver alguns problemas de sua pilha de compostagem. Falta de oxigênio pode gerar condições anaeróbias no interior da pilha, podendo resultar em mau cheiro. (CAMPBELL, 1999 p107).

Para que fosse possível conhecer o resíduo gerado pela escola, realizou-se uma prévia caracterização destes, o que possibilitou verificar se o desvio do lixo gerado na cozinha para a compostagem seria viável. Para realizar a identificação de todo material descartado para o lixo, foi separada, no processo de conhecimento da escola, uma semana para acompanhamento da geração dos resíduos na cantina. Neste período, verificou-se que, antes da implantação, da compostagem não era realizada nem uma forma de separação dos materiais inertes dos orgânicos, todos eram descartados no mesmo recipiente.

Ao caracterizar o lixo gerado na cozinha da escola, constatou-se de forma geral que o mesmo era constituído de embalagens de plásticos, papéis, enlatados, guardanapos de papel, palitos de dente, poeira proveniente da varrição do refeitório e cozinha, cascas de frutas, cascas de verduras, restos de comidas, bem como restos de leite e pães que sobravam do lanche.

Após a caracterização dos resíduos da cozinha da escola, para iniciar a prática da compostagem no Centro Educacional Mário da Silva Pereira, realizou-se reuniões com as funcionárias responsáveis pela cozinha da escola para explicar a respeito da compostagem doméstica e da sua importância para o Meio ambiente, bem como do valor do composto como adubo orgânico. Também foi passada uma lista de materiais que poderiam ser desviados para a composteira,

explicando que a separação do lixo inerte do orgânico, no momento que eram gerados, sendo importante para obter um adubo de boa qualidade.

Materiais não orgânicos, chamados de inertes, são também denominados contaminantes, esses materiais depreciam a qualidade do composto. O sucesso da coleta seletiva depende da conscientização do cidadão em fazer o descarte seletivo domiciliar em: lixo seco e lixo molhado. Dando a possibilidade para um trabalho com matérias primas mais nobres, gerando fertilizantes orgânicos com maior teor de matéria orgânica e maior quantidade de recicláveis a serem comercializados. (KIEHL, 2004 p123).

Os alunos também foram instruídos a fazer a separação, na fonte, do resíduo orgânico gerado em suas casas, e levá-lo para ser colocado na composteira. Todo o resíduo coletado na escola e pelos alunos foram colocados na composteira e misturado com material seco como grama, folhas secas, para inibir o odor e facilitar a decomposição e aeração do material.

O material seco colocado na compostagem foi coletado pelas crianças que percorreram o jardim da escola e o pátio bem arborizado em busca de folhas, galhos e gramíneas secas. O projeto contou também com a doação de casca seca proveniente da limpeza de grãos de café, o que auxiliou na adição de material seco. Para aumentar o nível de nitrogênio do produto final, composto orgânico, acrescentou-se folhas verdes conseguidas com a poda realizada nas árvores da escola.

Durante um período de três meses os alunos das séries envolvidas no projeto se alternaram no revolvimento do material. Como foram três turmas, realizou-se o revolvimento três vezes na semana, as segundas, quartas e sextas, sob a orientação de suas respectivas professoras.

A educação ambiental adquire um sentido estratégico na condução do processo de transição para uma sociedade sustentável. A formação implica um processo mais orgânico e reflexivo de reorganização do saber e da sociedade na construção de novas capacidades para compreender e intervir na transformação do mundo. (LEFF, 2005 p251).

Na figura 3 e 4 é possível ver os próprios alunos realizando o revolvimento do material na composteira com a utilização de uma pá. Não foi encontrada nenhuma dificuldade em relação à disposição dos alunos para realizar o reviramento do resíduo, pois todos ficavam entusiasmados e queriam realizar a tarefa.

De acordo com Kiehl (2004), o revolvimento tem por finalidade, em primeiro lugar, remover o excesso de gás carbônico das pilhas de material orgânico, introduzindo ar atmosférico rico em oxigênio, o qual é consumido rapidamente pelo metabolismo microbiano. Em segundo lugar, mas não menos importante, o revolvimento tem por objetivo homogeneizar a massa em compostagem, para uniformizar a umidade e a comunidade de microorganismos, desfazendo torrões que se formam nas diferentes camadas estratificadas na leira, o que proporciona uma decomposição uniforme.

Durante o trabalho prático, sempre era recordado o que os alunos ouviram na exposição teórica, as discussões sobre a degradação ambiental, o desperdício, os problemas decorrentes de uma má disposição de resíduos sólidos orgânicos nas cidades, podem acarretar desde problemas estéticos até enfermidades, constituindo dentre outros como um problema à saúde pública. Para que as professoras e os alunos pudessem mostrar à escola o trabalho que estavam realizando, confeccionou-se um painel com as fotos das turmas participando das etapas da compostagem. O local onde foram expostas as fotos recebeu o nome de "cantinho da compostagem".

