



CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE BAURU

FACULDADE DE CIÊNCIAS

JOSÉ MARCOS RIBEIRO DA SILVA

**COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DOMICILIARES E HORTA COMUNITÁRIA COMO
INSTRUMENTOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM
ESCOLA MUNICIPAL INFANTIL DE BAURU (SP)**

JOSÉ MARCOS RIBEIRO DA SILVA

**COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DOMICILIARES E HORTA COMUNITÁRIA COMO
INSTRUMENTOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM
ESCOLA MUNICIPAL INFANTIL DE BAURU (SP)**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências da
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita
Filho", Câmpus de Bauru, para a obtenção do título
de Mestre em Educação para a Ciência (Área de
Concentração: Ensino de Ciências).

Orientador: Prof. Dr. *Aloísio Costa Sampaio*

Bauru

2001



Ficha catalográfica elaborada por
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP – Bauru

Silva, José Marcos Ribeiro da
Compostagem de resíduos sólidos domiciliares e horta
Comunitária como instrumentos de educação ambiental em
Escola Municipal Infantil de Bauru (SP) / José Marcos
Ribeiro da Silva - - Bauru : [s.n.], 2001.
108 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Aloísio Costa Sampaio.

1. Educação ambiental. 2. Resíduos Sólidos urbanos. 3.
Compostagem. 4. Coleta seletiva. I – Título. II –
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências.

JOSÉ MARCOS RIBEIRO DA SILVA

**COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DOMICILIARES E HORTA COMUNITÁRIA COMO
INSTRUMENTOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM
ESCOLA MUNICIPAL INFANTIL DE BAURU (SP)**

COMISSÃO JULGADORA

DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

Presidente e Orientador	Prof. Dr. Aloísio Costa Sampaio
2º Examinador	Profª. Drª. Adriana Maria Nolasco
3º Examinador	Prof. Dr. Roberto Alves de Oliveira

Bauru, 28 de agosto de 2001.



Dedicatória.

Para

Roseli

Ana Beatriz

José Marcos jr.

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento deste trabalho só foi possível através das seguintes parcerias:

EMEI- Carlos Correia Vianna.

DAE- Departamento de Água e Esgoto de Bauru.

SEMMA- Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Bauru,
principalmente as professoras Sirlei e Marli.

Biólogo Orlando Marcos da USC.

Profa. Dra. Adriana Maria Nolasco da ESALQ/USP Piracicaba
pelas críticas e sugestões

Prof. Dr. Roberto Alves de Oliveira da UNESP- Câmpus de
Jaboticabal pelas críticas e sugestões.

Professores da Pós- Graduação, especialmente a Profa. Dr^a Jandira e

Prof. Dr. José Misael pela grandeza de pensamento.

E, finalmente, meu orientador Prof. Dr. Aloísio Costa Sampaio pelo
esforço incansável na realização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FOTOS.....	9
LISTA DE FIGURAS.....	10
RESUMO.....	13
1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....	15
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	19
2.1 Educação Ambiental.....	19
2.2 Coleta Seletiva.....	30
2.3 Compostagem.....	34
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	48
3.1 Local	48
3.2 Apresentação do projeto na escola	48
3.3 Construção do Mini-pátio, Canteiros e Mini-Estufa.....	49
3.4 Atividades Educativas.....	52
3.4.1 Palestra com a Professora Marli Gonçalves da Secretaria do Meio Ambiente, sobre coleta seletiva nos períodos da manhã e da tarde.....	52
3.4.2 Oficina de recicláveis.....	53
3.4.3 Reunião de sensibilização com os pais.....	54

3.4.4	Coleta seletiva.....	56
3.4.5	Compostagem e preparo dos canteiros.....	57
3.4.6	Produção de mudas de hortaliças.....	59
3.4.7	Colheita das hortaliças.....	63
3.4.8	Filmagem.....	63
3.5	Avaliação do conhecimento adquirido por meio de questionário.....	64
3.5.1	Análises das questões.....	65
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	67
4.1	Produção do composto e adubação dos canteiros.....	67
4.2	Plantio das hortaliças.....	68
4.3	Participação dos alunos na coleta seletiva.....	70
4.4	Análise e discussão das respostas produzidas pelos alunos.....	70
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
6	CONCLUSÕES.....	96
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
	ANEXOS.I.....	105
	ANEXOS.II.....	106
	ABSTRACT.....	107

LISTA DE FOTOS

Foto 01.	Mini-Pátio de Compostagem.....	50
Foto 02.	Canteiros em alvenaria.....	50
Foto 03.	Mini-Estufa.....	51
Foto 04.	Reunião de sensibilização dos pais.....	55
Foto 05.	Posto de Entrega Voluntária (PEV).....	57
Foto 06.	Preparação dos canteiros.....	59
Foto 07.	Transplante das mudas.....	61
Foto 08.	Colheitas das hortaliças.....	63

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01.** Croqui esquemático do projeto, compostagem de resíduos sólidos domiciliares e horta comunitária como instrumento de educação ambiental em escola municipal infantil de Bauru (SP)..... 62
- Figura 02.** Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão: O que é lixo orgânico ?..... 72
- Figura 03.** Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão; O que são resíduos sólidos domiciliares recicláveis?..... 74
- Figura 04.** Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão: Em sua casa há um lugar próprio a para separação dos lixos compostáveis e recicláveis ?..... 76

Figura 05. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão: Os restos de alimentos podem ser reaproveitados? De que forma?..... 78

Figura 06. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão: Como podem ser reaproveitados os resíduos sólidos domiciliares recicláveis?..... 80

Figura 07. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão: Como sua escola tem contribuído para a conservação da natureza ?..... 82

Figura 08. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão: Como você aprendeu fazer a separação dos resíduos compostáveis e recicláveis?..... 85

Figura 09. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão: Para onde foi levado o lixo reciclável?..... 87

Figura 10. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão: O que foi feito com os resíduos orgânicos compostáveis que foram trazidos de casa?..... 89

Figura 11. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão: Quais os problemas ambientais causados pelos lixões?..... 91

SILVA, J. M. R. da. *Compostagem e Horta Comunitária como Instrumentos de Educação Ambiental em Escola Municipal Infantil de Bauru (SP)*. 108p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências) – Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

RESUMO

Para fazer frente aos problemas ambientais atuais é indispensável uma educação que não só sensibilize, mas também modifique as atitudes das pessoas e propicie novos conhecimentos, proporcionando-lhes uma nova postura, a partir da reflexão e ação de cada ser humano. Pelo exposto, observa-se a importância da conscientização e participação da comunidade em geral visando uma solução mais eficaz no tratamento dos resíduos sólidos urbanos. Nesse sentido, atividades práticas, com envolvimento direto das crianças, podem auxiliar substancialmente na formação ambiental individual e conseqüentemente em suas residências. Para tanto, construiu-se um mini-pátio de compostagem a céu aberto nas dimensões de 5 x 5 m, dividido em quatro partes e com sistema de coleta de líquidos percolados, “chorume”, uma mini-estufa nas dimensões de 3 x 4 m, visando a formação de mudas de hortaliças pelos alunos, e seis canteiros de 1 x 6 m para posterior transplante e cultivo de mudas. A partir dessa infra-estrutura implantada na Escola Municipal Infantil (EMEI) “Carlos Correa Vianna”, as crianças participaram de uma palestra sobre os problemas gerados pela disposição inadequada dos resíduos

sólidos urbanos, os aspectos de coleta seletiva e o reaproveitamento dos materiais recicláveis numa oficina de reciclagem. Explicaram-se todas as etapas do projeto; coleta diferenciada (com ajuda dos pais, as crianças fizeram a separação do lixo doméstico em duas categorias: orgânicos e inorgânicos), encaminhando-os, respectivamente, para o mini-pátio e para o posto de entrega voluntária (PEV), ambos instalados na própria escola. Os materiais de origem orgânica, restos de alimentos, sofreram o processo de compostagem durante aproximadamente trinta dias, promovendo-se aerações semanais através da movimentação das pilhas de composto. Durante o período de chuvas, as pilhas de composto foram cobertas com filme plástico transparente, evitando-se, assim, o encharcamento excessivo do material orgânico. Este composto, após o processo de “cura”, serviu de adubo orgânico nos canteiros que receberam, posteriormente, as mudas formadas na estufa. Os alunos que participaram das atividades teórico-práticas, estavam distribuídos em três turmas de 30 alunos, sendo o pré "A", "B" e "C", na faixa etária entre 6 a 7 anos. O ponto mais importante foi a sensibilização dos participantes, pois os instrumentos teórico-práticos empregados foram eficientes no processo de educação ambiental das crianças, que aprenderam a separar os resíduos orgânicos e os inorgânicos, sabendo que ambos podem ser reaproveitados.

Palavras-chaves: Educação Ambiental; Resíduos Sólidos Urbanos; Compostagem; Coleta Seletiva.



1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A Educação Ambiental não deve ser entendida como um ponto especial. Trata-se de um processo longo e contínuo de aprendizagem, de uma filosofia de trabalho participativa em que todos, família, escola e comunidade devem estar envolvidas, ressaltou SAMPAIO (1997).

REIGOTA (1994) considerou a Educação Ambiental como possibilidade de ampliação da participação política dos cidadãos. Nela está inserida a busca da consolidação da democracia, a solução dos problemas ambientais e uma melhor qualidade de vida para todos. Ela busca estabelecer uma nova aliança entre a humanidade e a natureza, desenvolver um novo hábito que não seja sinônimo de autodestruição, exigindo o componente ético nas relações econômicas, políticas e sociais. Ainda segundo o autor: "a educação ambiental deve ser entendida como educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos para

exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza".

O lixo urbano constitui-se em um dos maiores problemas da sociedade moderna. O volume de lixo tem crescido assustadoramente, sobretudo nos países em desenvolvimento .

Das 240 mil toneladas de lixo domiciliar produzidas diariamente no Brasil, somente 1% é reciclado pelas prefeituras COLTRO & MADI (1997).

O lixo, disposto inadequadamente, sem qualquer tratamento pode poluir o solo, alterando suas características físicas, químicas e biológicas, constituindo-se num problema de ordem estética e mais ainda, numa séria ameaça a saúde pública, LIMA (1995). Essa massa heterogênea de resíduos sólidos resultantes das atividades humanas pode ser reciclada e parcialmente utilizada, gerando entre outros benefícios, a economia de energia, proteção à saúde pública e ao meio ambiente, A forma mais eficiente de reciclagem dos resíduos orgânicos é por intermédio de processos de compostagem. Há fatores que limitam a implementação de programas de reciclagem, por exemplo: a necessidade de investimentos, técnicas e políticas públicas que abranjam todo o processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Para FIGUEIREDO (1995) a compostagem é uma modalidade de processamento de resíduos muito antiga, utilizada rústicamente já nas primeiras sociedades agrícolas. Ela consiste na transformação de material orgânico através da atividade biológica de microrganismos (como bactérias aeróbias e anaeróbias),



produzindo por processo metabólico, um composto rico em nutrientes indispensáveis aos vegetais.

Não só do ponto de vista ecológico e sanitário, como também do ponto de vista socio-econômico, torna-se uma grande incoerência efetuar o enterramento dos resíduos orgânicos. A concepção atual de gerenciamento dos resíduos sólidos tem como princípio básico a redução do volume e ampliar o tratamento por meio de técnicas mais eficientes. A compostagem surge como uma das formas mais adequadas de reciclagem, além de se constituir um processo seguro de tratamento, afirmou PEREIRA NETO (1993).

Segundo o IPT (1995), lixo são os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, apresenta-se sob estado sólido, semi-sólido ou semilíquidos e há várias formas de classificar o lixo. Por exemplo: por sua natureza física: seco e molhado; por sua composição química: matéria orgânica e matéria inorgânica; pelos riscos potenciais ao meio ambiente: perigosos, não-inertes e adotou-se neste trabalho a classificação quanto a origem, isto é, lixo domiciliar, comercial, de varrição e feiras livres, serviços de saúde e hospitalares; portos, aeroportos e terminais ferroviários, rodoviários, industriais, agrícolas e entulhos.

Segundo KIEHL (1993), os resíduos compostáveis são representados pela matéria orgânica de fácil decomposição, principalmente restos de alimentos, fração que compõe cerca de 50% do lixo bruto. Os resíduos são também denominados rejeitos recicláveis, constituindo-se de vidros, papel, papelão, metais ferrosos e não ferrosos, plástico filme, plástico rígido e trapos,



enfim, tudo que tenha valor comercial ou não. Os recicláveis constituem de 10 a 20% do lixo, estes percentuais estão ligados aos hábitos culturais, renda e consumo da população. Dificilmente as usinas conseguem remover mais de 10% desses componentes. Observa-se na prática, que a eficiência dos programas de coleta seletiva implantados em vários municípios brasileiros, estão diretamente relacionados com as atividades de Educação Ambiental.

Assim sendo, objetivou-se com este trabalho avaliar a sensibilização da comunidade envolvida na EMEI Carlos Correia Vianna (alunos, professores, pais e funcionários), empregando-se atividades práticas relacionadas à reciclagem de resíduos sólidos domiciliares (compostagem e horta comunitária) como técnicas e instrumentos de Educação Ambiental. O objetivo específico dessas atividades é a produção de conhecimento, envolvendo as crianças por meio dessas técnicas, tratamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos, para conservar o meio ambiente.



2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Educação Ambiental

Nos dias atuais, a problemática do lixo tende a se agravar em razão do crescimento populacional, adensamento urbano, hábitos de consumo, aquisição de produtos processados a partir de novas técnicas industriais, e da introdução do conceito de descartável pela indústria atual, fazendo com que a quantidade de lixo gerado cresça cada vez mais, o que torna urgente a implementação de um programa de gerenciamento para os resíduos sólidos urbanos e uma Política Nacional em Educação Ambiental que atinja o maior número de pessoas nas comunidades, escolas e a população em geral.

AB'SABER (1991), definiu educação ambiental como uma coisa mais séria do que geralmente tem sido apresentada em nosso meio. É um apelo à seriedade do conhecimento. É uma busca de propostas concretas de aplicação de ciências. Uma “coisa” que se identifica como um processo que envolve um

vigoroso esforço na recuperação de realidades nada simples. Uma ação entre missionária e utópica, destinada a reformular comportamentos humanos e recriar valores esquecidos ou jamais alcançados. Um esforço permanente na reflexão sobre o destino do ser humano – de todos os humanos – face à harmonia das condições naturais e o futuro do planeta “vivente” por excelência. Um processo de educação que garante um compromisso com o futuro, envolvendo uma nova filosofia de vida; é um novo ideário comportamental tanto em âmbito individual quanto na escala coletiva.

Promover a educação ambiental em escolas do ensino fundamental e médio esta assegurado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDBEN 9394/96, tem sido uma tarefa usual em termos de meta, porém tal não se verifica com tanta frequência em relação ao ensino de terceiro grau. Não devemos esquecer que estes alunos são os mais próximos educadores do futuro, portanto, não podemos desconsiderá-los nesta tarefa (SERRÃO et al, 1996). E antes de mobilizarmos os indivíduos sobre conservação do meio ambiente, é preciso sensibilizá-los. Necessitamos reeducar os sentidos, conduzindo-os a perceber de forma mais intensa e contemplativa as maravilhas existentes ao nosso redor – meio ambiente (CAMPOS RIBEIRO, 1996).

Segundo MARTINS et al (1987), "Educação Ambiental é o processo de reconhecer valores e aclarar conceitos para criar habilidades e atitudes necessárias que sirvam para compreender, rever ou reconstruir a relação mútua entre a sociedade, sua prática de tomar decisões e auto-formular um código de comportamento com relação às questões que concernem à qualidade ambiental".



DAIBEM e MINGUILI (1996), afirmaram que: um projeto pedagógico adequado nasce da leitura individual e coletiva da realidade, cuja cultura de planejamento orienta um processo permanente de reflexão crítica que se dá a partir do cotidiano pedagógico vivido.

De acordo com FURUTA (1997), a educação ambiental deve permear todas as disciplinas do currículo escolar, visando a construção de um novo paradigma que contemple as aspirações populares de melhor qualidade de vida sócio-econômica e um mundo ambientalmente sadio. A visão popular sobre a qualidade de vida, oscila em função de diversos fatores, por exemplo: nível de instruções da sociedade, capacidade de consumo, inferências da comunicação de massa e os problemas que afetam diretamente o seu dia-a-dia.

Um olhar interdisciplinar atento recupera a magia das práticas, a essência de seus movimentos, mas, sobretudo, induz-nos a outras superações ou, mesmo, a reformulações. Exercitar uma forma interdisciplinar de teorizar e praticar educação demanda, antes de mais nada, o exercício de uma atitude ambígua. Tão habituados nos encontramos à ordem formal convencionalmente estabelecida que nos incomodamos, ao sermos desafiados a pensar a partir da desordem, ou de novas ordens que direcionam novas e provisórias ordenações (FAZENDA, 1994).

Segundo PENTEADO (1983), os problemas do meio-ambiente e dos recursos naturais só serão equacionados em termos de planejamento local e global, ao atingir as esferas social, política, econômica, educacional. Partindo desse pressuposto de que para proteger e conservar a natureza é preciso conhecê-la e isso só será possível mediante uma campanha educacional de âmbito nacional,

propôs-se para o Brasil uma reformulação curricular em todos os níveis de ensino, do fundamental ao superior a fim de que sejam introduzidos programas de estudos ambientais multidisciplinares, pois sem isso, não se pode esperar a formação de um professor e um cientista ambiental completo. O que se pretende é a especialização em campos afins voltados para um objetivo comum: conservação, proteção, recuperação, planificação e uso racional do meio.

