

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

MARIA DO CARMO DE OLIVEIRA ALCÂNTARA

**A COMPOSTAGEM COMO TEMÁTICA PARA UM PROJETO PEDAGÓGICO EM
EDUCAÇÃO AMBIENTAL:** visão da comunidade escolar, avaliada pelo método da análise
de conteúdo

Taubaté/SP
2016

MARIA DO CARMO DE OLIVEIRA ALCÂNTARA

**A COMPOSTAGEM COMO TEMÁTICA PARA UM PROJETO PEDAGÓGICO EM
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: visão da comunidade escolar, avaliada pelo método da análise
de conteúdo**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre Profissional em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté.

Área de concentração: Ciências Ambientais

Orientadora: Profa. Dra. Cecilia Nahomi Kawagoe Suda

Taubaté/SP
2016

MARIA DO CARMO DE OLIVEIRA ALCÂNTARA

A COMPOSTAGEM COMO TEMÁTICA PARA UM PROJETO PEDAGÓGICO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: visão da comunidade escolar, avaliada pelo método da análise de conteúdo

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre Profissional em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté.

Área de concentração: Ciências Ambientais

Apresentado em: 24/10/2016.

Conceito: _____

Banca Examinadora:

_____ - Orientadora

Cecilia Nahomi Kawagoe Suda

Doutora em Bioquímica

Universidade de Taubaté

_____ - Membro

_____ - Membro

Em memória de meu pai Benedito Simeão, homem doce e íntegro, amante da natureza.

A minha mãe, Maria de Oliveira, mulher forte, que lutou para que todos os seus oito filhos e filhas pudessem estudar.

A minhas irmãs Fátima, Lucilene, Francisca e Marta. A meus irmãos Francisco, Pedro e Antônio, companhias agradáveis e amigas, com que posso contar sempre que solicito.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, fonte da vida, refúgio em momentos difíceis e às suas conexões poderosas - Gabriel, Rafael, Miguel e Uriel, que tão claramente têm deixado sinais no meu caminho.

Agradeço a Maria, mãe de Jesus, presença terna e amorosa no meu caminho, em que busquei forças para realizar este projeto - o mestrado.

À santa Teresinha, referência valorosa nos momentos de confusão interna e nas situações pequenas do no meu cotidiano, momentos e situações que sido fonte de energia para levar a término projetos como este – o mestrado.

À Profa. Dra. Cecília Nahomi Kawagoe Suda, pela competência e generosidade com que orientou esta pesquisa; por ter-me feito trilhar veredas desconhecidas na construção deste trabalho, e que promoveram aprendizagens valiosas; sobretudo por ter caminhado comigo acertando pacientemente o seu passo ágil, ao meu, bem mais lento.

Agradecimentos especiais a diretora pedagógica da ETRB, no período 2013/2015, Marlete Araújo Passos, pelo apoio e pelo risco que correu ao assumir a liberação do grupo de mestrandas, do qual faço parte, para assistir aulas em Taubaté nos anos 2014/2015.

Às supervisoras Adrine Motley Santana e Ten. Teresa Felícia Soares, por terem generosamente encaminhado as minhas atividades didáticas enquanto me encontrava em Taubaté para assistir aulas do mestrado.

Agradecimentos especiais aos professores, funcionários e pais de alunos da ETRB que participaram desta pesquisa e que estão dispostos a participar da implantação do projeto de educação ambiental, fruto deste estudo.

Às amigas e colegas de trabalho Catarina Costa, Deusélia Nogueira, Lúcia Ricardo, Ana Cardoso, Riane Rocha, Míriam Rejane e ao amigo Edmar Luz pelo apoio e pelas palavras encorajadoras nos momentos difíceis desta travessia.

Aos funcionários da empresa Paraíso, por terem tão gentilmente ajudado na pesagem dos resíduos vegetais, especialmente ao Augusto, que sempre mostrou-se disponível quando solicitado.

Eu sou folha. Somos folhas, filhas. Somos todas folhas da mesma árvore. Somos todas árvores da mesma floresta. Somos todas florestas da mesma terra. Somos folha. Somos árvores, somos floresta, somos terra. Somos filhas da mãe terra, somos filhas de gaia. Somos todos terra, somos todos chão. Somos um grão de areia, somos todos matéria, somos energia...