Essa interação entre as primeiras turmas envolvidas no projeto com as outras séries da escola foi importante para o conhecimento da comunidade escolar quanto ao tratamento de resíduos sólidos realizado por estes alunos, uma vez que o objetivo da direção da escola era ampliar o projeto para as demais turmas, adicionando-o como uma das ações de Educação Ambiental que são desenvolvidas pelo C.E.M Mário da Silva Pereira. Portanto, esse painel teve como um dos seus objetivos o início da primeira etapa, das várias pertencentes à compostagem, definida como informação e sensibilização, para que houvesse uma ampliação do projeto de compostagem para as demais turmas da escola.



Autor: SANTOS, Helaine M. N dos, 2006.

Figura 3 - Alunos executando o revolvimento do material na composteira - C.E.M. Mário da Silva Pereira



Autor: SANTOS, Helaine M. N dos, 2006

Figura 4: Etapa de reviramento realizada pelos alunos das terceiras séries do C.E.M. Mário da Silva Pereira

Envolver os alunos no processo possibilita a difusão do pensamento reflexivo e crítico frente ao cenário ambiental atual, estimulando os a uma participação ativa com disseminação de um conhecimento sobre a questão ambiental, que faz parte do cotidiano de cada um.

A educação para o desenvolvimento sustentável exige assim novas orientações e conteúdos, novas práticas pedagógicas onde se plasmem as relações de produção de conhecimentos e os processos de circulação, transmissão e disseminação do saber ambiental. Isto coloca a necessidade de incorporar os valores ambientais e novos paradigmas do conhecimento na formação dos novos atores da educação ambiental e do desenvolvimento sustentável (LEFF, 2005 p. 251).

Com a compostagem foi possível despertar a atenção dos alunos com relação ao desperdício e a importância de encontrar alternativas criativas e viáveis, que no mínimo, amenizem os impactos ambientais. Através deste trabalho mostrou-se um envolvimento da comunidade escolar no processo de construção de alternativas à degradação ambiental, que tem como produto final o adubo orgânico, que é devolvido ao ciclo habitual da natureza.

Antes deste trabalho, os alunos envolvidos não sabiam da existência de problemas gerados com a produção e disposição do lixo, pois o seu papel se limitava a produzir o lixo, colocá-lo em sacos plásticos nas calçadas de suas residências, sendo posteriormente recolhido pela prefeitura e disposto longe de seus olhos como se o problema deixasse de existir. Hoje, são indivíduos mais informados e que sabem da sua participação no impacto acarretado pelo mau acondicionamento dos RSU, como também sabem de sua real e imprescindível importância na busca de soluções e/ou alternativas que possibilitem boa qualidade vida.

Trata-se de privilegiar uma concepção que vê a participação em questões ambientais como um bem em si mesmo e não como um mero meio para se chegar a um fim. (PORTILHO, 2005 p176)

Caracterização do composto orgânico - C.E.M. Mário da Silva Pereira

O material orgânico separado na fonte antes de ser depositado na composteira foi quantificado por meio de pesagem em uma balança de 5 Kg. Na Tabela 02 a seguir estão os valores da pesagem do material compostado, na escola teste, Centro Educacional Mário da Silva Pereira.

Tabela 2

Pesagem de material e adubo da compostagem realizada no Centro Educacional Mário da Silva Pereira, 2006

| Materiais | Peso Kg |
|--------------------------------------|----------------|
| Total de material para a compostagem | 161,17 |
| Material orgânico | 91,22 |
| Material seco | 39,95 |
| Água | 30,00 |
| Total de adubo maturado | 86,75 |
| Adubo peneirado | 45,75 |
| Material retido na peneira (refugo) | 41,00 |

,Autor: SANTOS, Helaine M. N dos, 2006

A tabela 2 mostra que no total foram adicionados na composteira 161,17 Kg de materiais, sendo que destes 91,22 Kg corresponderam a material orgânico; 39,95 Kg de material seco referente a terra para neutralizar o odor do resíduo orgânico em decomposição, folhas secas usadas na cobertura do material no processo de compostagem, bem como palha de arroz e serragem como

fonte de carbono e 30,00 Kg referem-se à quantidade total de água adicionada, periodicamente, em pequenas quantidades durante todo o processo de compostagem para manter a umidade necessária.

Para verificar a umidade do material os alunos receberam orientações de apertar um pouco do material na mão. Caso estivesse seco eles acrescentavam água enquanto realizavam o revolvimento.