Segundo CASCINO (1999), o documento *Educating for a Sustainable Future*, da Unesco, 1997, apontou para uma importante mudança nas práticas de educação ambiental: "*uma visão transdisciplinar para uma ação orquestrada*". À medida que discorreu sobre a importância da educação no processo de construção de uma sociedade mais justa/equitativa, apontou o caminho da interdisciplinaridade como eixo central de um novo modo de educar, uma plataforma para ações educativas fundadas em preocupações ambientais.

Há, portanto, uma efetiva superação, a partir da leitura desse documento, de concepções de educação ambiental centradas em um terefismo naturalista, em que educadores voltam suas atividades apenas para denunciar, contemplar e estudar problemas ambientais restritos, relacionados ao meio natural, às áreas verdes, a questão da degradação ambiental. O referido documento adentrou a questão da interdisciplinaridade, relatando explicitamente que uma "*premissa básica para a educação, para a sustentabilidade é a absoluta interdependência das variadas formas de vida com esforço de compreensão das diferentes formas verificadas entre as unidades*". Ao mesmo tempo, lançou a relação dessa ótica educacional com a construção de uma nova ética, base de



novas relações culturais e equidade social: "*valores éticos são os principais fatores de coesão social e, constantemente, um grande agente de mudanças e transformações sociais*"(CASCINO,1999).

Mcinnis, apud TANNER (1978), relatou que a raiz do nosso dilema ambiental reside no fato de não termos aprendido a pensar ecologicamente. Ou seja, nós aprendemos a analisar, a "*pensar no mundo de forma fragmentada*", e não de forma global. Então, alegremente, espalhamos praguicidas pela Terra para resolver um único problema, sem considerarmos a quantidade de outros problemas que estamos criando ao fazê-lo.

TANNER (1978) ressaltou ainda que em artigos diferentes no *Journal of Environmental Education*, dois outros autores expõem razões muito semelhantes para acreditarem que a educação ambiental deva permear todo o currículo. ASTEIN (1978,) citado por TANNER (1978), afirmou que precisamos passar por uma total mudança de valores, acompanhadas por um exame criterioso da relação da sociedade com a Natureza. ITUDEBAKER (1978), citado por TANNER (1978), afirmou que a educação ambiental não pode mais ser ensinada como "*educação de emprego de recursos*" num curso único e de orientação científica, porque a educação ambiental precisa dirigir "suas implicações e controvérsias para as nossas bases políticas, sociais, filosóficas, religiosas e morais. A educação ambiental deveria desempenhar um papel semelhante ao desempenhado atualmente pelo patriotismo ou pela democracia no currículo escolar, e não ser comparada à Biologia, à Química ou a qualquer outra matéria.

Pois, assim como o patriotismo ou a democracia, o respeito pela Natureza é um estilo de vida" e também é um princípio ético.

De acordo com esta linha de pensamento, nos PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (1997), propõe-se que o trabalho de Educação Ambiental deve ser desenvolvido a fim de ajudar os alunos a construírem uma consciência global das questões relativas ao meio para que possam assumir posições afinadas com os valores referentes à sua proteção e melhoria. Para isso é importante que possam atribuir significado aquilo que aprendem sobre a questão ambiental. E esse significado é resultado da ligação que o aluno estabelece entre o que aprende e a sua realidade cotidiana, da responsabilidade de estabelecer ligações entre o que aprende e o que já conhece, e também da possibilidade de utilizar o conhecimento em outras situações. A perspectiva ambiental oferece instrumentos para que o aluno possa compreender problemas que afetam a sua vida, a de sua comunidade, a de seu país e a do planeta. Muitas das questões políticas, econômicas e sociais são permeadas por elementos diretamente ligados à questão ambiental. Nesse sentido, as situações de ensino devem se organizar de forma a proporcionar oportunidades para que o aluno possa utilizar o conhecimento sobre Meio Ambiente para compreender a sua realidade e atuar sobre ela. O exercício da participação em diferentes instâncias (desde atividades dentro da própria escola até movimentos mais amplos referentes aos problemas da comunidade local e global), é fundamental para que o aluno possa contextualizar o que foi exercitado. Os conteúdos de meio ambiente serão integrados através da transversalidade, pois serão tratados nas diversas áreas do conhecimento, de modo

a impregnar toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, criar uma visão global e abrangente da questão ambiental.

Seguem abaixo alguns exemplos nos quais se pode introduzir a questão ambiental nas diferentes disciplinas FOCESATO, (1998):

Geografia - aqui é fortíssima a causa ecológica, já que a disciplina envolve o estudo dos climas, vegetações, solos e demais elementos naturais do planeta Terra, bem como a relação dos homens com estes elementos. A geografia poderia ressaltar a importância da manutenção do equilíbrio do planeta, da cadeia cíclica, enfocando a totalidade do **sistema - Terra**. O desenvolvimento econômico, sistema de produção, hábitos de consumo, o lixo, por exemplo, que contamina a água, o ar e o solo, quando disposto inadequadamente, poderia ganhar um significativo espaço nas aulas de geografia.

Química - esta, já que equaciona a combinação de substâncias presentes na atmosfera, poderia enfocar a toxicidade de determinadas reações que contribuem para a degradação ambiental. Contribuir para o entendimento de um composto orgânico contaminado por metais pesados - cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e chumbo (Pb), assim como, para a compreensão do processo de eliminação de gases tóxicos durante a incineração do lixo. Química explica também a radiação, a energia nuclear, a destruição da camada de ozônio, enfim, a disciplina está totalmente envolvida com as causas ambientais. Mas será que os professores vêm dando este enfoque?

Aparentemente, a ecologia e o meio ambiente parecem estar mais vinculados à Biologia, de forma que o ensino escolar tende a concentrar o



assunto nesta única disciplina. Entretanto, como pudemos observar, a ecologia está muito além da Biologia e sugere um questionamento, vale a pena fragmentar a causa ecológica, reduzi-la a uma simples e única disciplina chamada "educação ambiental"? Em razão da totalidade do sistema-Terra, da interdependência de todos os seus elementos, a educação ambiental não deve ser fragmentada, não pode ser vista isoladamente e ser encarada como uma lista de atitudes obrigatórias do dia-a-dia. Ainda assim, esta idéia de educação ambiental multidisciplinar, somada ao constante enfoque social das questões ecológicas, não representa o único ponto de partida para a tomada de consciência, por parte das próximas gerações, perante a catástrofe ambiental. Mas como? Se até agora estivemos discutindo e propondo isto. Porque esta educação está sendo abordada somente no plano físico e intelectual, ou seja, no plano das ações mecânicas e, portanto, distante do plano sensível e psíquico do indivíduo.

Conforme explica GRÜN (1996), vivemos em uma civilização que conseguiu ignorar completamente, a mais fundamental de todas as questões, sua própria sustentabilidade, ou seja, as próprias condições e possibilidade do futuro humano. O vôo alçado pela cultura ocidental é visível (ou melhor, invisível) no que não é tematizado pela educação contemporânea. São áreas de silêncio no currículo. O aspecto mais problemático das áreas de silêncio é que elas deixam a vida social completamente abandonadas. O caso mais acentuado disso ocorre na quase supressão das relações da sociedade com o ambiente físico que ela habita. Assim, a tarefa que a educação ambiental terá pela frente é dupla. Será necessário, primeiramente, superar o "limiar epistemológico" entre cartesianismo e arcaísmo,

em que se encontra. É, talvez, a única maneira de transpor esse "limiar epistemológico", seja por meio da recuperação do horizonte histórico como horizonte de tematização das questões ambientais. A abordagem hermenêutica permite que as áreas de silêncio possam ser tematizadas praticamente em todas as disciplinas. Em cada disciplina estas áreas de silêncio adquirem sua especificidade. Tais áreas de silêncio não limitam, porém, ao contexto de cada disciplina. Pelo fato de serem resultado da própria estrutura conceitual do currículo, elas se "manifestam", em sua negatividade, no conteúdo ministrado, nas metodologias de ensino e aprendizagem e na própria pesquisa educacional. Ao mesmo tempo em que a amplitude das "manifestações" das áreas de silêncio constitui-se em um grande problema do ponto de vista ecológico, traz consigo, também, a possibilidade de pensarmos numa abordagem ambiental que perpassasse todo o currículo. Segundo Grün, os resultados das pesquisas científicas poderão nortear as estruturas curriculares, sem limitar o aprofundamento dos conteúdos específicos, liberando os temas ecológicos para que eles desenvolvam-se e contextualizem-se no interior de cada disciplina e assegurados pelos temas transversais.

Educar para preservar, segundo NEIMAN (1989), consiste em toda forma de pensar de uma população e é uma tarefa muito difícil. No que se refere ao meio ambiente, diversos valores vêm sendo inculcados há séculos nos indivíduos. A idéia de que a natureza existe para ser utilizada pelo homem é aceita desde os primórdios de nossa civilização. A própria concepção judaico-

cristã de mundo admite que Deus criou as plantas e os animais e, posteriormente, para os dominar, o "ser humano".

Na verdade educação ambiental vai um pouco além. Ela não pode ser confundida com "turismo ecológico", uma atividade completamente diferente no que se refere aos objetivos. Educar é criar valores, e é isso que precisa ser garantido. Não basta um professor de Biologia ou de Geografia dizer ("ensinar") que determinado ecossistema tem essas e aquelas características. Não basta o guia turístico mostrar paisagens paradisíacas e fazer comentários poéticos sobre elas. Não basta, finalmente, os ecologistas dizerem que é preciso salvar a natureza a qualquer custo. A verdadeira mentalidade conservacionista só surgirá quando o indivíduo perceber, por ele mesmo, seu papel e sua responsabilidade nesse processo. E fazer educação ambiental é fornecer elementos para que ele desenvolva essa percepção (NEIMAN, 1989).

Ainda segundo o autor, a maioria dos trabalhos de educação ambiental está voltada para as crianças e os jovens. Isso porque é neles que se depositam as esperanças de um futuro melhor para a humanidade. Enquanto os adultos já possuem uma mentalidade formada, as crianças, cujas personalidades ainda estão em formação, são muito mais abertas à aceitação de novos valores. O conceito de que viver em harmonia com a natureza garante a sobrevivência da sociedade enquanto espécie precisa estar embutida na cabeça de todas as pessoas no futuro. E o futuro começa a ser construído agora. O trabalho dos grupos que realizam educação ambiental é, seguramente, o mais importante elemento de luta



do movimento ecológico, pois garantirá a massa crítica pensante necessária para que novas conquistas se efetivem no futuro.

FOCHESATO (1998) mencionou a educação ambiental proposta em larga escala, como forma de conscientização da população para a problemática do lixo e as demais causas ecológicas, voltadas para o processo de desenvolvimento ambientalmente sustentável. Hoje, quando se ouve a expressão “degradação ambiental”, ela nos remete, automaticamente, ao conceito de “educação ambiental”. Ganha adeptos, a proposta de se trabalhar intensamente a educação ambiental nas escolas, já que o sistema escolar, por ser uma instituição responsável pela construção do conceito de cidadania dos indivíduos, seria um meio favorável à difusão da consciência e prática ambiental.

A pedagogia convencional parece colaborar para uma “visão fragmentada” do mundo. Seria interessante a tentativa de se promover uma educação ambiental multidisciplinar, ou seja, inserida em todas as disciplinas básicas do currículo. Especialmente porque o aluno não deve encarar a conservação da natureza como uma obrigação, como algo que lhe represente apenas um conceito, uma avaliação dentro da média estipulada pela escola. A ecologia poderia ser distribuída em “pequenas doses” com início na pré-escola, num plano e linguagem que aliasse a teoria à prática. É indispensável, também, que os alunos vivenciem e sintam os contrastes existentes entre um lixão e uma usina de reciclagem, entre o despejo do esgoto diretamente nos rios e uma estação de tratamento de esgoto, um centro altamente urbanizado e uma área de proteção

ambiental, uma favela e uma área residencial planejada, e perceba as demais situações do dia-a-dia que comprometem o equilíbrio do sistema Terra.

A educação ambiental deve frisar continuamente a íntima relação entre o modo de vida das sociedades contemporâneas e a degradação do meio ambiente, que prioriza o progresso material e a qualidade de vida, também material. Esta última análise, acompanhada de maior reflexão, talvez seja mais direcionada aos alunos do ensino médio, porém, nada impede que já na pré-escola, após o processo de alfabetização, se comece, levemente, a semear a idéia de uma sociedade igualitária.

SILVA et al (2000), ao desenvolver atividades de Educação Ambiental com alunos da 4ª série de Ensino Fundamental, concluíram que a idéia de “lixo” fora modificada ao longo do processo, enquanto que a idéia de limpeza no bairro, na escola e na cidade, possibilitou uma alteração conceitual dos alunos, mas não nas atitudes em relação a essa prática de cidadania.

A influência da mídia nas campanhas de limpeza da cidade foi nitidamente percebida quando os alunos comentaram a respeito das conseqüências de se jogar o lixo em terrenos baldios, evidenciando assim a força desse meio de comunicação. Os resultados da intervenção pedagógica utilizada, apresentaram-se positivas quanto a base conceitual oferecida, constatando que as atividades práticas foram marcantes na formação do conhecimento nas crianças.

2.2. Coleta Seletiva



Segundo SILVA (1993), a coleta e, especialmente, a disposição do lixo constituem um dos mais graves problemas urbanos, embora isso se torne evidente para a maioria dos cidadãos, somente quando não há coleta regular de lixo ou quando os lixeiros entram em greve. É comum, ainda hoje, jogar lixo nas ruas, em terrenos baldios, nas encostas dos morros, em córregos, rios, praias e lagos. A má disposição do lixo em vazadouros a céu aberto acarreta poluição do ar, das águas, do solo, degradação da paisagem e desvalorização das áreas. Este péssimo hábito, que resulta em desperdício de recursos naturais, degradação do meio ambiente e danos para a saúde pública, decorre, geralmente, ora por falta de políticas públicas adequadas e ineficiência dos serviços públicos prestados à população, ora pelo nível incipiente de educação, falta de participação, da população e do cidadão em defesa da melhoria da qualidade de vida. A discussão mais recente sobre desenvolvimento sustentável ou sociedades sustentáveis, independente de suas conotações ideológicas, tem proporcionado a busca de construções de novos modelos de produção e consumo, que tem dado início a algumas iniciativas de cunho governamental e não-governamental no tratamento do lixo.

Exemplo disso é a coleta seletiva de lixo, que consiste em separar, na fonte onde é gerado o lixo, os produtos de matéria orgânica (restos de comida, cascas de frutas e legumes etc.) dos produtos recicláveis (plásticos, vidros, metal e papel etc.) para posterior reaproveitamento ou reciclagem. Com isso, está se produzindo um novo imaginário do lixo, com resultados positivos à



saúde pública, ao meio ambiente, à economia dos recursos naturais e à geração de novos empregos.

De acordo com LIMA (1993), das 14 mil toneladas de resíduos domiciliares coletados diariamente na região metropolitana de São Paulo, apenas 0,5% é reciclado através da reciclagem informal e da bolsa de resíduos, 8% vão para a unidade de compostagem e 91,5% são destinados a aterros sanitários e lixões. Ainda segundo a autora, para resolver essa questão há necessidade de minimização da geração. Para tanto, precisa-se maximizar a reciclagem, e a maximização da reciclagem envolve a participação do gerador, isto significa reduzir a produção do lixo domiciliar, reduzindo o consumo e ampliando a reciclagem, envolvendo todos os agentes sociais. Em função disso, a educação ambiental é uma peça fundamental para o sucesso de qualquer programa de coleta seletiva, devendo a mesma ser dirigida principalmente as escolas, mas sem deixar de abranger a comunidade inteira.

A coleta seletiva consiste na separação na própria fonte geradora dos componentes que podem ser recuperados, mediante um acondicionamento distinto para cada componente ou grupo de componentes. A coleta seletiva deve estar baseada no tripé: - tecnologia (para efetivar a coleta, separação e reciclagem), informação (para motivar o público alvo) e mercado (para absorção do material recuperado) assessoradas pelas políticas públicas, PRANTINI et al. (1995).

Segundo SAMPAIO (1997), uma hipótese que poderia agilizar a reciclagem consiste na simplificação da coleta seletiva, ou seja, na realização de uma coleta diferenciada em que a população separasse os resíduos de origem



orgânica e inorgânica. Posteriormente, os resíduos inorgânicos seriam encaminhados diretamente para uma unidade de reciclagem o que aumentaria o aproveitamento de materiais recicláveis como papel, vidro, plástico e metal.

O lixo domiciliar é composto pelos resíduos que podem ser recicláveis, ou seja, reutilizados na fabricação de materiais. No processo de reciclagem, o lixo como um material a ser colocado permanentemente no ciclo de consumo, torna-se uma nova fonte de matéria-prima e uma alternativa ecológica para a amenização dos problemas dos resíduos sólidos urbanos. Os materiais recicláveis mais encontrados nos lixos são papel, papelão, plástico, vidro, ferro, alumínio, borracha, polietilenotereftalato (PET), etc. (DAUSHAS, 1997).

A reciclagem, por meio da recuperação dos materiais, ou de seus componentes que apresentem algum valor econômico e é uma das formas mais atraentes para a solução dos problemas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, tanto do ponto de vista empresarial como dos órgãos públicos e também dos órgãos de proteção ambiental, que priorizam a reciclagem como uma alternativa para a destinação de resíduos sólidos urbanos. Esta prática é conveniente, pois diminui a quantidade de resíduos lançados ao meio ambiente, além de contribuir para a conservação dos recursos naturais, minimizando a utilização dos recursos naturais não renováveis (DAUSHAS, 1997)

Estima-se que 76% do lixo das cidades do Brasil, permanecem à céu aberto, 13% são depositados em aterros controlados, 10% têm seu destino nos aterros sanitários, 0,9% em usinas de compostagem e 0,1% em usina de incineração (PRANTINI et al, 1995).