Vilma

RESUMO

Um dos maiores problemas ambientais dos nossos dias é a enorme quantidade de resíduos produzidos diariamente. Na Escola de Ensino Fundamental e Médio Tenente Rêgo Barros (ETRB), na cidade de Belém (PA), cerca de 3 t de matéria seca por semestre são produzidas em sua área verde. Para dar um destino ambientalmente correto e formar educandos com responsabilidade ambiental, foi proposta a elaboração de um projeto interdisciplinar e transversal, que utiliza a compostagem como uma metodologia de educação ambiental e de aprendizagem significativa. O presente trabalho teve como objetivos analisar o interesse dos orientadores pedagógicos, professores, funcionários e pais de alunos da ETRB, prever o grau de envolvimento dos docentes e o nível de colaboração de pais e funcionários sobre a implantação desse projeto de compostagem. O estudo utilizou dois instrumentos para a coleta dos dados, um questionário e a produção de um desenho livre, o qual foi submetido ao método de análise de conteúdo. Os resultados obtidos indicaram que a comunidade é favorável à execução do projeto, mas somente 20% dos professores mencionaram a utilidade didática da composteira. Cerca de 70% da comunidade escolar enfatizou a produção de adubo, sugerindo que a composteira é considerada como um fim em si, para solucionar o problema dos resíduos orgânicos da escola. A compostagem foi também considerada uma atividade restrita à disciplina de Ciências para a maioria dos professores e funcionários. Cabe, portanto, maior discussão e reflexão entre os professores, sobre a interdisciplinaridade e a transversalidade do projeto, para que se alcancem os objetivos da educação ambiental.

Palavras-chave: desenho livre, educação ambiental, projeto interdisciplinar

ABSTRACT

One of the major environmental problems today is the large quantity of residues produced everyday. In the elementary and secondary school, Tenente Rêgo Barros (ETRB), Belém (PA), about 3 tons of dry material is produced each semester in the school's green space. To dispose off this material in an environmentally friendly manner and to educate the pupils about environmental responsibility, an interdisciplinary and transversal project has been developed. The project uses composting as a method of environmental education and meaningful learning. This work aims to analyse the interests of pedagogues, teachers, school employees and the parents of ETRB students, to examine the degree to which academic staff are involved, and in the collaboration of parents and employees on the implementation of the compost project. The study used two instruments for collecting the data, a questionnaire and a free hand drawing subjected to content analysis. The results indicate that the community is in favour of the project but only 20% of the teachers could see the educative utility of the compost formation. About 70% of the school community saw the production of organic fertilizer as an end in itself and as a solution for the disposal of the organic residue. Most of the faculty and employees saw the formation of compost as being restricted to science subject. Hence, what is needed is a discussion by the teachers on the interdisciplinary and transversal nature of the compost formation to attain the objective of environmental education.