Segundo Kiehl (2004), é necessário acrescentar água na pilha de compostagem para manter a umidade, pois ocorrem no processo de decomposição reações de oxidação (fermentação) que possui como resultado o gás carbônico e água que se perdem por evaporação. Lembrando que nas reações químicas ocorridas também ocorrem o consumo de água, além da sua importância para a vida e atividade dos microorganismos no processo de fermentação. Também há perda de água na forma de vapor devido ao calor gerado no interior da leira e à ação do vento, que remove a camada saturada de vapor que se forma em volta da pilha, ressecando-a. O calor do sol contribui para o ressecamento da camada externa, de cobertura da pilha. Este fator também contribui no resultado final, pois devido à perda de CO₂ e água há uma redução de massa o que acarretará um produto final com peso diferente do material inicial colocado na composteira, (essa perda de massa do resíduo orgânico em compostagem para o produto final pode ser verificado nos dados de pesagem das compostagens realizadas no C.E.M.Mário da Silva Pereira Tabelas 2 e no C.E.M.Papa João XXIII, Tabela 5).

Após a estabilização da decomposição do material adicionado na composteira, a massa final encontrada correspondeu a 86,75 Kg. Realizou-se o peneiramento do material, separando-o de partículas resistentes a compostagem como pedregulhos, galhos, caroços de frutas, bem como microorganismos (insetos e minhocas) úteis na compostagem, os quais foram devolvidos ao meio ambiente. Deste peneiramento restou 45,75 Kg de composto e 41,00 Kg de material que não foi degradado neste processo e que foi utilizado como base (ativador) para uma segunda compostagem realizada na escola. Após o peneiramento, retirou-se uma quantidade do composto, 2,00 kg aproximadamente, para a realização de análises laboratoriais para verificar a qualidade do composto orgânico produzido. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Solo, Adubo, Calcário e Foliar do Instituto de Ciências Agrárias no Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia.

De acordo com os resultados das análises, o composto orgânico produzido por meio da compostagem no Centro Educacional Mário da Silva Pereira é recomendável para utilização como adubo orgânico.

Baseando-se nos valores indicados por VALORIZA (2006), é possível observar que os valores obtidos no Laudo do Laboratório de Análises de Solo da UFU mostram que o fertilizante orgânico obtido na compostagem é de boa qualidade, o que pode ser visto a Tabela 03 a seguir.

Tabela 3

Parâmetros para análise dos principais itens de qualidade para composto orgânico

| VALORIZA (2006, p9) | Análise do composto Laboratório UFU |
|-------------------------|--|
| C/N: ≤ 18/1 | 18/1 |
| pH: ≥ 6,0 | 7,2 |
| Umidade: ≤ 40% | 30,79% |
| Matéria Orgânica: ≥ 30% | 36,8% |
| NPK: ≥ 6% | 14,61% |

,Autor: SANTOS, Helaine M. N dos, 2006

Além do reaproveitamento do material orgânico que seria simplesmente descartado pela escola e alunos como algo inútil, foi possível envolver os alunos em uma atividade útil à escola, ao meio ambiente e a sociedade em geral.

Conforme Lima (2004), o composto produzido a partir dos resíduos orgânicos não representa necessariamente uma solução final para os problemas da escassez de alimentos ou do saneamento ambiental, mas pode contribuir significativamente como um elemento redutor dos danos causados pela disposição desordenada do lixo no meio urbano, além de propiciar a recuperação de solos agrícolas exauridos pela ação de fertilizantes químicos quando aplicados indevidamente.

O adubo foi ensacado e guardado para ser utilizado no jardim da escola e em sua futura horta. O composto foi levado às salas de aula, afim de enfatizar às turmas envolvidas o resultado obtido pelo processo da compostagem, mostrando aos alunos o produto do trabalho que eles próprios realizaram.

A educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para que transformem as diversas formas de participação em defesa da qualidade de vida. (CASCINO, 1998 s/p).

Segunda escola participante do Projeto - C.E.M. Papa João XXIII

Esta escola encontra-se localizada no Bairro Novo Horizonte que é caracterizado como um bairro da periferia da cidade de Araguari. Além disso possui uma infraestrutura deficiente, pois segundo o diagnóstico realizado para Plano Diretor da cidade (2004), no bairro não há cem por cento de rede de esgoto e distribuição de água, a maioria de suas ruas não são asfaltadas e a grande parte da população residente é de baixa renda.

Nesta escola, o tema Meio Ambiente é trabalhado com os alunos individualmente por cada professor de acordo com o seu programa de aula. A direção também incentiva a produção de textos baseados no tema e procura informar toda a escola disponibilizando notícias sobre as questões ambientais e iniciativas de preservação bem sucedidas, por meio de um mural construído para esse fim.