Ainda segundo a autora, a falta de uma política ambiental permitiu, por várias décadas, que a disposição de resíduos sólidos de origem doméstica fosse feita de forma desordenada, sem controle ou fiscalização. Para minimizar o problema, buscou-se a separação de materiais aproveitáveis existentes, para a fabricação de novos produtos. Nesse sentido, foram implantados no Brasil, programas de reciclagem a partir dos resíduos sólidos domiciliares, através da coleta seletiva. Hoje, faz-se necessário repensar a nossa visão diante do mundo e da vida, uma visão crítica, que leve a sociedade a *uma nova postura frente aos problemas de seu tempo e de seu espaço* (FREIRE, 1980). A Educação Ambiental, devido a sua natureza interdisciplinar, tem feito esse papel, pois resgata valores éticos, estéticos, democráticos e humanistas, partindo de um princípio de respeito pela diversidade natural e cultural, que inclui a especificidade de classe, de etnia e de gênero (VIEZZER, 1994).

2.3. Compostagem

Segundo SERRANO (2000), assim como a educação ambiental ocorre nas escolas, o agrônomo pode fomentar técnicas naturais nas comunidades rurais, junto ao agricultor e sua família, transformando-os em produtores orgânicos, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida. Entende-se por qualidade de vida, o abandono do uso de agrotóxicos, uma alimentação farta e saudável e melhoria da renda para uma vida digna. Diminuir o impacto ambiental causado pela agricultura convencional, oferecendo alimento saudável ao consumidor. Para trabalhar esses problemas, escolheu-se um agricultor que

representasse a comunidade e tivesse interesse em aprender as técnicas da agricultura orgânica. E, na propriedade desse agricultor, iniciou-se o uso de atividades teórico-práticas abordando a adubação verde, manejo orgânico do solo, práticas alternativas sobre o uso de agrotóxicos, planejamento da produção, rotação de culturas e comercialização de produtos orgânicos. O resultado da primeira produção orgânica despertou interesse nos vizinhos. Consideraram-se satisfatórias as metas do projeto frente à postura do agricultor em relação à preservação ambiental, mas ainda existem muitas questões a serem resolvidas neste setor. O agrônomo profissional extensionista ou consultor técnico, atuando diretamente na atividade orgânica, deve incorporar a educação ambiental no seu cotidiano.

Segundo OLIVEIRA et al. (2000), o Brasil chega ao século XXI com uma população consumidora estimada em 170 milhões de pessoas, sendo que a metade se concentra nas 17 regiões metropolitanas (CERQUEIRA & FREITAS, 2000). O crescimento da população, concentrando-se em algumas regiões do país, juntamente com o maior acesso a produtos industrializados tem resultado em um crescimento em progressão geométrica dos resíduos municipais. No Estado de São Paulo, segundo dados de um levantamento feito pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB (DOESP, 1998), cada habitante é responsável pelo descarte de 1 kg de lixo por dia. Deste montante, 57% é constituído por material decomponível.

A decomposição da matéria orgânica é um processo natural, porém o ser humano por meio do desenvolvimento tecnológico, tem sofisticado



este processo, criando assim a compostagem. Inicialmente eram utilizados resíduos da agropecuária (restos de culturas e estrume de animais), sendo que nas últimas décadas tem-se empregado também o lixo doméstico neste processo (KIEHL, 1998). A compostagem é um dos métodos mais promissores para reciclar, reduzir o volume e estabilizar os resíduos urbanos. O uso de resíduos orgânicos como condicionadores de solo em terras cultivadas tem aumentado nos últimos anos, contribuindo para a disposição ecologicamente correta deste material.

Ainda segundo o autor, o lixo doméstico pode ser utilizado no processo de compostagem por apresentar uma quantidade expressiva de matéria orgânica (acima de 50%). Entretanto, é importante ressaltar que a compostagem recicla apenas a fração orgânica do lixo, sendo que os demais componentes necessitam de outra forma de tratamento ou disposição. Assim sendo, este processo não é uma forma de tratamento total do lixo, como o aterro ou a incineração, mas somente da fração orgânica. É importante frisar o papel da compostagem, pois no Brasil há quem a divulgue como uma forma de tratamento do lixo total. No entanto, deve estar associada a um sistema mais amplo visando a separação de materiais que possam ser reaproveitados ou reciclados (papel, plástico, vidro e metal), estando ainda interligada às outras formas de tratamento ou disposição (aterro sanitário e/ou incineradores) para destinação do material restante do processo de compostagem.

A compostagem é um dos mais antigos processos de tratamento e reciclagem de resíduos orgânicos com vistas à utilização agrícola. Este processo tem sido indicado como uma das melhores soluções para resolver os problemas



relacionados à disposição dos resíduos sólidos urbanos nos países em desenvolvimento, devido, principalmente à possibilidade, de serem implantados sob concepções de baixo custo em várias escalas operacionais (AZEVEDO & PEREIRA NETO, 1993).

Segundo ESPINOZA et al. (2000), tendo em vista os problemas gerados pela disposição inadequada do lixo urbano, várias alternativas estão sendo propostas na tentativa de solucioná-los. Dentre estas, a compostagem doméstica aparece como alternativa de execução viável e eventual popularização. A compostagem encontra boas condições para se tornar um dos métodos mais eficazes para o tratamento de lixo, sendo este, no Brasil, constituído por mais de 60% de matéria orgânica. A importância do processo de compostagem, refere-se ao seu produto final, denominado “composto”, o qual pode ser adicionado com sucesso como fonte de matéria orgânica, macro e micronutrientes. Assim, a adição de composto orgânico aos solos pode aumentar a sua capacidade de retenção de nutrientes, conservar a umidade e oxigenação, contribuindo para a melhoria das condições edáficas.

Para FIGUEIREDO (1995), do ponto de vista ambiental, a compostagem bem elaborada, representa a forma de processamento de resíduos orgânicos mais consistente e se adequa com rigor à dinâmica cíclica do planeta, com os elementos naturais retornando ao meio ambiente natural após o uso, permitindo assim uma reprodução da vida do sistema em uma escala perene. Embora, em uma primeira análise, a compostagem possa significar uma economia de energia em virtude de sua utilização concorrente aos adubos e fertilizantes



químicos, sintetizados a partir de recursos energéticos de origem fóssil, quando se observa a forma e a distribuição espacial do consumo das sociedades, os problemas associados a compostagem se evidenciam, por exemplo: instalação de usinas de compostagem, distantes das áreas agrícolas, ausência de políticas de incentivos aos agricultores para utilizarem o composto orgânico e falta de programas de coletas seletivas nos municípios e mão de obra especializada.

O composto produzido a partir dos resíduos orgânicos para LIMA (1995) não representa, necessariamente, uma solução final para os problemas da escassez de alimento ou do saneamento ambiental, mas pode contribuir significativamente como um elemento redutor dos danos causados pela disposição desordenada do lixo no meio urbano. A compostagem é definida pelo autor como o ato ou ação de transformar os resíduos orgânicos, através de processos físicos, químicos e biológicos, em uma matéria biogênica mais estável e resistente à ação das espécies consumidoras.

De acordo com KIEHL (1993), os resíduos orgânicos são geralmente utilizados na agricultura como fertilizante orgânico. Há porém, uma diferença entre resíduo orgânico e fertilizante orgânico. Os resíduos orgânicos oriundos do lixo domiciliar, por exemplo, constituem uma excelente matéria-prima para ser transformada em fertilizante orgânico curado ou tecnicamente, humificado, mas ainda não pode ser considerado como tal. O lixo domiciliar transportado para a usina de reciclagem e compostagem apresenta matéria orgânica crua, não um fertilizante orgânico. Na usina, depois de removidos do lixo os componentes não-orgânicos, restam, principalmente, os passíveis de sofrer



decomposição microbiana em pátio de compostagem, processo que os transforma no fertilizante orgânico denominado composto, produzido a partir de resíduos sólidos urbanos domiciliares, pode apresentar características variáveis em função da composição da fração orgânica do lixo e da operação da usina, obedecendo às especificações da Legislação Brasileira do Ministério da Agricultura.

LIMA (1995) argumentou que a compostagem de resíduos orgânicos sofre influência de inúmeros fatores, desde as dimensões das partículas a serem digeridas até a forma de empilhamento do composto no pátio de cura. Dentre eles têm-se:

- I. **Temperatura** - A temperatura ideal para a compostagem está entre 37° e 70° C. Temperaturas inferiores a 37°C tornam o processo mais lento e não eliminam as sementes e ovos viáveis presentes na massa. Temperaturas acima de 60° C, podem inibir o processo ou cessá-lo rapidamente. Como a compostagem é um complexo de reações que requer a presença de enzimas, ela é limitada pela temperatura.
- II. **Aeração** - Para manter a integridade biológica, o processo de compostagem via aeróbia exige um fluxo permanente de ar dirigido para o interior da massa. Nos processos por via anaeróbia, a presença de oxigênio é inibitória para os microrganismos estritamente anaeróbios.
- III. **Umidade** - Os processos bioquímicos de decomposição exigem água. Assim, na compostagem, deve ser mantido o teor de umidade de 40 a 60 % em peso seco da matéria orgânica decomponível. Quanto maior a quantidade de água presente, maior a produção de chorume e de líquidos. O composto com



excesso de água perde seu valor comercial por encarecer o transporte, além de exigir secagem; além disso, quando armazenado, ele produz gases de odor desagradável e atrai moscas e mosquitos.

IV. Microrganismos - Quando as condições externas do sistema são pré-estabelecidas e mantidas, a compostagem de resíduos orgânicos como o lixo se processa naturalmente do ponto de vista biológico, pois os resíduos domésticos produzidos no meio urbano contêm uma população considerável de microrganismos que garantem a manutenção do processo. Muitos desses microrganismos presentes são mantidos no lixo sobre a forma de esporos, e desenvolvem-se quando encontram condições apropriadas.

V. Dimensões das partículas - O uso de sistemas mecânicos para reduzir os resíduos a partículas menores exerce grande influência no processo de compostagem, por aumentar a superfície disponível para o ataque microbiológico, reduzindo o tempo de reação além de tornar o composto mais homogêneo.

VI. Relação carbono/nitrogênio - A relação carbono/nitrogênio serve como indicador de fases. Assim, no início da compostagem a relação carbono/nitrogênio C/N deve ser da ordem de 30: 1 e no final do processo, ou seja, na maturação completa, de 10: 1.

VII. Empilhamento no pátio de maturação - A forma pela qual o composto é colocado nos pátios de maturação tem influência na qualidade final do produto, e no tempo para atingir a humificação. Na prática recomenda-se que as pilhas ou leiras de composto devem ter de 3 a 4 metros de largura, 1,5 a 2,0

metros de altura e comprimento indeterminado. A disposição das pilhas nos pátios deve ser planejada de forma a permitir o revolvimento periódico e tráfego de máquinas e equipamentos de transporte.

Segundo PEREIRA NETO (1989), os processos de compostagem desenvolvidos diretamente em pilhas ou leiras (processo Indore), com reviramento manual ou mecânico, são os mais difundidos no país, apesar de serem, na maioria das vezes, executados sem nenhum grau efetivo de controle, apresentando leiras com configuração geométrica indefinida, altura exagerada (o que compromete a boa eficiência do processo) e com a massa de compostagem totalmente ressequida (umidade inferior a 40%), o que inibe a atividade microbiológica. O reviramento é geralmente, executado sem obedecer às necessidades biológicas do processo, fazendo com que as leiras permaneçam por longos períodos sujeitos a temperaturas elevadas (65°C), ou em condições anaeróbias, fatores altamente prejudiciais ao processo. O monitoramento das leiras de compostagem é fundamental para gerar um produto final seguro bacteriologicamente.

A compostagem da fração orgânica do lixo domiciliar apresenta as seguintes vantagens: aumento da vida útil dos aterros, aproveitamento agrícola da matéria orgânica, reciclagem de nutrientes para o solo e eliminação de patógenos. Segundo NAUMOFF et al. (1995), a Usina de Triagem e Compostagem propicia uma diminuição de 70% em média, na quantidade de lixo destinada ao aterro com a conseqüente redução de custos de aterramento.



Segundo KAWAHARADA et al (2000), o composto de resíduos sólidos domésticos pode ser empregado como condicionador de solo, pois pode promover aumentos médios de 30 vezes na concentração de fósforo P disponível nos solos (OLIVEIRA, 1999). Aumentos desta magnitude chegam a ser observados após 15 dias de contato entre solo e composto.

De todas as formas de fósforo nos solos, as mais importantes são: P inorgânico disponível; P inorgânico associado a superfícies de óxidos carregados positivamente; P orgânico lábil, que poderá ser absorvido por ação enzimática (fosfatase); P associado a superfícies de óxidos, carregadas negativamente e P residual, formas menos solúveis e disponíveis do fósforo (HEDLEY *et al.*, 1982). Quanto maiores as quantidades de P disponível e P lábil (orgânico e inorgânico), maior será o potencial de fornecimento deste elemento para as plantas.

Pelo fato do composto ser lançado ao ambiente é fundamental o controle de qualidade deste produto. Vários são os parâmetros que o avaliam, tais como o grau de maturação, teor de material húmico, relação carbono nitrogênio C/N e a presença de substâncias indesejáveis como os metais pesados. O grau de nitrificação também é considerado como um parâmetro importante na definição do grau de maturação do composto (FINSTEIN & MILLER, 1985; KIEHL, 1993). ZUCCONI et al, (1985) consideraram que em um composto maturado a concentração de nitrogênio e hidrogênio NH_4^+ não deva exceder 0,04% por causa da sua fitotoxicidade. Este processo apresenta uma fase inicial, na qual o composto

imaturo causa fitotoxicidade, seguida da fase de semicura ou bioestabilização, e finalmente evoluindo para a fase final de cura ou maturação (KIEHL, 1998).

Os metais aparecem no composto como consequência da ausência da coleta seletiva de resíduos sólidos domésticos, na maioria dos centros urbanos brasileiros. Também não há controle na presença dos metais durante o processo de compostagem. Assim, quando o composto é adicionado ao solo, os metais em primeira instância podem contaminá-lo e chegar também às águas subterrâneas por lixiviação e águas superficiais por percolação. Existindo, ainda, a possibilidade dos metais serem absorvidos pelas plantas, entrando desta forma na cadeia alimentar.

Segundo LOURENCETTI et al (2000), ao analisarem a absorção de metais e nutrientes por plantas de soja cultivadas em solo tratado com composto orgânico, obtiveram as seguintes conclusões: para os nutrientes nitrogênio, fósforo e cálcio, não houve diferença significativa nas concentrações foliares das plantas cultivadas com e sem composto; para os metais, houve diferença significativa apenas para zinco (Zn) na parte aérea e Zn, manganês (Mn) e cobre (Cu) na parte radicular das plantas.

O controle da maturação do composto produzido, pode ser feito através de vários métodos. A avaliação biológica aparece dentre eles, e pode ser utilizada em larga escala por apresentar práticas de simples execução. Em função desta facilidade operacional, os testes biológicos podem oferecer a baixo custo, respostas rápidas e precisas com relação à qualidade do composto. GODOI et al (2000), avaliaram a qualidade de amostras de composto de resíduos sólidos



domésticos, empregando-se o método biológico, através da germinação de sementes de três espécies vegetais distintas. Concluiu-se que as amostras de composto com 132 dias de maturação não prejudicam o processo de germinação das sementes. As sementes de pepino e tomateiro, sobretudo estas últimas, são sensíveis a substâncias deletérias presentes em extrato de composto, avaliando de maneira segura a qualidade do mesmo.

Outra forma de estudar-se a evolução da estabilidade do composto, mas ainda pouco empregada: são as técnicas termoanalíticas, as quais são utilizadas, por exemplo, para estudar a evolução da estabilidade do composto comparando-se com os parâmetros de humificação (DELL'ABATE, et al. 1998), além de serem empregadas na caracterização de compostos e ácidos húmicos presentes nos resíduos industriais (PROVENZANO, et al. 1998).

OLIVEIRA et al (2000^a), ao estudarem a influência da adubação com quatro doses de composto no acúmulo de mentol pela espécie *Mentha arvensis* (uma das espécies conhecidas popularmente como hortelã), concluíram que houve diferença significativa para ferro (Fe), matéria fresca, matéria seca e acúmulo de mentol. O mentol produzido pelas plantas tratadas com 10% de composto foi 8 vezes superior ao produzido pelas plantas que não foram tratadas com o composto.

Segundo GLOBO RURAL (2001), o acelerador de compostagem, técnica resultante de um projeto de pesquisa que começou dentro de uma Universidade do Triângulo Mineiro, já virou indústria e começa a se



espalhar pelo campo. Em Santa Juliana (MG), Município com 12 mil habitantes, com economia baseada no setor rural e com poucos recursos, está dando exemplo para outras cidades em relação ao destino do lixo. A prefeitura implantou a coleta seletiva e uma campanha sobre a melhoria da limpeza da cidade, estabelecendo um dia para o lixo úmido e outro para o lixo seco. O assunto ainda gera polêmica na cidade, quanto a separação, (ainda tem muito lixo úmido e seco misturado), de qualquer forma a colaboração já é significativa, oscilando em torno de 1500 quilos de lixo por dia. Agora, o material todo é descarregado na usina de compostagem, construída pela prefeitura por meio de parcerias. Na esteira rolante, o lixo é selecionado, retirando-se lata, vidro, papel, ferro e plástico que são prensados e vendidos para as indústrias de reciclagem e os restos de comida, as palhas, cascas, polpas, enfim o lixo orgânico voltará para terra em forma de composto, preparado por meio de novas tecnologias: o lixo orgânico fica apenas algumas horas em uma baia de passagem, em seguida passa pelo triturador e na sequência em uma betoneira os fragmentos são misturados com palha de arroz que tem a função de reduzir a umidade e evitar a formação do chorume, e na fase seguinte passa em uma moega, onde acrescentou-se três ingredientes, que são resíduos de cama de frango, serragem para incorporar a matéria orgânica e minerais extraídos de rocha como fonte de nitrogênio e fosfato. Em um misturador cilíndrico, a matéria orgânica é pulverizada com o líquido biocatalisador para acelerar a compostagem.