Keywords: free hand drawing, environmental education, interdisciplinary project

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Número de professores de diferentes níveis de ensino e disciplinas que participaram desta pesquisa	31
Quadro 2 –	Atividades interdisciplinares sugeridas para o desenvolvimento do projeto de compostagem na escola, na etapa de iniciação da composteira.....	75
Quadro 3 –	Atividades interdisciplinares sugeridas para o desenvolvimento do projeto de compostagem na escola, na etapa de montagem e manutenção da composteira.....	75
Quadro 4 –	Atividades interdisciplinares sugeridas para o desenvolvimento do projeto de compostagem na escola, na etapa de acabamento da compostagem.....	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Quantidade de resíduos vegetais disponíveis para a compostagem na ERTB nos diferentes períodos de tempo.....	38
Tabela 2 -	Frequência de respostas (%) dos diferentes segmentos da comunidade escolar à pergunta “O que é composteira?”	38
Tabela 3 -	Frequência de respostas (%) dos diferentes segmentos da comunidade escolar à pergunta “Como você montaria uma composteira na escola?”.....	39
Tabela 4 -	Frequência de respostas (%) dos diferentes segmentos da comunidade escolar à pergunta “O que você acha que pode ser feito com a composteira?”.....	40
Tabela 5 -	Frequência de respostas (%) dos diferentes segmentos da comunidade escolar à pergunta “Você acha que a composteira poderia ser utilizada nas aulas? De que Modo?”	41
Tabela 6 -	Frequência de respostas (%) dos diferentes segmentos da comunidade escolar indicando se a composteira traria ou não algum inconveniente para o participante, os alunos ou para a escola.....	43
Tabela 7 -	Frequência (% em relação ao total de desenhos) dos tipos de composteiras representadas pelos diferentes segmentos da comunidade escolar.....	45
Tabela 8 -	Frequência (% em relação ao total de desenhos) das composteiras feitas em locais protegidos e não protegidos nos desenhos da comunidade escolar.....	52
Tabela 9 -	Frequência (%) dos tipos de resíduos encontrados nas composteiras, nos desenhos de cada segmento da comunidade escolar	54
Tabela 10 -	Frequência absoluta dos temas da categoria “a composteira como solução para os resíduos orgânicos gerados na escola” desenhados pelos diferentes segmentos da comunidade escolar.....	62
Tabela 11 -	Frequência absoluta dos temas da categoria educação ambiental desenhados pelos diferentes segmentos da comunidade escolar.....	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Escola de Ensino Fundamental e Médio Tenente Rêgo Barros.....	30
Figura 2 -	Pesagem das folhas.....	36
Figura 3 -	Secagem das folhas.....	36
Figura 4 -	Balança usada na pesagem dos resíduos orgânicos vegetais.....	37
Figura 5 -	Composteira simples, em forma de cova ou em buraco feito no chão.....	45
Figura 6 -	Composteira feita em três caixas empilhadas, sendo duas digestoras e uma coletora, desenhadas por um dos pais de alunos.....	46
Figura 7 -	Composteiras em forma de canteiro, desenhadas por um funcionário.....	46
Figura 8 -	Composteiras em forma de canteiro, desenhadas por um pedagogo.....	47
Figura 9 -	Composteiras feitas com garrafas pet, desenhadas por um dos pais de alunos.....	48
Figura 10 -	Composteiras feitas em madeira, com acabamento refinado, desenhadas por um dos pais alunos.....	48
Figura 11 -	Composteira feita sobre uma base sólida, desenhada por um dos professores.....	49
Figura 12 -	Composteira em forma de máquina desenhadas por professores.....	50
Figura 13 -	Composteira com estrutura de ferro e arame para prensar folhas, desenhadas por professores.....	50
Figura 14 -	Representação da composteira feita na base de uma árvore, onde as próprias folhas são compostadas, feita por um dos pais de alunos.....	51
Figura 15 -	Desenho de composteira protegida por um toldo, feita por um professor.....	52
Figura 16 -	Desenho de composteira sob uma cabana, feita por um pai de aluno.....	53
Figura 17 -	Desenhos de composteiras expostas, sem cobertura, feitos por professores.....	53
Figura 18 -	Composteira sem resíduo distinguível, representada vazia, feita por um dos professores.....	55
Figura 19 -	Composteira sem resíduo distinguível, com tampa, desenhada por pais de alunos...	56
Figura 20 -	Composteira sem resíduo distinguível, com resíduos indiferenciados, desenhada por pais de alunos.....	56
Figura 21 -	Composteiras com mistura de material não compostável.....	57
Figura 22 -	Desenho sem a representação da composteira, feito por um funcionário	57
Figura 23 -	Presença de animais na composteira. Desenhos com minhocas, borboletas e caramujos dentro da composteira, feitos por professores.....	58
Figura 24 -	Presença de animais na composteira. Desenhos com mosquitos dentro da composteira, feitos por um dos professores.....	59
Figura 25 -	Presença de animais na composteira. Desenhos com pássaros voando próximo da composteira, feito por um dos funcionários.....	59
Figura 26 -	Composteira, cujo minhocário foi feito nas proximidades, desenhada por um pai de aluno.....	60
Figura 27 -	Desenhos com referências ao chorume. Estrutura da composteira com vasilhames para recolher o chorume, feita por pais de alunos.....	60