Há na escola a separação de materiais inertes como papelão e plástico que são doados para a ASCAMARA. Este material é recolhido uma vez por mês pelo caminhão de coleta de lixo da Prefeitura Municipal de Araguari. Nesta escola, como na anterior, a coleta do material inerte não é realizado de forma seletiva apenas se separa o lixo seco do molhado, sendo o lixo seco doado. Os latões disponibilizados pela prefeitura não são de cores diferentes e também não possuem qualquer forma de separação de lixos (Figura 5). Todos eles acolhem o lixo seco sem distinção e o único pré-requisito é que seja reciclável.

Dentro das dependências do C.E.M Papa João XXIII há uma horta, na qual são plantadas verduras para complemento do lanche dos alunos, constituindo um dos motivos de interesse para realização da compostagem na escola. Como no C.E.M Mário da Silva Pereira, primeiramente foram realizadas visitas para conhecer a escola e escolher, juntamente com a direção, qual seria o melhor local para a construção da composteira.

A direção sugeriu as turmas que iriam inicialmente se responsabilizar pelo projeto, foram selecionadas duas salas da sexta série do ensino fundamental do turno matutino. O professor que mais se identificou e demonstrou interesse para com o trabalho foi o professor de Ciências, Joelson Silvano de Moura, que sempre realiza trabalhos de Educação Ambiental, tanto práticos como teóricos com suas turmas, incluindo as sextas séries. O professor demonstrou interesse em participar da pesquisa, disponibilizando tempo para isso. Ele recebeu os folders explicativos para subsidiar sua explanação a respeito do assunto aos alunos.

Para complementar o trabalho do professor, devido à boa experiência com os alunos do C.E.M. Mario da Silva Pereira na utilização deste método, houve uma exposição dos cartazes a respeito do processo de compostagem e seus objetivos. Além da compostagem, foi debatido com os alunos a importância do Meio Ambiente e a exploração dos recursos naturais; o consumismo exagerado

tendo como conseqüência à geração de resíduos sólidos, sua adequada e inadequada disposição final e seus problemas para o Meio Ambiente e saúde pública; sobre a reciclagem e a compostagem que são formas de amenizar os impactos ambientais causados por resíduos sólidos.



Autor: SANTOS, Helaine M. N dos, 2006

Figura 5 - Latões utilizados para acondicionamento de materiais recicláveis

Os alunos deram exemplos de resíduos que são descartados em suas casas e que poderiam ser reutilizados, como folhas de papel e garrafas de refrigerantes. Também enfatizaram a possibilidade de evitar o desperdício que acontece muitas vezes no seu dia a dia: cozer alimentos além da quantidade que é normalmente consumida, jogar as sobras no lixo, bem como deixar perder frutas e verduras.

Os alunos das sextas séries fizeram muitas perguntas sobre o porquê dos problemas ambientais como contaminação da água e poluição atmosférica. Eles procuraram conhecer e entender mais sobre o tratamento dos resíduos orgânicos. Questionaram a respeito dos motivos de se realizar a compostagem, o processo de reviramento e o porquê de simplesmente não jogar este tipo de resíduo nas plantas sem passar pela compostagem. Foi explicado a esses alunos que os resíduos sólidos orgânicos sem uma correta decomposição, com controle de umidade e aeração, são materiais ácidos que se decompõem com a formação do chorume, líquido escuro que é prejudicial ao meio ambiente. Em ambas as escolas foram explicadas as diferenças entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário, o processo de destinação final de cada um, o mais adequado e o menos adequado. Também enfatizou-se a necessidade de ampliar a vida útil de ambos os aterros. A partir dessas questões foi explicada a importância da compostagem para remediar os impactos da geração de resíduos orgânicos.

Os alunos foram convidados pelo professor a realizar a separação dos resíduos orgânicos gerados em suas residências e levá-los para a escola, como forma de maior interação dos alunos no projeto. O professor, juntamente com a direção da escola conheceu e aprovou o modelo de composteira escolhido pela escola anterior, sendo que os mesmos sugeriram que não houvesse mudança, já

que o C.E.M Papa João XXIII tinha os tijolões para doar para a construção da composteira, o que facilitou a disponibilidade de material.