Além de apressar a transformação do lixo em adubo, a composição do líquido elimina cheiro, afasta moscas e eleva a temperatura a 110°C, bem acima da compostagem normal que é de 70°C. O processo acaba com



sementeiras, ervas daninhas, bactérias e não há necessidade de revirar o monte. Em apenas três dias, o composto está pronto para ir para o campo, passando apenas por uma peneiragem para retirar as impurezas físicas. A usina tem capacidade para produzir 25 toneladas de composto por dia, podendo atender os municípios vizinhos. (GLOBO RURAL, 2001)

O composto da Usina de Santa Juliana vem sendo utilizado por alguns agricultores da região, como seu Geraldo Clemente que é fruticultor, que na última remessa consumiu três toneladas do produto. Atualmente, está com um pomar de figo orgânico conduzido só com calda bordalesa e composto de lixo. Colocou-se um quilo por cova e durante as águas fizeram-se quatro aplicações de oitocentos gramas por pé. Ele pagou R\$ 120,00 a tonelada de composto, o que corresponde a um terço do que gastava com adubo químico e obteve melhora significativa na produção, na primeira safra. (GLOBO RURAL, 2001)

Segundo agrônomo e pesquisador da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER, Jeferson de Souza, o adubo orgânico ao contrário do químico tem mais facilidade para fixar-se no solo, liberando lentamente os nutrientes para as plantas e possuindo mais elementos de reestruturação. Ainda segundo o autor, alguns malefícios estariam relacionados a procedência do lixo e sua manipulação quanto a presença de metais pesados ou bactérias que poderiam causar doenças. (GLOBO RURAL, 2001)

Outra experiência está sendo desenvolvida no Estado Pará, utilizando a serragem de madeira peneirada e misturada com o acelerador de compostagem na proporção de 18 litros para 600 quilos de serragem. Com a



decomposição acelerada, o pó transforma-se em composto orgânico em apenas três dias, com uma produção de 20 toneladas dia. Tudo vendido para produtores da região, como relatou o agricultor Antonio Destro que vem utilizando o composto com sucesso no plantio e na produção de pimenta-do-reino. (GLOBO RURAL, 2001)

O agricultor Pedro Mantoan em São João da Boa Vista no Estado de São Paulo, vem utilizando a palha de café da própria fazenda, incorporando três ingredientes: rejeitos de granja, rejeitos da indústria de fertilizantes como fonte de cálcio, enxofre e fosfato natural moído para alimentar os microrganismos do biocatalizador. Para bater o composto desenvolveu uma máquina que adiciona o acelerador de compostagem e mistura os ingredientes ao mesmo tempo, produzindo 600 quilos de adubo a cada operação. O produto descansa 72 horas antes de ir para a lavoura. A fazenda vem utilizando este composto há quatro anos na produção de café orgânico, alcançando 30 sacas por hectare. (GLOBO RURAL, 2001)



3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local

O trabalho foi realizado na Escola Municipal Infantil EMEI-“Carlos Correa Vianna”, localizada em Bauru, na rua Marieta França, quadra 08 s/n, no Jardim Gérson França, bairro de formação espontânea, abrigando uma população predominante de baixa renda. Esta unidade de ensino atende as crianças do local e adjacências, possuindo 280 (duzentos e oitenta) alunos distribuídos em dois períodos, sendo quatro turmas de manhã e cinco turmas à tarde, compreendendo: maternal, jardim I, jardim II e pré-escola, respectivamente na faixa etária de 03 (três) a 07 (sete) anos de idade.

3.2. Apresentação do projeto na escola

Na segunda quinzena de agosto de 1999, reuniu-se com a direção e funcionários da escola, para apresentar o projeto e uma proposta das atividades a serem desenvolvidas durante segundo semestre de 1999, incorporado

ao calendário desta Unidade Escolar. Na primeira parte, foram distribuídos para os participantes, alguns textos, folders e outros materiais, abordando a situação do lixo de forma geral. No segundo momento, o Prof. Dr. Aloísio Costa Sampaio FC/UNESP Câmpus de Bauru fez uma explanação sobre a situação do lixo em nível nacional, estadual e local, abordando as principais características dos resíduos sólidos urbanos, como são manipulados nas fontes geradoras e para onde são destinados, utilizando recursos áudio- visuais.

A EMEI Carlos Correia Vianna possui uma população de 280 alunos. Inicialmente, trabalhou-se com 90 alunos das turmas do pré "A", "B" e "C", com 30 alunos por turma na faixa etária de 6 anos de idade. Optou-se por trabalhar com as turmas do pré, porque nesta fase do desenvolvimento cognitivo, os alunos demonstram maior interesse por atividades práticas, o que permitiu desenvolver plenamente as atividades propostas pelo projeto.

3.3. Construção do Mini-Pátio, Canteiros e Estufa

No quarto trimestre de 1998, foi construído um mini-pátio de compostagem (Foto 01) nas dimensões de 5 x 5m, dividido em quatro partes e com sistema de coleta de líquidos percolados (chorume). Este mini-pátio foi construído pelo DAE-Bauru (Departamento de Água e Esgoto de Bauru) com recursos próprios desta autarquia, sendo necessários quinze dias para concretizar o trabalho de alvenaria.





Foto 01. Mini-Pátio de Compostagem, EMEI "Carlos Correia Vianna", Bauru (SP), 1999.

Os seis canteiros de alvenaria foram construídos pelo DAE (Foto 02) e apresentaram as seguintes dimensões: 1 metro de largura por 6 metros de comprimento e 0,50 metro de profundidade. Para preparar os canteiros foram utilizadas enxadas, pás e rastelos. Foi explicado previamente para as crianças que a terra deveria ser revirada para que ficasse fofa.



Foto 02. Canteiros em alvenaria, EMEI "Carlos Correia Vianna", Bauru (SP), 1999.

Posteriormente, foi construída uma mini-estufa (Foto 03) de 3 metros de largura por 4 metros de comprimento, visando a formação de mudas de hortaliças pelos alunos. Para a construção da mini-estufa, foram utilizadas estacas de eucalipto tratado, sarrafos de eucalipto, tubos metálicos e filme plástico transparente para a cobertura. Os tubos metálicos serviram para sustentar o plástico, e as laterais foram revestidas com sombrite (tela que controla a luminosidade). No interior da mini-estufa, foi construída uma bancada para sustentar as bandejas de isopor e também um sistema de irrigação por nebulização, através de três micro-aspersores. A construção foi orientada pelo Biólogo e Mestre em Horticultura, Orlando Marcos de Oliveira, pesquisador da Universidade do Sagrado Coração (USC) de Bauru.



Foto 03. Mini- Estufa, EMEI "Carlos Correia Vianna", Bauru (SP), 1999.

Em anexo, relação de materiais, custos e outras informações desta estrutura.

3.4. Atividades Educativas

3.4.1. Palestra com a Professora Marli Gonçalves da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, sobre coleta seletiva, ministrada nos períodos da manhã e tarde

No dia 26 de agosto de 1999, realizou-se na EMEI Carlos Correia Vianna uma palestra sobre coleta seletiva para os alunos das turmas do pré "A", "B" do período da manhã e "C" do período da tarde, cada turma composta por 30 alunos, na faixa etária oscilando entre 6 a 7 anos de idade, que iriam participar do projeto. Reuniu-se em uma sala de aula desta unidade escolar para esclarecer uma das etapas do projeto: compostagem e horta comunitária como instrumento de educação ambiental. Para tanto, utilizaram-se diversos materiais, por exemplo: embalagens de papel, papelão, plásticos, vidros, alumínio, latas e restos de alimentos, para desenvolver junto aos alunos e professores a sensibilização e, conseqüentemente, o hábito de separar os resíduos sólidos domésticos nas suas residências em dois grupos: resíduos orgânicos úmidos ("compostáveis") e secos ("recicláveis").

No primeiro contato com as crianças, organizaram-se as cadeiras em semicírculo para facilitar a visão das imagens projetadas, abordando o tema lixo. A primeira transparência mostrava uma foto do nosso Planeta totalmente desorganizado, com lixo por todos os lados. Neste momento, foram apresentadas algumas questões para as crianças. Estas questões estavam relacionadas às imagens que foram vistas pelas crianças permitindo que elas refletissem sobre o tema. Foi



projetada a imagem do caminhão de coleta de lixo tradicional, perguntando em seguida aos alunos se eles conheciam essa imagem. Uma outra imagem mostrava uma caçamba apropriada para a coleta seletiva de resíduos sólidos secos ("recicláveis").

Na sequência, a Professora Marli fez alguns questionamentos sobre a alimentação das crianças: Vocês comem frutas, legumes e verduras de diversas cores? Como por exemplo cenoura, couve, alface, banana, laranja, mamão, etc. Onde vocês colocam as cascas?

A professora Marli explicou a importância da separação do lixo doméstico (resíduos orgânicos úmidos e recicláveis secos) demonstrando esta separação com dois cestos: um grande, contendo o símbolo da reciclagem, destinado para os resíduos recicláveis secos e um outro cesto menor sinalizado pelo termo resíduos orgânicos úmidos, destinado para os restos de alimentos. Estas demonstrações foram repetidas várias vezes com os alunos.

Para concluir, a professora Marli mostrou os resíduos tóxicos, por exemplo: pilhas, baterias, embalagens de inseticida, lâmpadas fluorescentes, cartuchos de tintas, tóneres de copadoras, etc., atribuindo o título de "lixo perigoso". A palestrante citou alguns exemplos bem próximos de sua realidade, quanto ao perigo, inclusive de morte, alertando as crianças para não tocarem nesses produtos.

3.4.2. Oficina de recicláveis, leitura de folders, desenhos, cartazes e vídeo sobre o projeto, no período da manhã e da tarde com a



bióloga Sirlei Polidoro Campos da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA).

No dia 02 de setembro de 1999, ocorreu uma oficina de recicláveis com a bióloga Sirlei da SEMMA no período da manhã e da tarde com as três turmas: pré "A", pré "B" e o pré "C".

Para iniciar, foi projetado o filme "Tá limpo" da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, que é um desenho animado sobre a limpeza de um bairro. O filme traz informações de que o lixo pode ser separado e reciclado, e que nem todo lixo é lixo .

Em seguida, a bióloga mostrou os objetos que podem ser feitos com o material que muitas vezes é considerado lixo, como por exemplo: cesta de jornal, carrinho , bilboquê, vai-e-vem, brinquedos construídos a partir de garrafas plásticas de polietilenotereftalato (PET) e outros.

Depois da apresentação dos materiais, a bióloga distribuiu as crianças em pequenos grupos e com o apoio das estagiárias e professoras, confeccionaram-se o vai-e-vem e o bilboquê, os quais foram levados para casa. Para confecção dos brinquedos, utilizaram-se: corda de nylon, durex colorido, folha de jornal, sacola plástica e garrafas plásticas de polietilenotereftalato (PET).

3.4.3. Reunião e sensibilização com os pais sobre o projeto, no período da manhã e da tarde.



No dia 15 de setembro de 1999, na EMEI Carlos Correia Vianna, convocaram-se os pais dos alunos das turmas do Pré "A","B","C" para uma reunião de sensibilização (Foto 04).



Foto 04. Reunião de sensibilização dos pais. EMEI "Carlos Correa Vianna" Bauru (SP), 1999.

A professora Marli Gonçalves, da SEMMA, fez uma explanação sobre toda a problemática do "lixo", explicando que das 90 mil toneladas de lixo domiciliares produzidos diariamente no Brasil, somente 1% é reciclado pelas prefeituras, segundo COLTRO & MADI (1995). Mencionou a existência do programa de coleta seletiva no município de Bauru, o que coloca esta cidade entre as vinte e seis prefeituras que possui o programa no Estado de São Paulo, ressaltando que o mais importante para que um programa de coleta seletiva se efetive é o grau de conscientização da população.

Em seguida, a professora Marli passou a transmitir para os pais informações sobre os resíduos sólidos urbanos, destacando os resíduos recicláveis,

tais como vidros, papel, papelão, metais ferrosos e não ferrosos, plástico filme, plástico rígido e tecidos. Os resíduos compostáveis, representados pela matéria orgânica de fácil decomposição, principalmente restos de alimentos, ou seja, fração que compõe cerca de 50% do lixo bruto, segundo PEREIRA NETO (1993).

E, para finalizar, explicou aos pais como eles deveriam estar orientando as crianças para a separação dos resíduos, ou seja, os mesmos foram previamente separados em duas sacolas, em dias determinados, sendo que os resíduos orgânicos úmidos deveriam ser depositados no mini-pátio e os resíduos secos "recicláveis" enviados para o posto de entrega voluntária localizado na própria escola (Foto 05), os quais seriam posteriormente encaminhados à central de triagem.

3.4.4. Coleta seletiva

No dia 27 de setembro de 1999, os alunos iniciaram a coleta diferenciada em suas residências. As crianças dos dois períodos trouxeram de casa em duas sacolas plásticas os resíduos "compostáveis" e "recicláveis" os quais foram depositados pelas próprias crianças, respectivamente, no mini-pátio e no Posto de Entrega Voluntária (PEV). Esse procedimento foi implantado no segundo semestre de 1999, está em pleno desenvolvimento, com o apoio da comunidade local. Os depósitos ocorrem às segundas e quartas-feiras, sendo que os materiais inorgânicos são coletados pela equipe da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA), os quais são enviados para a central de triagem às sextas-feiras.





Foto 05 Posto de Entrega Voluntária (PEV), EMEI "Carlos Correa Vianna", Bauru (SP), 1999.

3.4.5. Compostagem e preparo dos canteiros.

O material orgânico depositado no mini-pátio foi revirado duas vezes por semana, com auxílio das crianças, utilizando-se enxadas e pás. As crianças foram previamente orientadas sobre a importância do reviramento dos resíduos em relação à umidade, aeração, cheiro, cor, presença de insetos e geração do chorume (PEREIRA NETO, 1989). O material orgânico foi coletado apenas por quatro dias, 27 e 29/09; 04 e 06/10/1999, visando evitar-se um volume excessivo de composto orgânico e para facilitar o acompanhamento pelas crianças das fases em que os resíduos orgânicos se compostavam. Os reviramentos foram feitos durante 07 dias e, posteriormente, o composto foi transportado para o segundo quadrante do mini-pátio, permanecendo úmido por sete dias. No décimo quinto dia, o composto foi irrigado e removido para o terceiro quadrante, apresentando uma diminuição de aproximadamente 50% de seu volume. A partir

do vigésimo segundo dia, o composto foi levado para o quarto quadrante, com menor volume, baixa umidade, fraco odor e com poucos insetos, apresentando características de curado.

Para evitar que o composto se encharcasse foi utilizada uma cobertura plástica.

Após a compostagem ter sido efetuada, foram adicionados e incorporados à terra o calcário dolomítico, composto orgânico e esterco de galinha. Posteriormente, foram adicionados 150 gramas de NPK (4-14-8) por metro quadrado e novamente revirado. Durante a realização desta prática as professoras foram tirando as dúvidas das crianças como por exemplo: qual o nome do adubo? Para que colocar o calcário? Por que o esterco de galinha tinha cheiro ruim? No momento da preparação, a terra estava úmida o que facilitou a incorporação dos fertilizantes (foto 06).





Foto 06. Preparação dos canteiros, EMEI "Carlos Correa Vianna", Bauru

(SP), 1999.

3.4.6. Produção de mudas de hortaliças e o transplante para os canteiros

Na sala de aula foi explicado para os alunos o que é uma bandeja de isopor e qual a sua finalidade, o que é substrato agrícola e vermiculita ("argila expandida"). Posteriormente, os alunos se dirigiram ao quiosque e preencheram as bandejas com substrato, adicionaram duas sementes de alface em cada célula e depois, nivelaram o substrato com auxílio de uma folha de jornal.

No período da manhã foram preparadas três bandejas, respectivamente, com alface, rúcula e couve. Após a semeadura, adicionou-se em cobertura a vermiculita e as bandejas foram colocadas em bancada construída no

interior da estufa. Explicou-se a finalidade da estufa para as crianças, para controle da umidade e temperatura. A irrigação por nebulização, instalada no interior da estufa, funcionou com dois micro-aspersores.

Esse procedimento foi explicado para todas as crianças dos dois períodos, deixando-se claro que, com as bandejas bem úmidas, a facilidade para a remoção das mudas seria melhor, e ainda a manipulação das mesmas, já que estas eram frágeis e exigiam cuidados.

Foi utilizada uma pequena espátula para perfurar a terra e colocar as mudas, utilizando um espaçamento específico para cada variedade, ou seja, alface (15 x 15 cm), couve (25 x 25 cm) e a rúcula (10 x 10 cm) (Foto 07).