Figura 28 -	Desenhos com referência ao chorume. Estrutura da composteira com vasilhames para recolher o chorume (à direita), feita por um dos professores.....	61
Figura 29 -	Ambientes limpos, organizados, com as composteiras compondo o cenário retratados por um dos professores e por um dos pais de alunos.....	62
Figura 30 -	Ambientes arborizados, geradores de resíduos vegetais e a composteira figurando como destino ambientalmente adequado para tais resíduos, feitos por pais de alunos.....	63
Figura 31 -	Desenho da utilização de adubo produzido a partir da composteira, feito por um dos professores.....	64
Figura 32 -	Representação dos benefícios proporcionados pela composteira, a saber, a produção do adubo a partir de resíduos orgânicos e a utilização do mesmo na horta escolar, feita por um dos professores.....	65
Figura 33 -	Representação de uma escola onde foi implantada a política de coleta seletiva, feita por um pai de aluno.....	66
Figura 34 -	Representação de alunos envolvidos em atividade de cuidados com o meio ambiente feita por um dos professores (esquerda) e por um dos pais (direita).....	67
Figura 35 -	Desenho que apresenta uma sequência de ações de cuidados com o ambiente, feita por um pedagogo, e que sugere o potencial que a escola possui para implantar um projeto de educação ambiental.....	68
Figura 36 -	Representação da sequência de atividades que envolvem a gestão dos resíduos orgânicos na escola, feita por um pai de aluno.....	68
Figura 37 -	Representações do potencial para a aprendizagem colaborativa proporcionada pela implantação de projeto em educação ambiental na escola, feitas por um dos pedagogos e por um dos pais.....	69
Figura 38 -	Representação de um professor orientando as ações de montagem da composteira, feita por um pai de aluno.....	70
Figura 39 -	Representação de diferentes tarefas da comunidade escolar, as quais não são realizadas de maneira integrada, feita por um dos pais de alunos.....	71

LISTA DE SIGLAS

EA	Educação Ambiental
EF I	Ensino Fundamental I
EF II	Ensino Fundamental II
EM	Ensino Médio
ETRB	Escola de Ensino Fundamental e Médio Tenente Rêgo Barros
MEC	Ministério de Educação e Cultura
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
pH	Potencial Hidrogeniônico
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1	A educação ambiental	17
2.1.1	Concepções de educação ambiental	18
2.1.2	A educação ambiental como tema transversal	19
2.2	Compostagem	22
2.2.1	Técnica de compostagem	22
2.2.2	Os organismos	22
2.2.3	Fatores físicos e químicos que influenciam a compostagem	23
2.2.4	Tipos de composteira	24
2.2.4	O composto	25
2.2.5	Experiências de compostagem nas escolas	25
3	OBJETIVOS	29
3.1	Objetivo geral	29
3.2	Objetivos específicos	29
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	30
4.1	Local da pesquisa	30
4.2	Participantes da pesquisa	31
4.3	Coleta de dados	32
4.4	Análise dos dados	33
4.4.1	As respostas do questionário	33
4.4.2	Os desenhos	33
4.5	Estimativa dos resíduos vegetais produzidos	35
5	RESULTADOS	38
5.1	Estimativa da produção de resíduos vegetais na ETRB	38
5.2	Respostas ao questionário	38
5.3	Análise dos desenhos	43
5.3.1	Conhecimento sobre a composteira	44
5.3.1.1	Tipos de composteiras	44
5.3.1.2	Locais onde a composteira foi representada	51
5.3.1.3	Os resíduos representados nas composteiras	54
5.3.1.4	A presença de animais nas proximidades ou dentro da composteira	57
5.3.1.5	Referências ao chorume	60
5.3.2	A composteira como solução para os resíduos orgânicos gerados na escola	61
5.3.2.1	Ambientes limpos e organizados	61
5.3.2.2	A presença de árvores como geradoras de resíduos	62
5.3.2.3	Representação da escola implementando a compostagem	63
5.3.2.4	Representações do adubo	63

5.3.2.5	A presença de horta	64
5.3.2.6	Os coletores de resíduos	65
5.3.3	A educação ambiental	66
5.3.3.1	A presença do aluno	66
5.3.3.2	A presença de professor	67
5.3.3.3	A presença de pais de alunos e trabalhadores especializados	70
6	DISCUSSÃO	72
7	CONCLUSÕES	79
	REFERÊNCIAS	80
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO	85
	APÊNDICE B – RESPOSTAS DOS PEDAGOGOS	86
	APÊNDICE C – RESPOSTAS DOS PROFESSORES	88
	APÊNDICE D – RESPOSTAS DOS FUNCIONÁRIOS	93
	APÊNDICE E – RESPOSTAS DOS PAIS	95

1 INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas ambientais dos nossos dias é a enorme quantidade de resíduos produzidos diariamente em diferentes lugares do mundo. Dentre estes lugares, no nosso país, as escolas de ensino básico se destacam como grandes geradoras de resíduos.