Antes da construção da composteira o professor levou os alunos de ambas as turmas até o pátio da escola para explicar a respeito de sua construção e sua finalidade. Também falou a seus alunos a respeito de sua importância como agentes ambientais, realizando um trabalho com os mesmos de identificação dos problemas ambientais encontrados no bairro em que vivem e ampliando para a cidade, realizando uma relação do trabalho proposto com o cotidiano de cada. Mostrou-se aos alunos a relação de algumas doenças, como diarreia, dentre outras, relacionando-as com o mau descarte de resíduos sólidos, evidenciando que sua adequada disposição previne muitas enfermidades e conseqüentemente contribui para a melhoria da qualidade de vida nas cidades. Os alunos foram conduzidos por reflexões e debates que os levaram a entender que o ser humano é um ser social que vive em comunidade, portanto um elemento constitutivo do Meio Ambiente que o cerca.

O habitat é o lugar em que se constrói e se define a territorialidade de uma sociedade e de uma civilização, onde se constituem os sujeitos sociais que projetam o espaço geográfico apropriando-se dele, habitando-o com suas significações e práticas, com seus sentidos e sensibilidades com seus gostos e prazeres. (LEFF, 2005 p 283)

Ao iniciarem o trabalho de compostagem, as duas turmas, junto com o professor, levaram os resíduos da cozinha para a horta e depositaram na composteira (Figura 6). Neste momento o professor pôde mostrar na prática o que foi explicado na sala de aula, chamando a atenção dos alunos para que acrescentassem material seco e terra para neutralizar o odor da decomposição, que poderia perturbar as salas de aulas (Figura 7). Este procedimento também tem a finalidade de espantar as moscas e animais que poderiam revirar o resíduo em busca de comida.



Autor: SANTOS, Helaine M. N dos, 2006

Figura 6 - Material orgânico separado na fonte e colocado na composteira pelos alunos do C.E.M. Mário da Silva Pereira

Duas vezes na semana, durante três meses, os alunos realizavam o revolvimento do material na composteira, acrescentavam por cima deste resíduo separado na cozinha e levados para a escola de suas casas, sobrepondo com material seco e agregando palha de arroz, serragem como fonte de carbono, e folhas verdes provenientes do jardim e de podas das árvores da escola, como fonte de nitrogênio.

Em um período de 3 meses o adubo já estava pronto para uso, o que mostra que ocorreu um bom reviramento de forma periódica com condições adequadas de aeração e umidade para ocorrer a decomposição aeróbia. O resíduo orgânico a ser compostado também foi qualificado pelos alunos que identificaram cascas de legumes, verduras, cascas de ovos, cascas de frutas, frutas, verduras e legumes em apodrecimento. Também foram identificadas sobras de alimentos cozidos para o lanche, como arroz, feijão e macarrão.

Para controlar a umidade, que é necessária para a decomposição, os alunos apertavam o resíduo misturado com terra na mão. Se este estivesse úmido, não havendo escorrimento da água, significava que a umidade estava ideal, pois a falta ou excesso de água prejudicam a decomposição aeróbia. Se o material estivesse seco, os alunos acrescentavam água até ficar úmido, sem excesso. No C.E.M Papa João XXII foi verificado que utilizou-se 42 litros, ou seja 42 Kg de água, como pode ser verificado na Tabela 4. Para umedecer o resíduo foi possível utilizar um regador de jardim da própria escola. E sempre que era encontrada uma umidade excessiva, acrescentava-se material seco ou terra, o qual foi quantificado, juntamente com o material seco que recobre o resíduo orgânico separado para decomposição, em 65,67Kg, Tabela 4. Esse controle era realizado pelos próprios alunos.



Autor: SANTOS, Helaine M. N dos, 2006.

Figura 7 - Material seco recobrimdo o resíduo orgânico na composteira

Em ambas as escolas, o tamanho da pilha foi decidido pelo professor juntamente com seus alunos. Depois de observarem que estava ficando muito pesado para realizar o reviramento do material, não acrescentaram mais resíduo à pilha. Enquanto os alunos trabalhavam no projeto, sempre eram levados a refletir sobre o que foi debatido em sala de aula a respeito do mesmo, como a sua importância social e ambiental, de forma que eles conduzissem a reflexão sobre tudo que foi comentado, possibilitando a construção do pensamento individual e coletivo do assunto.

De acordo com Reigota (1998) a compreensão do meio ambiente, enquanto interação complexa de configurações sociais, biofísicas, políticas, filosóficas e culturais deve ser uma reflexão constante na EA, pois estes incorporam espontaneamente questões que perfazem a totalidade da problemática.

Caracterização do composto orgânico - C.E.M. Papa João XXIII

Todo o resíduo separado para a compostagem foi quantificado por meio de uma balança. Foram realizadas ao todo dez coletas de material orgânico.

O resíduo orgânico a ser compostado também foi qualificado pelos alunos que identificaram cascas de legumes, verduras, cascas de ovos, cascas de frutas, frutas, verduras e legumes em apodrecimento. Também foram identificadas sobras de alimentos cozidos para o lanche, como arroz, feijão e macarrão. A pesagem de todo o material utilizado no projeto no C.E.M. Papa João XXIII está disponível na Tabela 4.