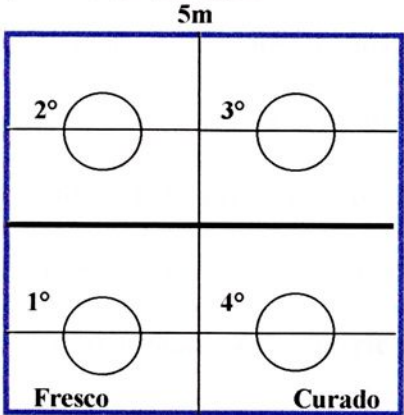
Foto 07. Transplante das mudas, EMEI "Carlos Correia Vianna", Bauru (SP), 1999

Após o processo de transplante das mudas, iniciou-se o processo de irrigação, utilizando um regador, tomando-se o cuidado de não prejudicar as mudas pela força da água. O período de irrigação foi sempre de manhã e à tarde, período que a temperatura é mais baixa. Esse processo também foi previamente explicado para as crianças.

É importante destacar que todas as atividades citadas foram acompanhadas diretamente pelos alunos. Por meio da Figura 01, pode-se ter uma visão clara e objetiva da sequência das atividades propostas.

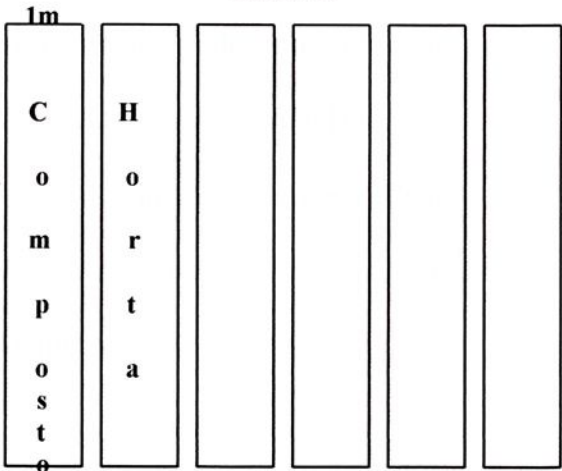
PROJETO INTEGRADO
COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E HORTA
COMUNITÁRIA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLA
MUNICIPAL INFANTIL DE BAURU (SP)

Mini-pátio de compostagem



Chorume

Canteiros



3m

4m

Estufa
Produção
de Mudas

Triagem e Reciclagem

Orgânicos

Inorgânicos

COLETA DIFERENCIADA

FIGURA 01. Croqui esquemático do projeto "Compostagem de Resíduos Sólidos Domiciliar Horta Comunitária Como Instrumento Educação Ambiental em Escola Municipal Infantil de Bauru (SP)

3.4.7. Colheitas das hortaliças

Na primeira quinzena de dezembro de 1999, efetuou-se a colheita, a qual proporcionou aos alunos uma avaliação de suas próprias atividades, puderam legitimar seus esforços e dedicação, não pela quantidade, mas pela qualidade e pelo nível de aprendizagem que o grupo pode compartilhar, durante este semestre. Este projeto continua em desenvolvimento nesta unidade escolar e será reavaliado sem a interferência da equipe inicial. (Foto 03)



Foto 08. Colheita das hortaliças na EMEI "Carlos Correia Vianna", Bauru (SP), 2000.

3.4.8. Filmagem

Segundo ERICKSON (1982), uma das vantagens de trabalhar com recursos audiovisuais é o fato de encontrar neles grande quantidade de informações armazenadas. O que é registrado em vídeo é mais claro para o analista

do que aquilo que registram os observadores participantes em cadernetas de campo, porque as anotações desses eventos são muito resumidas. O filme também permite que o analista retome os pontos não compreendidos no momento de transcrever os conteúdos das fitas, preservando o objetivo da pesquisa em vista. Todas as atividades teórico-práticas foram filmadas e editadas pelo setor de Rádio e TV da Unesp-Câmpus de Bauru. A fita de vídeo denominada "Atividades teórico-práticas em Educação Ambiental" ficará disponível na Biblioteca, na Delegacia de Ensino de Bauru, e no Departamento de Ciências Biológicas da UNESP-Câmpus Bauru.

3.5. Avaliação do Conhecimento Adquirido por meio de Questionário

Estas questões foram elaboradas, selecionadas, aplicadas pelas professoras, após o desenvolvimento das atividades teórico-práticas, para diagnosticar se os conteúdos foram assimilados pelos alunos das turmas do pré "A", "B" e "C" da EMEI Carlos Correia Vianna.

1. O que é lixo orgânico ?
2. O que são resíduos sólidos domiciliares recicláveis ?
3. Em sua casa existe um lugar próprio para a separação dos lixos compostáveis e recicláveis?
4. Os restos de alimentos podem ser aproveitados? De que forma?
5. Como podem ser reaproveitados os resíduos sólidos domiciliares recicláveis?
6. Como a sua escola tem contribuído para a conservação da natureza?



7. Como você aprendeu a fazer a separação dos resíduos compostáveis e recicláveis?
8. Para onde foi levado o lixo reciclável ?
9. O que foi feito com os resíduos orgânicos compostáveis que foram trazidos de casa?
10. Quais os problemas ambientais causados pelos "lixões"?

3.5.1. Análise das questões.

As questões foram aplicadas oralmente e as respostas gravadas pelas professoras da **EMEI Carlos Correia Vianna**, na primeira semana de dezembro de 1999, seguindo esta ordem; Pré "A" Professora Iraildes, Pré "B" Professora Regina e Pré "C" Professora Ana Maria.

As perguntas foram feitas para todos os alunos dos pré "A", "B", "C" e as professoras ouviram as respostas, aluno por aluno. Todos queriam falar juntos e houve a necessidade de ir nominando os alunos para que todos pudessem participar e responder as questões .

Optou-se por classificar e agrupar as respostas dos alunos em quatro categorias: *respostas corretas, parcialmente corretas, as incorretas e não respondidas.*

Na categoria das corretas foram agrupadas as respostas que mais aproximaram-se entre si e das fundamentações teóricas, demonstrando aquilo que os alunos assimilaram por meio das atividades teórico-práticas desenvolvidas previamente, as quais foram coerentes em relação aos objetivos do projeto. Como



exemplo pode-se citar: "os resíduos ou lixo domiciliar seco e úmido podem ser separados e reaproveitados?"

Na categoria parcialmente corretas, foram agrupadas as respostas que aproximaram-se entre si, mas segundo as fundamentações teóricas apresentaram algumas dúvidas segundo as informações passadas através das atividades teórico-práticas desenvolvidas previamente, por exemplo: "todas os materiais que não possuem vida podem ser reaproveitados ?"

Na categoria incorreta, foram agrupadas as respostas que aproximaram-se entre si e não apresentaram nenhuma coerência com os referenciais teóricos e as atividades teórico-práticas desenvolvidas previamente, por exemplo: "os lixões são responsáveis por todas as doenças ?" Os alunos que não responderam às questões foram incluídos nas planilhas de cada gráfico.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Produção do composto e adubação dos canteiros

O composto orgânico, no final de 15 dias, apresentou uma redução de aproximadamente 50% em seu volume, coloração escura e ainda com alguns materiais orgânicos de difícil decomposição parcialmente degradados. A partir do vigésimo segundo dia, o composto apresentava menor volume, baixa umidade, fraco odor e com poucos insetos, ou seja, com características de curado, segundo KIEHL (1985).

Durante todo o processo foram acompanhadas a cor e o cheiro do composto. Foi também explicado para as crianças que o líquido preto que se desprendia do composto é denominado "chorume". Em função de ser altamente poluente, o mesmo foi coletado no mini-pátio, acondicionado em um tambor plástico e encaminhado para uma lagoa existente no aterro sanitário de Bauru. Com relação ao período de compostagem, o mesmo é variável, dependendo da



composição dos resíduos orgânicos, nível de umidade, aeração e, principalmente, do tipo de resíduos orgânicos despejados no local. (PEREIRA NETO ,1993)

O composto obteve ponto de cura com mais ou menos trinta dias em virtude da quantidade depositada inicialmente.

Essa técnica foi fundamental para a aprendizagem das crianças, porque elas aprenderam a se relacionar com o lixo por meio das atividades práticas, que envolveu a separação e diferenciação dos resíduos úmidos e secos, a manipulação dos resíduos úmidos frescos para ser transformado em composto orgânico, o processo de reviramento para atingir o ponto de cura até a utilização desse composto como fertilizante orgânico na preparação dos canteiros. Com relação aos resíduos secos, as crianças aprenderam a separar, quanto a origem, cor, volume encaminhando esses materiais para a central de triagem para ser reciclados.

4.2. Plantio das hortaliças.

A formação das mudas foi um exercício muito estimulante para as crianças, despertando interesses em vários níveis. As crianças receberam as orientações teórico-práticas bem detalhadas sobre todas as fases, por exemplo: mostrou-se para as crianças as principais funções das bandejas, sendo que na oportunidade elas manipularam e observaram, perguntando. Por que as células são maiores ou menores e qual a finalidade do substrato agrícola? E do que ele é feito? Por que colocou-se duas sementes em cada célula? Como uma semente tão



pequena pode transformar-se em uma árvore ou uma planta? Por que controlar a temperatura e umidade? Por que colocou-se na mini-estufa? Em quantos dias as sementes nascem e os principais cuidados que são necessários com as mudas? Como elas vão para os canteiros?

O transplante das mudas para os canteiros caracterizou-se num excelente momento de análise, na qual recapitulou-se desde o momento inicial: a preparação das bandejas, dos canteiros e o processo de irrigação das mudas. Todas essas etapas foram executadas e vivenciadas pelas crianças sob a orientação das professoras e coordenação do autor deste trabalho.

A partir da primeira quinzena de dezembro de 1999, as crianças, juntamente com a professora e sob coordenação do autor, iniciaram a simulação da colheita das hortaliças, o que resultou em um momento bastante prazeroso já que estas acompanharam todo o desenvolvimento das mesmas. Entretanto, não foi possível efetuar a colheita da alface e da rúcula, pois estas foram atingidas por uma forte chuva, atrasando o seu desenvolvimento. Mesmo assim, as crianças puderam colher uma pequena quantidade de couve e levar para casa. O aspecto mais importante, tornou-se então, a aprendizagem das crianças em torno das soluções, pois perceberam que é possível reaproveitar os resíduos orgânicos, transformando-o em composto orgânico por meio do processo de compostagem, contribuindo assim, para o crescimento das plantas e amenizando o impacto causado pela má disposição dos resíduos sólidos urbanos. Explicou-se para as crianças que a disposição inadequada provoca o entupimento de galerias de água pluvial, gerando inundações, favorece o desenvolvimento dos insetos, causando



doenças à população e contaminação dos cursos d'água e lençol freático, gerando assim, impacto ambiental.

4.3. Participação dos alunos na Coleta seletiva.

As crianças relataram os resultados de suas experiências a partir da separação do "lixo" em suas casas, descrevendo a importância dessa atividade que alterou os seus hábitos e dos familiares, por exemplo: as cascas de frutas e folhas de verduras foram levadas para o mini-pátio e reviradas até transformarem-se em composto orgânico, e adicionado aos canteiros para melhorar o solo e alimentar as plantas, as quais cresceram e ficaram bem bonitas e "sadias".

4.4. Análise e discussão das respostas do questionário aplicadas aos alunos após o desenvolvimento das atividades teórico-práticas.

A análise dos resultados foram feitos em conjunto, reproduziu-se naturalmente as respostas dadas pela maioria dos alunos após enquadramento nas quatro categorias e os resultados percentuais das respostas estão representados pelas figuras e também no anexo I.

1. O que é lixo orgânico ?

1.1. Respostas corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"



Vinte e cinco alunos (83,34%) do pré "A" responderam que resíduos sólidos orgânicos são folhas de verduras, cascas de frutas, restos de alimentos que são usados nas cozinhas, estando portanto corretas. (Figura 03).

Vinte e dois alunos do pré "B" (73,33%) disseram que resíduos orgânicos são cascas de cebolas, bananas, tomates, cenouras, pimentas, sobras de comidas. Mediante estas explicações, classificamos como corretas segundo as informações passadas pelas atividades teórico-práticas.

Vinte e um alunos do pré "C" (70%) responderam que resíduos orgânicos são restos de comida, feijão, restos de carne, casca de banana, laranja, uva e folhas de verduras e das plantas, estas respostas foram consideradas corretas.

O percentual de acertos está relacionado ao envolvimento dos alunos por meio da manipulação dos resíduos domiciliares compostáveis em suas casas e, na escola, isto foi avaliado pela presença nas aulas práticas e pela média obtida nesta questão.

1.2. Respostas parcialmente corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Quatro alunos do pré "A", ou seja, (13,33%) responderam que lixo orgânico são coisas que tiveram vida.

Seis alunos do pré "B" (20%) responderam que resíduos orgânicos compostáveis são pequenos animais, plantas e folhas mortas.

Seis alunos do pré "C", (20%) responderam que resíduos orgânicos são restos de alimentos e plantas que saem da terra. Estas respostas



foram consideradas parcialmente corretas por apresentarem dúvidas perante às informações teórico-práticas desenvolvidas com as crianças.

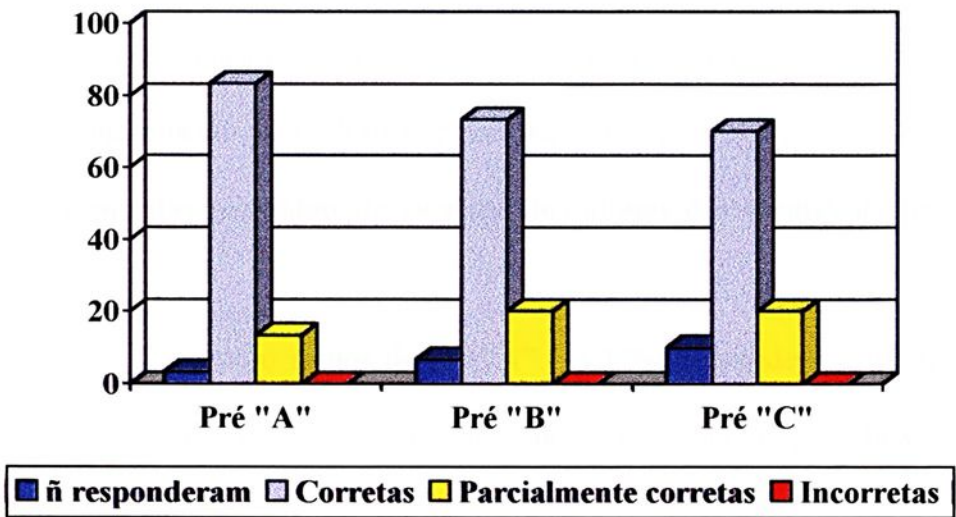


FIGURA 02. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas pré "A", "B", "C", em relação a questão: O que é lixo orgânico ?

2. O que são resíduos sólidos domiciliares recicláveis ?

2.1. Respostas corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Vinte e seis alunos do pré "A" (86,67%) disseram que a professora Marli disse que o lixo domiciliar pode ser reutilizado, como tubo de pasta de dente, caixa de sabão em pó, caixa de leite, caixa de extrato de tomate, papel, papelão, lata de ervilha, lata de sardinha, frasco de xampu.

Vinte alunos do pré "B" (66,67%) responderam que resíduos sólidos inorgânicos são caixas de leite, frascos de filtro solar, embalagens de danone, papéis, tubos de pasta de dente, latas de conserva e latas de suco e foram consideradas corretas. Vinte e dois alunos, ou seja, 73,33% do pré "C" responderam que por meio dos resíduos domiciliares recicláveis podem ser feitas

outras embalagens. Estas respostas foram classificadas como corretas por legitimar as informações teórico-práticas desenvolvidas.

Justifica-se essa média de acertos em virtude dos alunos terem participado intensamente da separação dos resíduos recicláveis em suas residências e no encaminhamento para o Posto de Entrega Voluntária (PEV).

2.2. Respostas parcialmente corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Quatro alunos do pré "A" (13,33%) responderam que resíduos sólidos domiciliares recicláveis são embalagens que servem para fazer novos produtos.

Seis alunos do pré "B" (20%) responderam que resíduos sólidos recicláveis são materiais, embalagens, vidros, papéis que são vendidos de novo.

Cinco alunos do pré "C" (16,67%) responderam que resíduos sólidos recicláveis são embalagens e produtos que podem ser refeitos. Estas respostas foram consideradas parcialmente corretas por não assimilarem totalmente as informações teórico-práticas desenvolvidas.

2.3. Respostas incorretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Três alunos do pré "C" (10%) responderam que resíduos sólidos recicláveis são materiais que podem ser vendidos várias vezes. Estas respostas foram consideradas incorretas, segundo as informações técnico-científicas passadas anteriormente.



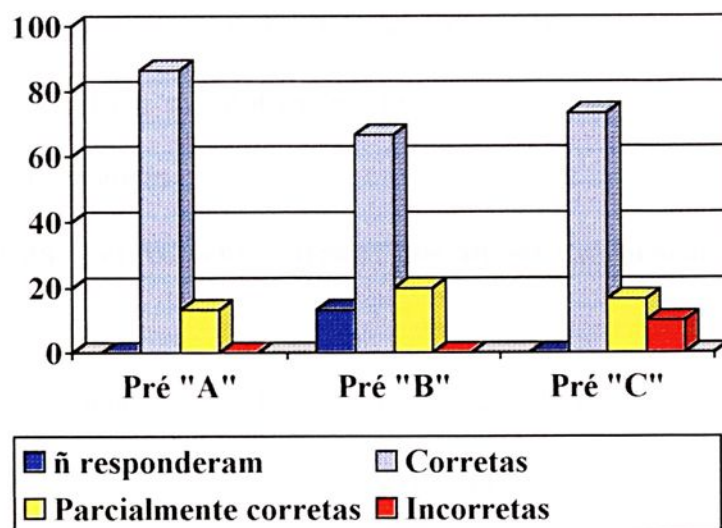


FIGURA 03. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas pré "A", "B", "C", em relação a questão : **O que são resíduos sólidos domiciliares recicláveis?**

3. Em sua casa há um lugar próprio para a separação dos lixos compostáveis e recicláveis?

3.1. Respostas corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Dezoito alunos do pré "A", ou seja, 60% responderam desta forma: "eu aprendi na escola e falei para minha mãe colocar o lixo em duas sacolas, uma com restos de comida e na outra o lixo reciclável para levar na escola".