Esta realidade foi verificada em estudos, como o realizado em uma escola de grande porte (Escola Estadual Marechal Cordeiro de Farias), situada na cidade de Belém/PA, em que houve, no ano de 2012, uma produção média de 15,3 kg de resíduos sólidos secos por dia, o que equivaleu a uma massa de 3,06 t ano (FERREIRA, 2012).

Neste sentido, a geração de resíduos sólidos, no ambiente escolar, precisa ser posta em questão quanto à quantidade e ao tipo de resíduo gerado, e sobretudo ao destino dado a estes resíduos, pois ainda há casos de escolas que dispõem os próprios resíduos em vazadouros a céu aberto, contribuindo desta maneira com o agravamento da problemática ambiental.

O que se tem observado na Escola de Ensino Fundamental e Médio Tenente Rêgo Barros (ETRB), em Belém do Pará, local deste estudo, é que neste estabelecimento não há uma política de coleta seletiva e o destino dado aos resíduos gerados nas suas dependências, até o final de Julho de 2015, era incorreto, pois os encaminhavam a vazadouros a céu aberto. Atualmente o destino é um aterro sanitário recém inaugurado em Marituba, região metropolitana de Belém/PA. No entanto, em alguns momentos, ainda ocorre a queima dos resíduos orgânicos na área externa da escola.

A ETRB se encontra em uma de área arborizada e em consequência há uma produção muito grande de folhas, galhos, flores, frutos, vagens, além dos restos de poda. Estes resíduos vegetais têm o mesmo destino dado aos resíduos acima mencionados.

Esta realidade contrasta com a missão da escola, que seria a formação de “cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global” (BRASIL, 1998, p. 20). Diante deste contraste cabe à escola buscar novos caminhos de formação e informação que ajude aos educandos desenvolverem novas maneiras de relacionarem-se com o ambiente.

A Educação Ambiental (EA), neste contexto, desponta como possibilidade de mudança. De fato, em recomendações, decisões e tratados internacionais a EA é considerada uma maneira indispensável para “conseguir criar e aplicar formas cada vez mais sustentáveis

de interação sociedade/natureza e soluções para os problemas ambientais.” (BRASIL, 1997a p. 22).

Acredita-se que o desenvolvimento de um projeto pedagógico que inclua uma das problemáticas ambientais presentes na ETRB, a saber, a disposição dos resíduos orgânicos vegetais, poderá contribuir para agregar e integrar conhecimentos de diversas áreas e permitirá aos estudantes vivenciarem, na prática, uma atitude que diminui a produção de lixo e a degradação ambiental.

Neste contexto a compostagem se apresenta como possibilidade sustentável¹ para a ETRB, pois reduzirá a grande quantidade dos resíduos orgânicos vegetais; produzirá um adubo de alta qualidade, que poderá ser utilizado para reativar a horta escolar e adubar as plantas que se encontram nas dependências da escola; e, do ponto de vista pedagógico, permitirá a inclusão da EA no currículo.

Visando a elaboração de um projeto pedagógico em educação ambiental na ETRB, utilizando como temática a composteira, esta pesquisa objetivou realizar uma análise do interesse dos diferentes segmentos da comunidade escolar, prever o grau de envolvimento dos docentes de várias disciplinas, o nível de colaboração de pais e funcionários neste projeto. O resultado dessa análise poderá nortear o planejamento do projeto pedagógico para que a sua implantação ocorra de modo satisfatório para toda comunidade escolar.

¹ Nos PCN, sobre Meio Ambiente e Saúde, encontra-se que se uma atividade é sustentável, para todos os fins práticos ela pode continuar indefinidamente. Sobre este conceito e os princípios de uma sociedade sustentável, indicados pelo Programa das Nações Unidas (PNUMA), consultar este mesmo documento.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A educação ambiental

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº12.305/2010, Cap. III. Art. 8, indica a EA como instrumento destinado a promover a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

A EA de acordo com lei nº 9.795/99, da Política Nacional de Educação Ambiental, no artigo 1º é compreendida como processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Esta compreensão está em consonância com os princípios da EA definidos na Conferência Intergovernamental de Tbilisi 1977 (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 1993) dentre eles o que destaca que o educar ambientalmente se constitui como um processo permanente e contínuo durante todas as fases do ensino formal. Em consonância com este princípio, Jacobi (2002, p. 94) recomenda que a EA: “deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem, que valoriza diversas formas de conhecimentos e forma cidadãos com consciência local e planetária”.