Tabela 4

Papa João XXIII – Pesagem de material e adubo da compostagem realizada no Centro Educacional Mário da Silva Pereira, 2006

| Materiais | Peso Kg |
|--|----------------|
| Total de material para a compostagem | 305,520 |
| Material orgânico | 197,850 |
| Material seco | 65,670 |
| Água | 42,000 |
| Total de adubo maturado | 168,300 |
| Adubo peneirado | 111,070 |
| <u>Material retido na peneira (refugo)</u> | <u>57,230</u> |

Autor: SANTOS, Helaine M. N dos, 2006.

Pode ser observado que dos 305,52 Kg do material e água depositados na composteira resultaram:

- 168,3 Kg de composto não peneirado, correspondente a 55,08% do total de resíduo inicial destinado a compostagem, os 44,92% foram perdidos na compostagem por evaporação e liberação de CO₂ (lembrando que 42 litros de água foram adicionados durante o processo);
- 111,07Kg de composto peneirado, sendo que 71,318Kg (64,21%) corresponde a material seco, pois apresenta uma umidade 35,79 como visto no anexo tal.
- 57,230Kg (34,00% do composto não peneirado) de material não decomposto.

Aproximadamente 2Kg de adubo orgânico peneirado foi desviado para ser analisado no Laboratório de Análise de Solo da UFU.

Alguns dos resultados obtidos nas análises estão dispostos na Tabela 05 não é 10 e são comparados com os valores de qualidade indicados por Valoriza (2006 p9), o que indicou uma boa qualidade para o composto obtido por meio da compostagem de resíduos sólidos orgânicos realizada no C.E.M. Papa João XXIII.

Tabela 5

Parâmetros para análise dos principais itens de qualidade para composto orgânico

| VALORIZA (2006, p9) | Análise do composto Laboratório UFU |
|-------------------------------|--|
| C/N: $\leq 18/1$ | 17/1 |
| pH: $\geq 6,0$ | 7,1 |
| Umidade: $\leq 40\%$ | 35,79 |
| Matéria Orgânica: $\geq 30\%$ | 32,22 |
| NPK: $\geq 6\%$ | 11,11 |

Autor: SANTOS, Helaine M. N dos, 2006.

Por apresentar composição físico química e nutrientes dentro dos padrões estabelecidos, este composto está sendo usado no C.E.M. Papa João XXIII na horta e no jardim da escola.

Para que as demais turmas e professores do C.E.M.Papa João XXIII pudessem conhecer o projeto de EA por meio da compostagem realizado na escola, foi feito um mural, no qual colocaram-se algumas fotos das sextas séries realizando as atividades da compostagem. Também confeccionou-se um painel com o intuito de informar a comunidade escolar como um todo, a respeito de resíduos sólidos urbanos, degradação ambiental e compostagem, Figura 8.



Autor: Helaine M. N Santos, 2006

Figura 8 - Painel de sensibilização da comunidade escolar a respeito do tema resíduos sólidos urbanos

Desta forma, os alunos das duas sexta séries, o professor e a direção iniciaram a etapa de sensibilização e informação de toda a comunidade escolar, afim de ampliarem o projeto para as demais turmas e professores, oferecendo a todos a oportunidade, de contribuir na busca de alternativas que minimizem à degradação ambiental e exploração irracional dos recursos naturais.

O saber ambiental não é construído pela objetividade da natureza aprendida através de uma ordem econômica preconcebida. É, sobretudo, a reconstrução do conhecimento a partir de novas visões, potencialidades e valores, guiados por novas significações e sentidos. (LEFF, 2005 p336)

Dos benefícios observados com a reciclagem e a compostagem, tem-se: a preservação dos recursos naturais, economia de energia, diminuição da quantidade de lixo a ser aterrado e aumento da vida útil dos aterros sanitários e controlado. (VAS, 2006 p158)

Campbell (1999) afirma que a compostagem e a reciclagem tornaram os aterros obsoletos, um lugar onde no futuro poderá ter-se uma boa idéia do passa do de desperdício da sociedade de consumo. Significa que as coisas estão mudando, não somente estão fazendo algo de útil com as toneladas de material que costuma ser descartado, mas também solo está sendo melhor cuidado e nutrindo, por meio do aumento da prática da compostagem de resíduos sólidos orgânicos. Cada vez mais as pessoas estão percebendo que a decomposição é tão importante para o cultivo como a semeadura o é para a colheita.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento dessa pesquisa, foi possível observar que a participação da comunidade escolar no processo possibilitou a implantação de um projeto de EA nas escolas envolvidas, o que levou à inserção na construção de novos modelos de gerenciamento de resíduos sólidos voltados à realidade local de Araguari, e que foi iniciado com a fundação da ASCAMARA, pela Prefeitura Municipal, ao erradicar o lixo.