Quinze alunos do pré "B", ou seja, 50% responderam desta forma: "minha mãe separa papéis com papéis e cascas com cascas e garrafas com garrafas e os restos de arroz e feijão em outra sacola".

Dezessete alunos (56,67%) do pré "C" disseram que não tinha lugar próprio, mas foi ensinado para mim e para minha mãe como separar o lixo

que não é lixo em uma sacola e os restos de comida, as cascas das frutas que sobram em outra e mandar para a escola. Estas respostas foram consideradas corretas por agregarem as informações previamente desenvolvidas através das atividades teórico-práticas.

3.2. Respostas parcialmente corretas dos alunos das turmas do pré “A”, “B”, “C”

Cinco alunos do pré "A", ou seja, 16,67% responderam desta forma: "A minha mãe separa garrafas, latas, papéis para vender e os restos de comida, cascas de frutas ela coloca na lata para o homem da lavagem levar".

Oito alunos do pré "B", ou seja, 26,67% responderam: "a gente separa algumas coisas da cozinha em uma sacola para levar para a escola e latas, vidros, papéis para vender".

Seis alunos do pré "C", ou seja, 20% responderam assim: "Em casa a gente separa os restos de comida que cheira mal dos outros materiais que não apodrecem e leva para a escola". Essas respostas foram consideradas parcialmente corretas por serem confusas segundo as informações teórico-práticas desenvolvidas anteriormente.

3.3. Respostas incorretas dos alunos das turmas do pré “A”, “B”, “C”

Quatro alunos do pré "A", ou seja, 13,33% responderam desta forma: "na minha casa a gente coloca cascas de laranja, papéis, plásticos, restos de comidas em um saco para o caminhão levar".

Quatro aluno do pré "B", ou seja, 13,33% responderam dessa forma: "Em casa a gente coloca todo lixo no quintal e queima".

Quatro alunos do pré "C", ou seja, 13,33% responderam desta forma: "Em casa eu ajudo minha mãe separar as latas, as garrafas plásticas e os vidros e o resto a gente queima". Estas respostas foram consideradas incorretas por contrariar as informações trabalhadas por meio das atividades teórico-práticas.

Verificou-se que os alunos obtiveram o maior índice de erro, nessa questão. Justifica-se esse resultado, pela ausência de informações sobre a separação dos resíduos sólidos domiciliares.

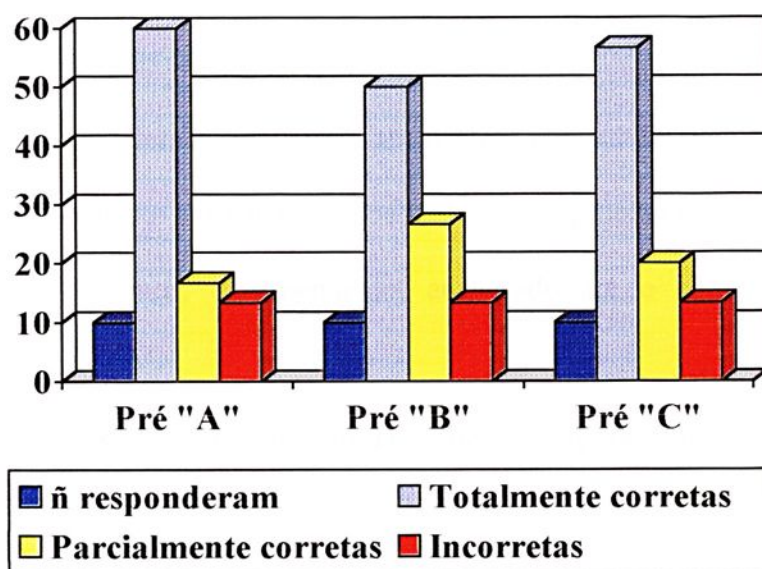


FIGURA 04. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas pré "A", "B", "C", em relação a questão: **Em sua casa tem um lugar próprio para a separação dos lixos compostáveis e recicláveis?**

4. Você acha que os restos de alimentos podem ser reaproveitados novamente? De que forma?

4.1. Respostas corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Vinte e seis alunos do pré "A", ou seja, 86,66% responderam desta forma: "o professor José Marcos ensinou cuidar da horta, separando os restos de comida e as cascas de fruta que foram depositados no mini- pátio para virar adubo e colocados nos canteiros para as plantinhas crescerem".

Vinte e dois alunos do pré "B", ou seja, 73,33% responderam desta forma: "levamos os restos de comida e as cascas de fruta para o mini-pátio, esperamos transformar em adubo orgânico e colocamos na horta".

Vinte e três alunos do pré "C", (76,67%), responderam desta forma: "enterrando os restos de verdura, folhas na terra ajuda as plantas a crescer e funciona como adubo". Estas respostas foram consideradas corretas, pois contemplam os objetivos propostos.

Justifica-se o bom aproveitamento em relação a esta questão pelo envolvimento e participação dos alunos no processo de compostagem, separando os resíduos, movimentando, analisando até o composto atingir a estabilização.

4.2. Respostas parcialmente corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Dois alunos do pré "A", ou seja, 6,67% responderam desta forma: "Em casa minha mãe dá os restos de comida para os cachorros e as cascas de frutas ela enterra no quintal".

Cinco alunos do pré "B", ou seja, 16,67% responderam desta forma: "É só colocar para secar que vira adubo".



Sete alunos do pré "C", ou seja, 23,33% responderam segundo o exemplo: "os restos de alimento apodrecem e alimentam outras plantas". Estas respostas foram consideradas parcialmente corretas, porque elas não abordam os procedimentos ou fases que foram explicados pelas atividades teórico-práticas desenvolvidas anteriormente.

4.3. Respostas incorretas dos alunos das turmas do pré "A","B","C"

Um aluno do pré "A", ou seja, 3,33% respondeu desta forma. "Os restos de comida não podem ser reaproveitados porque atraem moscas e formigas". Esta resposta foi considerada incorreta porque o aluno confundiu-se com uma outra questão que aborda as doenças, vetores ou com outras experiências, conceitos aprendidos em casa ou em outros locais e na mídia etc.

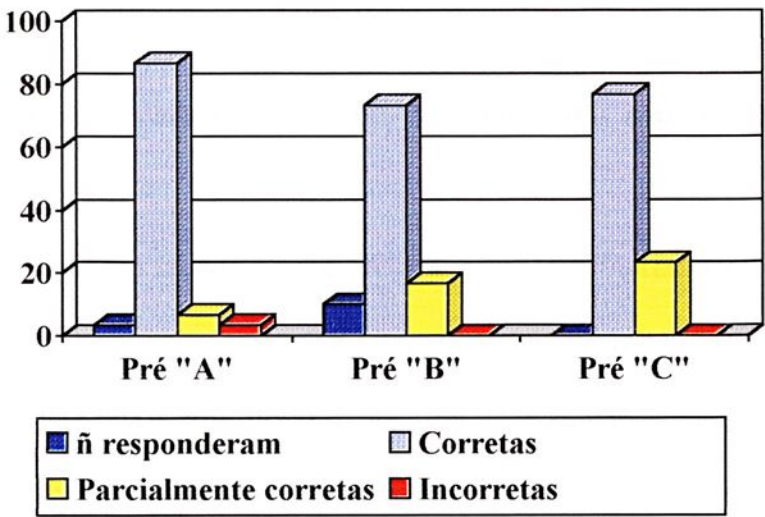


FIGURA 05. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão: Os restos de alimentos podem ser reaproveitados ? De que forma?

5. Como podem ser reaproveitados os resíduos sólidos domiciliares recicláveis ?

5.1. Respostas corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Dezessete alunos do pré "A", 56,66%, responderam desta forma: "Minha professora disse que a reciclagem é uma maneira de reutilizar os plásticos, vidros e as latas de alumínio, depois de separados foram derretidos para fazer novas embalagens".

Dezenove alunos do pré "B" ou seja, 63,33% responderam desta forma: "Cortando as garrafas e transformando em outros produtos, em casinha de boneca e lugar para por flores, enfeites para o natal e brinquedos".

Vinte alunos do pré "C", ou seja, 66,67% responderam desta forma: "Levam para a fábrica e faz de novo para vender outra vez , diminuindo o tamanho do monte de lixo".

5.2. Respostas parcialmente corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Cinco alunos do pré "A", ou seja, 16,67% responderam que os resíduos inorgânicos podem ser vendidos para fazer novos produtos.

Sete alunos do pré "B", ou seja, 23,34% disseram que os resíduos recicláveis podem ser reutilizados para um monte de coisas, mas não deixaram bem claro que tipo de coisas ou como são feitas.

Quatro alunos do pré "C", ou seja, 13,33% responderam que os resíduos podem ser reaproveitados para gerar algum dinheiro para as pessoas.



Estas respostas foram consideradas parcialmente corretas, porque privilegiavam só o aspecto financeiro, mas considerando a história de vida e vivência dos alunos no processo de aprendizagem ou produção de conhecimento, estes aspectos não podem ser negados.

5.3. Respostas incorretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Dois alunos do pré "A" (6,67%) responderam assim: "os resíduos sólidos recicláveis podem ser reutilizados sem nenhum cuidado, afirmando que todas as embalagens são limpas". Um aluno do pré "B", ou seja, 3,33% afirmou que não podem ser reutilizados os resíduos sólidos recicláveis, pois eles podem contaminar os produtos novos". Dois alunos do pré "C", ou seja, 6,67% responderam que a reutilização dos resíduos recicláveis não é interessante, mas não souberam explicar por quê. Estas questões foram consideradas incorretas por contrariarem as informações passadas por meio das atividades teóricas.

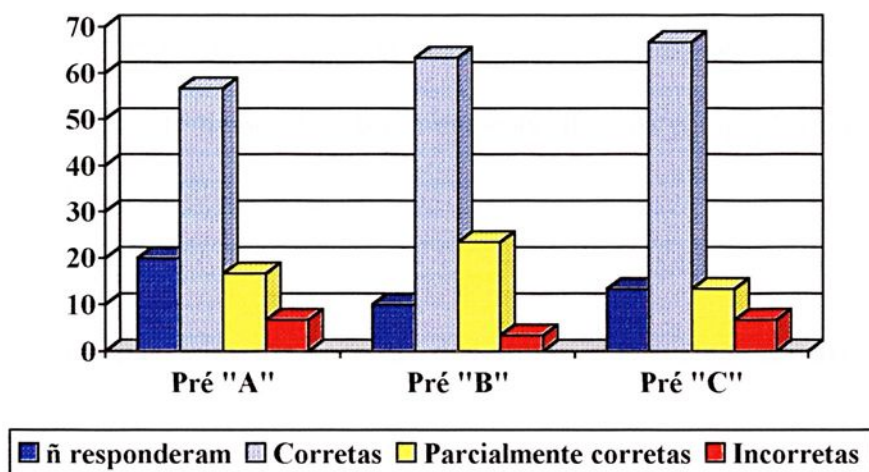


Figura 06. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas Pré "A", "B", "C", em relação a questão: **Como podem ser reaproveitados os resíduos sólidos domiciliares recicláveis ?**

6. Como a sua escola tem contribuído para a conservação da natureza ?

6.1. Respostas corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Vinte e cinco alunos do pré "A", ou seja, 83,33% responderam desta forma: "A professora Sirlei passou um filme "Tá Limpo" e explicou que todos nós somos responsáveis pela natureza, não jogando lixo em qualquer lugar, ensinando os colegas e os amigos a reaproveitar e cada um cuidar do seu lixo". Vinte três alunos do pré "B", ou seja, 76,66% responderam desta forma: "Primeiro, avisamos os amigos para que eles não pisem na grama, nas plantas e depois temos que molhar as plantinhas com cuidado para elas crescerem e fiquem grandonas. A escola também ajuda ensinando, separar os lixos para não poluir o rios e para que as pessoas não joguem lixo nos terrenos baldios e nas ruas". Vinte e dois alunos do pré "C", ou seja, 73,34% responderam desta forma: "Ensinando as crianças a separar os lixos em suas casas e reaproveitando o orgânico para colocar nas plantas e o inorgânico para reciclagem".

Observou-se que as atividades teórico-práticas efetuadas durante desenvolvimento desse projeto e o empenho de toda equipe, legitimou o elevado índice de acerto nessa questão.

6.2. Respostas parcialmente corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Cinco alunos do pré "A", ou seja 16,67% responderam desta forma: "cada pessoa cuida daquilo que é seu".



Sete alunos do pré "B", ou seja 23,34% responderam assim: "a escola passou um filme sobre o lixo e também está cuidando das plantas".

Seis alunos do pré "C", ou seja 20% responderam desta forma: "a escola vem ensinando todo mundo cuidar do lixo orgânico". Estas respostas foram consideradas parcialmente corretas, porque os alunos não apropriaram-se de todas informações passadas por meio das atividades teórico-práticas desenvolvidas

6.3. Resposta incorreta de um aluno da turma do pré "C"

Um aluno do pré "C", ou seja, 3,33% respondeu que a escola não desenvolve nenhuma atividade de conservação, esta resposta foi considerada incorreta, pois o aluno não assimilou as informações passadas nas atividades teórico-práticas desenvolvidas previamente.

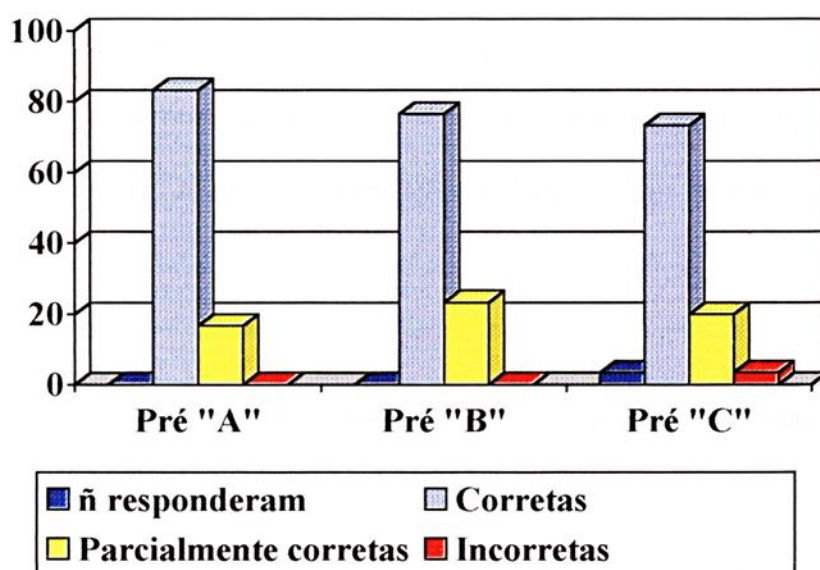


Figura 07. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas pré "A", "B", "C", em relação a questão: **Como a sua escola tem contribuído para a conservação da natureza?**

7. Como você aprendeu a fazer a separação dos resíduos compostáveis e recicláveis?

7.1. Respostas corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Dezenove alunos do pré "A", ou seja, 63,33% responderam assim: "a professora do meio ambiente ensinou a gente a colocar na caçamba o lixo reproveitável e os restos de comida, cascas de laranja, no mini-pátio".

Dezoito alunos do pré "B", ou seja, 60,00% responderam assim: "a professora Marli ensinou a gente a fazer isso, e também assistimos a um filme e quando nós trouxemos de casa para a escola, o professor José Marcos explicou como colocar na caçamba os inorgânicos e os orgânicos no mini-pátio".

Quinze alunos do pré "C", ou seja, 50,00% responderam desta forma: "a professora ensinou a gente a fazer isso, e também assistimos a um filme e quando nós trouxemos de casa para a escola, o professor José Marcos, autor deste projeto, explicou como colocar na caçamba os recicláveis e os compostáveis no mini-pátio". Estas respostas foram consideradas corretas, pois comprovaram o contato dos alunos em relação às informações trabalhadas por meio das atividades teórico-práticas.

7.2. Respostas parcialmente corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Dez alunos do pré "A", ou seja, 33,33% responderam que aprenderam a separar o lixo orgânico na escola, mas não estão separando totalmente em suas casas porque os adultos atrapalham.

Sete alunos do pré "B", ou seja, 23,34% responderam desta forma: "O lixo orgânico foi colocado na terra e o outro foi colocado na caçamba".

Onze alunos do pré "C", ou seja, 36,67% responderam: "a professora ensinou que o lixo deve ser separado em casa, colocando os restos de comida em uma lata para os animais e as embalagens entregar na escola". Estas respostas foram consideradas parcialmente corretas por não agregarem totalmente as informações passadas por meio das atividades teórico-práticas.

7.3. Respostas incorretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Um aluno do pré "A", ou seja, 3,34% respondeu que não separa o lixo em sua casa e também na escola.

Três alunos do pré "B", ou seja, 10% responderam: "o lixo de cozinha foi colocado na caçamba e os papéis, latas, plásticos foram colocados no pátio".

Três alunos do pré "C", ou seja, 10% responderam assim: "A professora mandou a gente colocar todo lixo de casa em uma sacola e levar na escola". Estas respostas foram consideradas incorretas, porque os alunos inverteram, confundiram a forma de separar segundo as informações passadas.



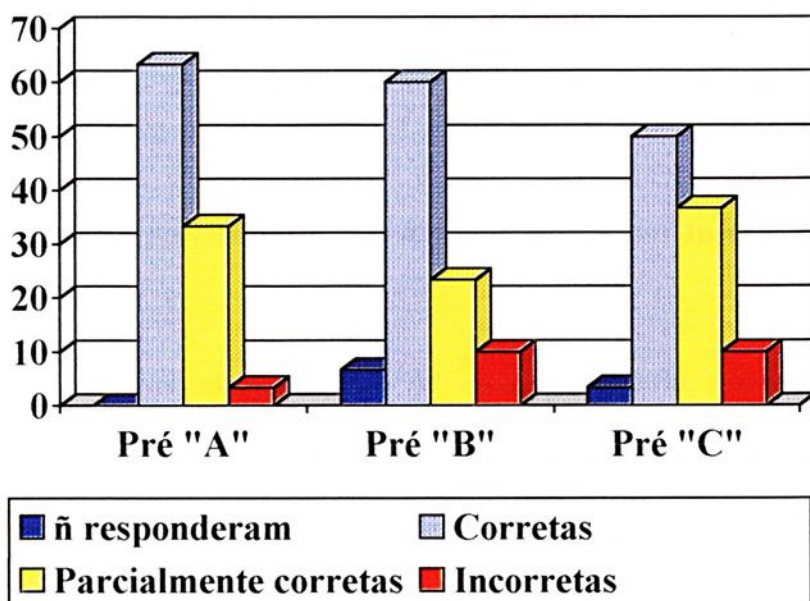


FIGURA 08 . Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas pré "A", "B", "C", em relação a questão: **Como você aprendeu a fazer a separação dos resíduos compostáveis e recicláveis?**

8. Para onde foi levado o lixo reciclável?

8.1. Respostas corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Vinte alunos do pré "A", ou seja, 66,66% responderam: "foram colocados no posto de entrega voluntária (PEV) e levados para um lugar que chama-se Central de triagem e depois vai para a indústria de reciclagem".

Dezoito alunos do pré "B", ou seja, 60,00% responderam: "os resíduos inorgânico foram colocados na caçamba e o lixeiro do caminhão verde levou para separar e fazer tudo de novo, passando na máquina para ficar novinho em folha do mesmo jeito que saiu da fábrica".

Dezenove alunos do pré "C", ou seja, 63,33% responderam: "foram depositados na caçamba e levados para a reciclagem". Estas respostas foram consideradas corretas por contemplar as informações passadas.

8.2. Respostas parcialmente corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Seis alunos do pré "A", ou seja, 20,00%, responderam que os resíduos recicláveis foram separados para economizar energia da natureza.

Cinco alunos do pré "B", ou seja, 16,67% responderam: " lixo, garrafas, papéis devem ser separados para fazer brinquedos".

Oito alunos do pré "C", ou seja, 26,67% responderam que as coisas que podem ser desmanchadas para fazer outras não devem ser jogadas fora". Estas respostas foram consideradas parcialmente corretas, porque se desviaram paralelamente dos objetivos principais propostos.

8.3. Respostas incorretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Dois alunos do pré "A", ou seja, 6,67% responderam desta forma: "os resíduos inorgânicos foram separados e queimados".

Três alunos do pré "B", ou seja, 10,00% responderam que vidros, plásticos, alumínio são transformados em adubos para as plantas".

Três alunos do pré "C", ou seja, 10,00% responderam assim: " garrafas, vidros, latas, plásticos devem ser separados e enterrados". Estas respostas foram consideradas incorretas por desprezarem as informações passadas.



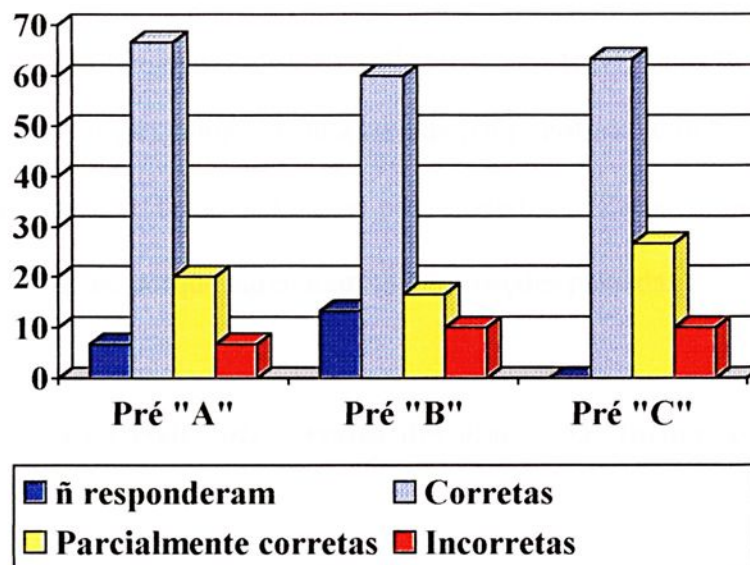


FIGURA 09. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão: **Para onde foi levado o lixo reciclável ?**

9. O que foi feito com os resíduos orgânicos compostáveis que foram trazidos de casa ?

9.1. Respostas corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Vinte oito alunos do pré "A", 93,33% responderam: "colocamos no mini-pátio e fomos mexendo sempre até virar composto para adubar os canteiros".

Vinte e seis alunos do pré "B", ou seja, 86,67% responderam: "o lixo orgânico depois de tratado no mini-pátio foi colocado nos canteiros para as plantinhas crescerem, a professora disse que quando colocamos o composto orgânico nos canteiros estamos alimentando as plantas para elas crescerem e ficarem bem bonitas, mas não podemos pôr água suja se não elas morrem".

Vinte e nove alunos do pré "C", ou seja, 96,67% responderam desta forma. "Depositamos os restos de comida, as cascas, as frutas no mini-pátio, mexemos alguns dias por semana com a enxada para verificar se tinha bichos, e se estava úmido, até ele secar para pôr nos canteiros". Estas respostas foram consideradas corretas, porque agregaram as informações passadas.

9.2. Respostas parcialmente corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Dois alunos do pré "A", ou seja, 6,67% responderam que os restos de alimentos foram cascas de frutas, podem ser usadas como alimentos das plantas".

Dois alunos do pré "B", ou seja, 6,66% responderam que os restos de alimentos devem ser usados de novo, enterrando no quintal. Estas respostas foram consideradas parcialmente corretas, porque os alunos assimilaram parte das informações passadas.



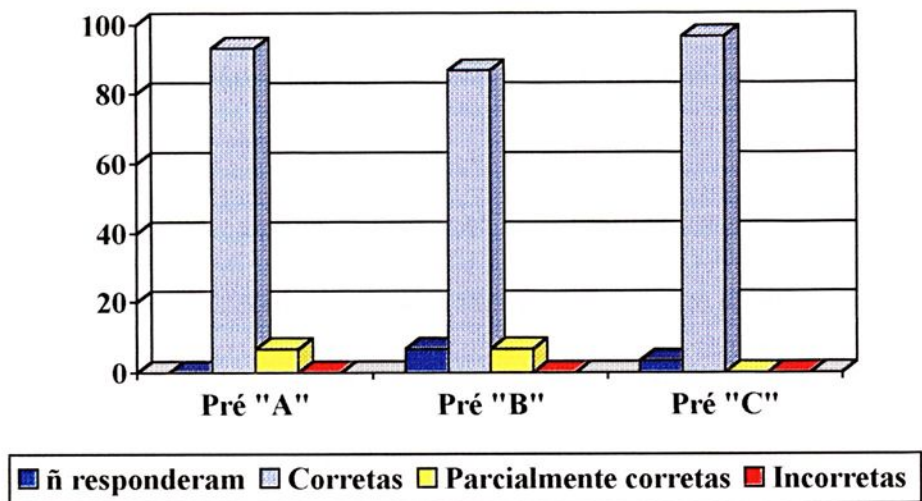


FIGURA 10. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão: **O que foi feito com os resíduos orgânicos compostáveis que foram trazidos de casa?**

10. Quais os problemas ambientais causados pelos lixões ?

10.1. Respostas corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Vinte e três alunos do pré "A" (76,67%), responderam: "a professora disse que nos lixões tem ratos, moscas e um monte de insetos que podem causar várias doenças para as pessoas".

Vinte seis alunos do pré "B" (86,67%), responderam: "quando o lixo é jogado ao ar livre, eles causam doenças, atraem muitos insetos e cheiram mal".

Vinte e dois alunos do pré "C" ou seja, 73,33% responderam desta forma: "desenvolvem-se bichos, mosquitos ,baratas ,formigas, ratos que podem passar doenças para as crianças". Estas respostas foram consideradas

corretas, porque agregaram as informações passadas pelo filme "Tá limpo" e outras.

10.2. Respostas parcialmente corretas dos alunos das turmas do pré "A", "B", "C"

Sete alunos do pré "A", ou seja, 23,33% responderam desta forma. "Os lixões são responsáveis por todas as doenças que temos na cidade".

Dois alunos do pré "B", ou seja, 6,67% responderam: "o lixo jogado em qualquer lugar pode causar doenças e outras coisas".

Seis alunos do pré "C", ou seja, 20,00% responderam: "todas as doenças vêm dos lixões". Estas respostas foram agrupadas como parcialmente corretas.

10.3. Resposta incorreta de um aluno da turma do pré "B".

Um aluno do pré "B" (3,33%) respondeu: "o lixo não causa doenças, as pessoas é que são doentes". Esta resposta foi considerada incorreta segundo os objetivos das atividades teórico-práticas desenvolvidas.



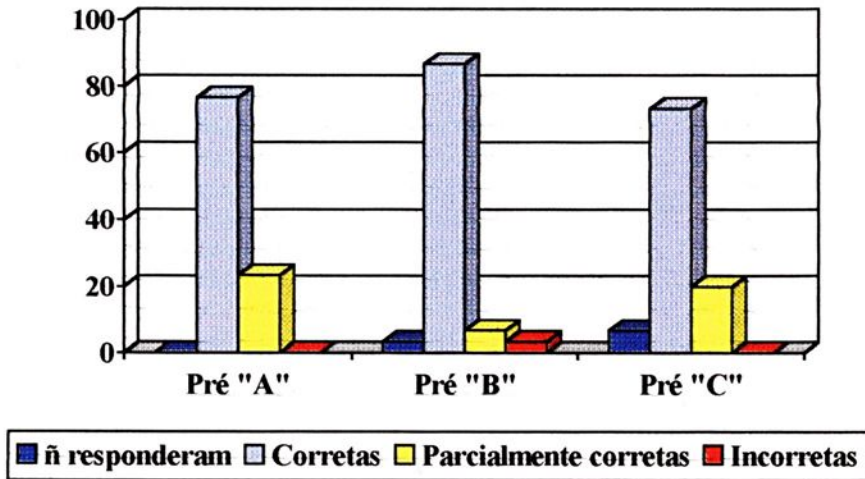


FIGURA 11. Distribuição percentual das categorias de respostas elaboradas pelos alunos das turmas do pré "A", "B", "C", em relação a questão: **Quais os problema ambientais causados pelos lixões?**

Os fatores considerados fundamentais neste trabalho foram a preparação previa da equipe escolar: professores, alunos, funcionários e pais. Por meio das reuniões de sensibilização, ministradas por parceiros compromissados e fundamentados cientificamente. Outro fator importante foi a manutenção do objetivo deste projeto que é a utilizar a técnica de compostagem e horta comunitária como instrumentos de educação ambiental, em nenhum momento enfatizou a mudança conceitual ou de comportamento, mas sim a construção de conhecimento, atitudes voltadas para ações sustentadas, ecologicamente aceitas e livres de preconceitos sobre o lixo, demonstrados por meio da participação nas atividades teórico-práticas e aferidas através das respostas elaboradas pelos alunos na fase final do projeto. Todas as atividades foram eticamente preparadas no sentido de preservar o contexto social e os conhecimentos espontâneos dos alunos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude da metodologia utilizada, pode-se observar que a maioria dos alunos aprenderam a separar o lixo orgânico úmido e os recicláveis secos enviando-os, respectivamente, para a compostagem e para o Posto de Entrega voluntária (PEV).

No desenvolvimento das atividades teórico-práticas, verificou-se excelente envolvimento e aproveitamento dos alunos, o que refletiu-se no elevado percentual de respostas corretas (acima de 70% em média) no questionário aplicado, podendo-se destacar as perguntas: O que é lixo orgânicos? (75,55%); o que são resíduos sólidos domiciliares recicláveis? (75,55%); os restos de alimentos podem ser aproveitado ? De que forma? (78,88%); o que foi feito com os resíduos compostáveis que foram trazidos de casa? (92,21%); quais os problemas ambientais causados pelos "lixões"? (78,88%).

As crianças com as quais trabalhamos são alunos de 6 anos de idade. Segundo RAPPAPORT (1981), neste estágio de desenvolvimento cognitivo



da criança, o pré-operacional ela será exposta a uma variedade de estimulações, que lhe ampliarão as oportunidades de contatar com o universo, de formar impressões perceptuais dos objetos, das relações causais, da noção de espaço e tempo, etc. , e que servirão de base aos verdadeiros esquemas conceituais que surgirão apenas no período subsequente (operacional-concreto). Assim, a criança partirá de um mundo restrito ao ambiente doméstico, onde atuava basicamente através de suas capacidades sensoriais motoras, para uma tentativa de inserção numa sociedade muito mais ampla.

Quaisquer que sejam os processos, vale lembrar que, em virtude da etapa de desenvolvimento em que se encontra a criança pré-escolar, raciocina com mais coerência quando pode refletir sobre algo que faz diretamente com os objetos disponíveis. Seu empenho nas ações é superior ao registrado nas explicações. A defasagem entre o nível prático das ações e o nível das reflexões desaparece à medida que a criança vai dominando em pensamento o que realiza materialmente. Ela precisa se tornar consciente de algo que justifica a maneira de encaminhar suas ações numa certa direção. Uma forma mais elaborada de raciocínio não é conquista espontânea, nem é algo que dependa exclusivamente de instruções diretas do adulto. O raciocínio tem raízes que atingem as ações. É a partir das ações materialmente realizadas que a criança constrói idéia própria sobre as coisas SEBER (1995).

WALLON (1968), destacam a importância de crianças manipular objetos para que possa compreender, em pensamento, o que as ações permitem apreender diretamente. Conforme Wallon, por dominar os mecanismos



da ação antes dos mecanismos da reflexão, primeiro a criança mostra para posteriormente poder contar e explicar.

PIAGET (1967), a criança atinge, nas ações materialmente realizadas, um nível de coerência superior aquele que ela expressa quando explica ou justifica essas ações. Como situa as raízes do pensamento na ação, Piaget considera que, para analisar o raciocínio infantil, é preciso acompanhar o desenrolar das ações da criança em vez de partir apenas do que ela diz.

Por meio destes resultados, verificou-se a importância do envolvimento das crianças em atividades práticas dentro e fora do âmbito escolar, pois as mesmas facilitam o emprego da interdisciplinaridade e mostram de maneira objetiva a necessidade da participação individual na gestão eficiente e duradoura dos resíduos sólidos urbanos.

Participar de todo esse processo desde a coleta do lixo, separação, compostagem e adubação da horta comunitária foi enriquecedor para as crianças, de modo que, projetos similares a este poderão ser utilizados como um importante instrumento de educação ambiental.

Observou-se os pontos positivos, como sendo o aspecto social das crianças, pois elas não possuem preconceitos em relação ao lixo, agindo como multiplicadores no âmbito familiar ou coletivo. Outro aspecto positivo está relacionado na atração pelas atividades práticas, principalmente lúdicas que contribui no desenvolvimento cognitivo das crianças.



Considerou-se como pontos negativos, o rigor do calendário escolar, a oscilação no emprego de alguns conceitos durante o desenvolvimento das atividades práticas.



6. CONCLUSÕES

Os instrumentos práticos empregados foram eficientes no processo de educação ambiental das crianças, demonstrados pelo envolvimento e resultados obtidos por meio do questionário de avaliação com aproveitamento indicados por respostas satisfatórias e parcialmente satisfatórias acima de 70,00% em média. Por meio destes resultados, observou-se que os alunos assimilaram o conceito de separar os resíduos orgânicos úmidos e os recicláveis secos, sabendo que ambos podem ser reaproveitados, e com isso diminuir os problemas de saúde pública e ambientais. Concluiu-se que as atividades práticas exigiram maior empenho dos alunos e agregaram mais informações em relação às teóricas, mas isso não desvaloriza a teoria enquanto método pedagógico em relação à qualidade da aprendizagem.



7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. *(Re) Conceituando Educação Ambiental*. São Paulo CNPq/MAST., 1991, SP.

AZEVEDO, M. A., PEREIRA NETO, J. T. Avaliação de dois modos de aeração forçada para os sistemas de compostagem em leiras. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 1, 1993, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Centro de Convenções Rebouças, 1993. p. 107-117

BORGES, G. L. A. Educação Ambiental nas Escolas: possibilidades e limites. IN, *Educação Ambiental na Trilha*. Botucatu: UNESP-FCA 2000.

CAMPOS RIBEIRO, I. *Reeducação dos sentidos - uma forma mais sensível de* *Resumos...* Brasília, 1996. p. 323.

CARVALHO, A., CARVALHO, D. *Ecologia*. 9. ed. Editora Lê, 1996.

CASCINO, F. *Educação Ambiental: princípios, história, formação de professores*. São Paulo SP: Editora Senac, 1999.