Durante todo o trabalho foi possível, por meio das atividades práticas e das discussões teóricas, mostrar aos alunos as causas e conseqüências dos problemas ambientais. Também houve oportunidades de levá-los a observar o entorno do local onde residem e a escola, procurando proporcionar ao próprio aluno a capacidade de constatar quais os problemas existentes e quais as soluções mais adequadas a estes.

Durante esse processo, o problema que os alunos mais encontraram no espaço em que vivem foi à inadequada disposição de resíduos sólidos, que sujam as ruas, entopem bocas de lobo, representam o desperdício dentre outras situações.

As soluções mais apresentadas pelos mesmos foram aquelas relacionadas a informar os moradores dos bairros, sobre os problemas decorrentes do simples descarte do resíduo e até a realizar mutirões para limpar as ruas. Isso demonstra que existe uma preocupação por parte dos alunos com as situações que envolvem degradação ambiental. O próprio aluno foi levado a pensar e agir sobre o local, a cidade em que vivem e a compreender o seu papel na construção e preservação do Meio Ambiente.

Os alunos de ambas as escolas, envolvidos no projeto de EA, por meio da compostagem puderam vivenciar a transformação do resíduo orgânico, que antes parecia algo sem valor, em um novo produto. Foi possível observar a admiração destes no resultado obtido. Além disso, puderam ver o fruto de seu trabalho por meio do composto orgânico. Muitos se surpreenderam com o novo aspecto do material que eles mesmos colocaram na composteira, reviraram e umedeceram, podendo constatar o resultado concreto de seus esforços. Se um bom resultado não ocorrer, corre-se o risco dos alunos perderem o interesse pelo trabalho, pois algo de significativo não foi construído, é como se o esforço feito não tivesse valor.

A EA é uma atividade que exige muitos esforços contínuos e que os educadores tenham tempo e interesse e por meio dessa pesquisa observou-se que tanto as escolas envolvidas como as visitadas, para posterior implantação do projeto, possuem pouco trabalho prático.

Muitas vezes é necessário a presença de um pesquisador ou de um educador ambiental para que os professores saiam do seu cotidiano e tenham interesse em implantar um projeto, pois existem dificuldades dos professores em incorporar ao seu programa de aula as questões ambientais. Mesmo reconhecendo a importância do tema, em geral os professores relacionam os conteúdos e trabalhos referentes à EA como sendo de responsabilidade exclusiva dos professores de Geografia, Biologia ou Ciências.

No C.E.M. Mário da Silva Pereira essa situação não foi encontrada, já que as professoras indicadas são aquelas que atuam no ensino fundamental de 1ª a 4ª série e não possuem uma formação específica, que geralmente é atribuída ao meio ambiente. No entanto no C.E.M. Papa João XXIII a direção de imediato identificou o professor de Ciências como o melhor para participar da pesquisa e orientar os alunos devido a sua formação.

Considera-se que o envolvimento dos professores é fundamental para o sucesso dos projetos de Educação Ambiental, independentemente de sua formação. São eles que orientam seus alunos não somente na construção do conhecimento, mas também partilham com estes suas experiências, conhecimento e vivências, contribuindo para sua cidadania. O meio ambiente é parte essencial da sociedade, não pertence a uma ciência específica.

No que diz respeito aos objetivos propostos neste trabalho, estes foram alcançados de forma satisfatória, levando-se em consideração o pouco tempo em que foi realizado. Propõem-se como sendo o mais adequado, que haja, por ambas as escolas, a continuidade do projeto, ampliando para as demais séries. Também é sugerido o desenvolvimento de novos projetos de EA que envolva o aluno dentro e fora da sala de aula.

O trabalho desenvolvido pelos professores nessa pesquisa foi de fundamental importância, devido a seu comprometimento e orientações aos alunos na realização e compreensão do projeto.

Este trabalho alcançou bons resultados a partir do momento em que foi possível transmitir aos alunos das escolas envolvidas conceitos e valores sobre o Meio Ambiente, geração e tratamento de resíduos sólidos por meio da reciclagem e compostagem bem como a sua adequada e inadequada disposição. Capacitou-se os professores para lidarem com compostagem, a qual proporcionou a estes colocar em prática seus conhecimentos sócio-ambientais, fortalecendo a prática da Educação Ambiental nas escolas.