CAVINATTO, V. M. *Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar*. São Paulo:



Moderna, 1992.

CERQUEIRA, L.; FREITAS, E. 2000. Saneamento Ambiental, n.67, 24-33

Diário Oficial do Estado de São Paulo. 1998 – Boletim da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 18 de março de 1998.

COLTRO, L, MADI, L. F. C. *Encontro Nacional de Reciclagem, Agricultura e Meio Ambiente*. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral- CATI, 1995.

DAIBEM, A.M.L.; MINGUILI, M.G. Projeto pedagógico, trabalho coletivo, interdisciplinaridade: uma proposta instigadora. In: CIRCUITO PROGRAD, 4, 1996. São Paulo. *Anais...* As disciplinas de seu curso estão integradas? São Paulo: Pró-Reitoria de Graduação, Unesp, 1996, p. 11-23.

DAUSHAS, M. A. *Análise da Usina de Lixo de Assis*. Bauru, 1997, 38p. Monografia de Conclusão de Curso - Faculdade de Engenharia e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.

DELL'ABATE, M.T., CANALI, S., TRINCHERA, A., BENEDETTI, A., SEQUI, P. Nutrient Cycling in Agroecosystems, v.53, n.3, p 217-224, 1998.

ERICKSON, F. *Audiovisual records as a primary data source*. Sociological Methods & Research. V. 11. n .2, 1982.

ESPINOZA L. S. et al. Grau de Maturação de Composto de Resíduos Sólidos Produzidos em Composteira Doméstica Avaliado Através de Teste Biológico. In: 1º SIMPÓSIO DA UNESP SOBRE O LIXO E SUAS MÚLTIPLAS DESTINAÇÕES SIMPOLIX, São Pedro (S.P) 25 a 27/10/ 2000. 1 disquete, 3 1/2 pol. Word for Windows 5.0.



FAZENDA, IVANI. C. A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas, Papirus, 1994.

FIGUEIREDO, M. J. P. *A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental*. 2ª ed. Piracicaba: UNIMEP, 1995. 240 p.

FINSTEIN, M.S., MILLER, F.C. 1985 Principles of composting leading to maximization of decomposition rate, odor control, and cost effectiveness. In *Composting of Agricultural and Other Wastes*, ed. J.K.R.Gasser. Elsevier, pp 13-26 .

FOCHESATO, F.G. A Totalidade Homem-Natureza-Sociedade "Uma análise Reflexiva sobre o Desequilíbrio Humano e Sócioambiental com Ênfase para a Questão do lixo Urbano" Projeto Experimental/FAAC/Bacharel em comunicação Social-Habilitação em Jornalismo. Bauru: UNESP, 1998.

FURUTA, C. R. A. P. A. *Conscientização de problemas ambientais na busca de Mudanças de comportamento*. Bauru, 1997, 44 p. Monografia. Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista.

GLOBO RURAL. *Acelerador de compostagem*. São Paulo, maio. 2001. Disponível em: < <http://redeglobo.globo.com/cgi-bin/glorural/aos-domingos> >. Acesso em 20 junho 2001.

GODOI, R. et. al. Qualidade de Composto de resíduos Sólidos Domésticos Avaliada Através da Germinação de Sementes . In: 1º SIMPÓSIO DA UNESP SOBRE O LIXO E SUAS MÚLTIPLAS DESTINAÇÕES SIMPOLIX, São Pedro (S.P) 25 a 27/10/ 2000. 1 disquete, 3 1/2 pol. Word for Windows 5.0.

GRÜN, M. *Ética e Educação Ambiental: A conexão necessária*. Campinas



SP: Papirus, 1996.

HEDLEY, M.J., STEWART, J.W.B., CHAUHAN, B.S. Changes in inorganic and organic phosphorus fractions induced by cultivation practices and by laboratory incubations. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, v. 46, p. 970-976, 1982. **IPT- Lixo Municipal; Manual de Gerenciamento Integrado.** São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995
IPT - Instituto de Pesquisa Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A 1995.

KAWAHARADA, K. E. et al. Extração de Fósforo em Composto de Resíduos Sólidos Domésticos Maturado. In: 1º SIMPÓSIO DA UNESSOBRE O LIXO E SUAS MÚLTIPLAS DESTINAÇÕES SIMPOLIX, São Pedro (S.P) 25 a 27/10/ 2000. 1 disquete, 3^{1/2} pol. Word for Windows 5.0.

KIEHL, E. J. *Fertilizantes orgânicos.* Editora Agronômica Ceres. Piracicaba. 492, p.1985.

KIEHL, E. J. *Fertilizantes Organo-minerais .* Piracicaba, SP. Edição do Autor, 1993.189 p.

KIEHL, E.J. Manual de compostagem: Maturação e qualidade do composto. Piracicaba.1998. 171 p.

LIMA, L. M. Q. *Lixo: Tratamento e biorremediação.* 3. ed . rev. e amp. São Paulo: Hemus, 1995. 265 p.

LIMA, S. *A problemática do lixo na região metropolitana de São Paulo.* In: **ALVES, F. E. (Coord.) Gerenciamento Ambiental na Indústria. SIMPÓSIO NACIONAL DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA,** São Paulo. *Anais...* São Paulo: Signus Editora, 1993.

LOURENCETTI, C. et al. Influência do Tratamento com Composto de Resíduos



Sólidos Domésticos na Absorção de Alguns Nutrientes e Metais Pesados por Plantas de Soja (*Glycine Max* (L) Merrill In: 1º SIMPÓSIO DA UNESP SOBRE O LIXO E SUAS MÚLTIPLAS DESTINAÇÕES SIMPOLIX, São Pedro (S.P) 25 a 27/10/ 2000. 1 disquete, 3^{1/2} pol. Word for Windows 5.0.

LÜDKE, M, ANDRÉ, M. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas* São. Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, C.F,PICCHI,S.C,SAMPAIO,A.C. Educação Ambiental no 3º grau: Subsídios para Coleta Seletiva de Lixo. Pesquisa em ensino de Ciências e Matemática. Série Ciência e Educação, n. 04, 1997.

NAUMOFF, et al. Tratamento do lixo. In: **JARDIM, N. S.** (Coord.) Lixo Municipal Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: Integrado. São Paulo: IPT /CEMPRE, 1995.

NEIMAN, Z. Era Verde?: ecossistemas brasileiros ameaçados (Meio Ambiente). São Paulo: Atual,1989.

OLIVEIRA, S. C. et al. Influência do Tratamento com Composto de Resíduos Sólidos Domésticos no Cultivo de *Mentha Arvensis* L (Hortelã do Brasil). In: 1º SIMPÓSIO DA UNESP SOBRE O LIXO E SUAS MÚLTIPLAS DESTINAÇÕES SIMPOLIX, São Pedro (S.P) 25 a 27/10/2000. 1disquete,3^{1/2} pol. Word for Windows 5.0.a

OLIVEIRA, S. C. et al. Formas de Nitrogênio como Parâmetro de Avaliação do Grau de Estabilização Durante o Processo de Compostagem de Resíduos Sólidos Domésticos. In: SIMPÓSIO DA UNESP SOBRE O LIXO E SUAS MÚLTIPLAS DESTINAÇÕES SIMPOLIX, São Pedro (S.P) 25 à 27/10/2000.1 disquete, 3^{1/2}



pol. Word for Windows 5.0.b

OLIVEIRA, S. C. Influência da utilização de composto de resíduos sólidos urbanos, como aditivo de solo, no acúmulo de princípios ativos de *Mentha arvensis* L.. Araraquara: UNESP/Instituto de Química, 1999. (Monografia)

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Meio Ambiente, Saúde/ Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: secretaria de educação fundamental, 1997. 128p.

PELICIONI, A. F. *Educação Ambiental com Estudantes Percepções e Práticas Ambientais* IN A Educação Ambiental na Trilha. Botucatu: UNESP-FCA, 2000

PENTEADO, M. M. *Fundamentos de geomorfologia*. Rio de Janeiro: IBGE, 1983.

PEREIRA NETO, J. T. *Minimização e aproveitamento de resíduos sólidos*. In: **ALVES, F. E., (Coord.).** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA. Gerenciamento ambiental na indústria, 1993. São Paulo. *Anais...* São Paulo: Signus, 1993.

PEREIRA NETO, J. T. Reciclagem e Compostagem do Lixo Domiciliar In: *Seminário Internacional de Engenharia de Resíduos Sólidos* (Separata). UNICAMP, Campinas, 10 p., 1991.

PEREIRA NETO, J. T. *Conceitos modernos de compostagem. Engenharia Sanitária*, v. 28, n. 02, p. 104-109, 1989.

PIAGET, J. *O raciocínio na criança*. 2ª. ed. Rio de Janeiro, Record, 1967.

PRANTINI, et al. O gerenciamento integrado do lixo municipal. In: **JARDIM, N. S.** (coord.) Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado. São Paulo:



IPT/CEMPRE, 1995.

PROVENZANO, M.R., SENESI, N., .MIKKI, V. Journal of Thermal Analysis, v.52, p. 1037-1046, 1998.

RAPPAPORT, C.R. et al. *Psicologia do Desenvolvimento*. São Paulo. Editora Pedagógica Universitária, 1981.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental*. São Paulo, Brasiliense, 1994.

SAMPAIO, A. C. *Tratamento de resíduos sólidos domiciliares*: Um tópico ligado a educação ambiental. Pesquisa em ensino de Ciências e Matemática. Série Ciência e Educação, n. 04, 1997.

SARIEGO, J. C. Educação Ambiental As Ameças ao Planeta Azul. Editora Scipione, 1994.

SCARLATO, F. C., PONTINI J. A. Do nicho ao lixo: ambiente, sociedade e educação. São Paulo: Atual, 1992. 117p.

SEBER, M.G. (Coord.) *Criança-professor: fazendo & aprendendo*. São Bernardo do Campo, Prefeitura Município de São Bernardo do Campo, 1991.

SERRANO, O. J. *Educação Ambiental na Agricultura Orgânica*. In: *Educação Ambiental na Trilha*. Botucatu: UNESP-FCA 2000.

SERRÃO, M. A. et al. Educação Ambiental para o 3º grau: interdisciplinaridade como método. In: **CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL**, 3, 1996 Brasília. *Resumos...* Brasília, 1996.p. 322.

SILVA, M.R.N. Educação Ambiental: conscientizando alunos de 4ª série do ensino fundamental sobre os resíduos sólidos urbanos. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências) –Faculdade



de Ciências, Câmpus de Bauru, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" 2001.

SILVA, J. A. A. *"O luxo do lixo"*. Repensando a Escola e a Educação a partir do "lixo". *Cadernos Cedes*. Campinas, 1993, v. 29.

TANNER, R T. *Educação ambiental*. São Paulo: Summus: Ed. da Universidade de São Paulo, 1978.

TETRA PAK. A embalagem e o Ambiente Gerência de Desenvolvimento Ambiental. Monte Mor (SP) 1998.

VIEZZER, M. L. *Manual Latino Americano de Educação Ambiental*. São Paulo: Gaia, 1994.

WALLON, H. *A evolução psicológica da criança*. Lisboa, Edições 70, 1968.

ZUCCONI, F., MONACO, A., FORTE, M., BERTOLDI, M. 1985

Phytotoxins during the stabilization of organic matter. In: *Composting of Agricultural and Other Wastes*, ed. J.K.R.Gasser. Elsevier, pp. 73-85 .



ANEXO I

QUADRO 01. DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL POR CATEGORIAS DE RESPOSTAS DOS ALUNOS DO PRÉ "A", "B" e "C".

RESPOSTAS DOS ALUNOS DO PRÉ "A"					RESPOSTAS DOS ALUNOS DO PRÉ "B"				RESPOSTAS DOS ALUNOS DO PRÉ "C"			
Questões	Não responderam %	Corretas %	Parcialmente corretas %	Incorretas %	Não responderam %	Corretas %	Parcialmente corretas %	Incorretas %	Não responderam %	Corretas %	Parcialmente corretas %	Incorretas %
Nº01	3,33 %	83,34 %	13,33 %	0,00 %	6,67 %	73,33 %	20,00 %	0,00 %	10,00 %	70,00 %	20,00 %	0,00 %
Nº02	0,00 %	86,67 %	13,33 %	0,00 %	13,33 %	66,67 %	20,00 %	0,00 %	0,00 %	73,33 %	16,67 %	10,00 %
Nº03	10,00 %	60,00 %	16,67 %	13,33 %	10,00 %	50,00 %	26,67 %	13,33 %	10,00 %	56,67 %	20,00 %	13,33 %
Nº04	3,34 %	86,66 %	6,67 %	3,33 %	10,00 %	73,33 %	16,67 %	0,00 %	0,00 %	76,67 %	23,33 %	0,00 %
Nº05	20,00 %	56,66 %	16,67 %	6,67 %	10,00 %	63,33 %	23,34 %	3,33 %	13,33 %	66,67 %	13,33 %	6,67 %
Nº06	0,00 %	83,33 %	16,67 %	0,00 %	0,00 %	76,66 %	23,34 %	0,00 %	3,33 %	73,34 %	20,00 %	3,33 %
Nº07	0,00 %	63,33 %	33,33 %	3,34 %	6,66 %	60,00 %	23,34 %	10,00 %	3,33 %	50,00 %	36,67 %	10,00 %
Nº08	6,67 %	66,66 %	20,00 %	6,67 %	13,33 %	60,00 %	16,67 %	10,00 %	0,00 %	63,33 %	26,67 %	10,00 %
Nº09	0,00 %	93,33 %	6,67 %	0,00 %	6,67 %	86,67 %	6,66 %	0,00 %	3,33 %	96,67 %	0,00 %	0,00 %
Nº10	0,00 %	76,67 %	23,33 %	0,00 %	3,33 %	86,67 %	6,67 %	3,33 %	6,67 %	73,33 %	20,00 %	0,00 %
Média %	4,33 %	75,66 %	16,66 %	3,35 %	7,99 %	69,68 %	18,34 %	3,99 %	4,99 %	70,00 %	19,68 %	5,33 %

* As turmas do pré "A", "B", "C", são formadas por 30 alunos cada uma

ANEXO II

**Relação de materiais básicos para a construção de uma mini-estufa
3x4m.**

Quantidade/discriminada	valor
04 tubos de metalão seis metros por uma polegada.....	38,00
04 tubos de metalão 04 m x 5 polegadas.....	23,20
08 estacas de eucalipto tratado 3.5x 20 cm.....	176,00
35 metros de tábuas de 12 x 3 cm.....	57,75
40 metros de sarrafo de 05 x 3 cm.....	33,00
02 kg de pregos 18 x 24.....	5,20
15 metros de sombrite.....	39,00
36 m ² de plástico transparente médio para cobertura.....	93,60
02 barras de tubo de pvc marrom 6 x 3/4 m.....	7,60
01 registro esférico de pvc.....	5,50
03 curvas de 90° x 3/4 pvc marrom.....	1,80
01 tubo de cola pvc.....	1,20
03 micro-aspersores de metal.....	10,80
01 saco de substrato agrícola.....	7,20
01 saco de vermiculita	7,80
01 saco de calcário dolomítico	3,35
04 saco de esterco de galinha.....	17,00
01 saco de adubo N P K (4-14-08).....	19,60
06 bandeja de isopor.....	24,00
100 gramas sementes certificadas	5,00
Total = R\$ 576,60	

* Estes valores foram cotados nas casas especializadas/ 25/07/01



SILVA, J. M. R. da. *Compostagem e Horta Comunitária como Instrumento de Educação Ambiental em Escola Municipal Infantil de Bauru (SP)*. 108p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências) – Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

ABSTRACT

In order to solve current environmental problems, it is indispensable an education that not only sensitizes but also modifies people's attitudes and propitiates new knowledge, providing them a new posture, starting from thought and each human being action. Concerning that, it is observed the importance of the consciousness and the community's participation, in general, aiming at a more effective solution in the treatment of municipal solid waste. Practical activities with children's direct involvement can aid substantially in the individual environmental formation and, consequently, in their homes. For this, it was built an outdoor composting mini-house, in the dimensions of 5 x 5m, divided in four parts and with system of "dripping" percolated liquid collection; a mini-green house in the dimensions of 3 x 4m, seeking for vegetable dumb formation by the students, and six stone masons of 1 x 6m for posterior transplant and cultivation of dumb. Starting from that



substructure implanted in the Infantile Municipal School (EMEI) "Carlos Corrêa Vianna", the children have participated of a lecture on the problems generated by the bad disposition of the municipal solid waste, on the aspects of separated collection, and how to take advantage from the recycled materials through a recycling shop. It was explained all the stages of the project: differentiated collection (separation of domestic garbage by the children and with the parents' help in two categories: organic and inorganic), guiding them, respectively, for the mini-house and for the station of voluntary delivery (SVD), both installed in the aforementioned school. The materials of organic origin passed by composting process during about thirty days, being promoted weekly aerations through the movement of the composition piles. During the period of rains, the piles of composite were covered with transparent plastic film, being avoided the excessive flooding of the organic material. This composite, after the "cure" process, served as organic fertilizer in the stone masons that received, later on, the dumb formed in the green house. The students that have participated in the theoretical-practical activities were distributed in three groups of 30 students, from preschool "A", "B" and "C", between 6 to 7 years old. The most important point was the participants' sensitiveness, once most part of the theoretical-practical employees were efficient in the process of environmental education of children, which have learned to separate the organic and inorganic garbage, once it is known that both can be re-used.

Keywords: Environmental Education; Municipal Solid Waste; Composting; Selective Home Separation.



Autorizo a reprodução deste trabalho.

Bauru, 28 agosto de 2001

JOSÉ MARCOS RIBEIRO DA SILVA
RG: 12.328.437



0810001019