Os princípios ambientais passados aos alunos utilizando a compostagem conseguiram atingir todos os participantes em ambas as escolas envolvidas, porque contribui com os professores no processo de formação de cidadãos com valores ambientais, despertando o interesse pelo Meio Ambiente e incentivando a responsabilidade ambiental

A EA se constitui em um trabalho árduo que demanda muita paciência, pois consiste em primeiro lugar levar a compreensão, conhecimento, análise do ambiente partindo dos elementos que fazem parte do seu meio de vida. É necessário e urgente conscientizar a população da necessidade de preservação ambiental, da recuperação das áreas degradadas e da importância que a ação individual tem no contexto social, para que haja melhores condições de vida no meio urbano.

A Educação Ambiental procura formar cidadãos cultos em matéria de ambiente, isto é, suficientemente bem informados para serem capazes de perceber o seu ambiente, de “doenças”, de lhe prestar os primeiros socorros, logo que isso se torne necessário, e pedir auxílio aos peritos para tratar os problemas mais complexos. (GIORDANI,1997).

Devido à aceitação e empenho da comunidade escolar foi possível implantar o projeto de compostagem dentro do espaço da própria escola, o que acarretou no envolvimento dos participantes, proporcionou aos alunos e professores um trabalho ambiental em conjunto e como consequência o tratamento dos resíduos sólidos orgânicos gerados na escola. Observou-se que a compostagem foi uma ferramenta estratégica e eficaz na difusão da EA nestas escolas, demonstrado por meio do grande interesse pelo assunto e no trabalho realizado.

REFERÊNCIAS

- AGENDA 21. **Agenda 21 Global**. Disponível em: <http://www.Lixo.com.br.legislação.htm>. Acesso: 23/06/2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR10004**: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Informação e documentação - compostagem: **NBR 13591**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.
- CAMPBELL, Stu. **Manual de Compostagem para hortas e jardins**: como aproveitar bem o lixo orgânico doméstico. São Paulo: Nobel, 1999.
- CARVALHO, Maria Bernadete S. da S. **Educação Ambiental: A Experiência da escola Municipal Agrícola de São José do Rio Pardo**. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.com.br/edambeagr.htm>> Acesso em: 25/11/2006.
- CASCINO, Fabio (org). **Educação, meio ambiente e cidadania**: reflexões e experiências. São Paulo: SMA/CEAM - Secretaria do meio ambiente coordenadoria de Educação Ambiental, 1998.
- CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem. Programa Bio Consciência. Lixo municipal – **Manual de Gerenciamento Integrado**. Brasília: CEMPRE, 2002.
- _____. **A Busca do Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/florestal19.pdf>> Acesso em: 27/12/2006.
- CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. **Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos para o Município de Araguari**. Belo Horizonte: CETEC, 2003.
- COSTA, Jurandir Freire. **De onde vem a Educação Ambiental?** In Apostila do curso de Educação Ambiental da Faculdade Católica de Uberlândia-MG, 2004.
- DIAS, Genebaldo Freire. **Elementos para capacitação em Educação Ambiental**. Ilhéus: Editus, 1999.
- GIORDANI, André. Uma Educação para o Ambiente**. Biblioteca Nacional: Instituto de Promoção Ambiental, 1997.
- IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso: 05/06/2005.
- KIEHL, Edmar José. **Manual de Compostagem**: Maturação e Qualidade do Composto. Piracicaba: USP, 2004.
- LIMA, Mário Queiroz. **Lixo**: Tratamento e Biorremediação. São Paulo, 2004.
- LEFF, Henrique. **Saber Ambiental**: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder. Petrópolis: Vozes, 2005.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Projeto Sala Verde**. Disponível em: <<http://www.salaverde.cjb.net>> Acesso em: 11/10/2005.
- PROJETO GIRA SOL. Disponível em <www.araguari.mg.gov.br/girasol/principal.htm> Acesso: 15/08/2006.
- QUINTAS, José Silva. **Educação Ambiental e Cidadania**: Uma construção necessária. Brasília: Ciclo de palestras sobre o Meio Ambiente – Programa conheça a Educação do Cibec/Inep – MEC/SEF/COEA, 2001.
- VALORIZA. Treinamento sobre fertilizante orgânico. Uberlândia: **Apostila**. Instituto de Agronomia – UFU, 2006.
- VAS, Luciano Mendes Souza. **Diagnóstico dos resíduos sólidos produzidos em uma feira livre**: O caso da Feira do tomba. Disponível em:

<http://www.usefs.br/sitientibus/tic_28/diagnostico_dos_residuossolidos.pdf> Acesso em: 20/10/2006.

WAGNER, Dirce Maria Koury: Educação Ambiental para o cidadão. In: Reciclagem do Lixo Urbano para fins Industriais e Agrícolas. Belém: **Anais...** p157-164. Belém, 2000.