Portanto, a EA não se restringe a ações pontuais tais como aquelas ainda observadas em algumas escolas, onde o educar ambientalmente se explicita através de palestras sobre higiene e passeios ecológicos (SILVA, 2012); ou em comandos dados pelos professores durante as suas aulas, tais como: não jogar papel no chão, não sujar as dependências e os utensílios da escola, respeitar os colegas, não desperdiçar água (MACIEL, 2012).

De acordo com Jacobi (2002) é preciso situar a EA num contexto mais amplo – o da educação para a cidadania. Luzzi (2014) reforça esta ideia ao afirmar que a EA tem um sentido essencialmente político, portanto ela se configura como uma educação para o exercício de cidadania e nesta condição, forma pessoas que assumam os seus direitos e deveres sociais e desenvolvam atitude participativa e crítica nas decisões que afetam sua vida cotidiana.

2.1.1 Concepções de Educação Ambiental

As práticas em EA, nos contextos formal ou informal, trazem em si concepções de meio ambiente as quais vão influenciar a finalidade e a efetividade das ações pedagógicas. Em Carvalho (2012) encontramos que a compreensão do ato pedagógico em EA costuma situar-se dentro das concepções naturalistas e socioambientais da natureza.

A concepção naturalista baseia-se, sobretudo, na compreensão da natureza como fenômeno estritamente biológico. As consequências desta concepção é a redução do meio ambiente a apenas uma de suas dimensões, “desprezando a riqueza da permanente interação entre natureza e cultura humana” (CARVALHO, 2012, p. 38). Esta autora ressalta que o conhecimento científico da natureza tem o seu valor para a EA, no entanto, é preciso que se busque uma compreensão crítica das questões ambientais, e isso implica na problematização dos contextos históricos, econômicos e sociais geradores desses problemas.

As primeiras atividades em EA no Brasil, no início da década de 1970, eram essencialmente naturalistas (BARCELOS, 2008; LOUREIRO, 2012). Estas atividades, ressaltam estes autores, eram vistas como um instrumento técnico-científico, cuja finalidade era resolver os problemas ambientais por meio da transmissão de conhecimentos ecológicos e de sensibilização para o ambiente. Este período coincide com a ditadura civil-militar no Brasil, portanto, as problemáticas ambientais, vista como questões de ordem técnica, eram delegadas a engenheiros, biólogos, químicos e geógrafos, técnicos que entendiam da degradação e da poluição física do ambiente, portanto, podiam resolvê-los da melhor maneira possível. No entanto, estes técnicos, não interferiam nas causas sociais e econômicas destes problemas.

Esta maneira de conceber as questões ambientais e de solucioná-las ainda é vigente em algumas de nossas escolas, ressaltam Barcelos (2008, p. 48), pois

Nada mais normal que chamar então para tratar das questões do meio ambiente o professor de ciências, biologia ou de geografia. Afinal de contas, se as questões ecológicas se restringem a problemas técnicos e de gerenciamento de recursos naturais, estes profissionais são os mais indicados para deles tratar.

A concepção socioambiental baseia-se na compreensão de que a natureza e os seres humanos estabelecem relações de mútua interação e copertencimento. Assim, o meio ambiente é pensado como “um campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica

dos processos vitais, no qual todos os termos dessa relação se modificam dinamicamente e mutuamente” (CARVALHO, 2012 p. 37).

No Brasil o movimento socioambientalista, ou de ambientalistas mais críticos que denunciaram as causas sociais dos problemas ambientais, surge na década de 1980 e início dos anos 1990. Este período, marcado pelo processo de redemocratização da sociedade brasileira, foi favorável ao resurgimento dos movimentos sociais de cunho emancipatório² e de concepções críticas da educação (LOUREIRO, 2012). Assim, o foco das ações em EA deixa de ser a transmissão de conhecimento e ganha centralidade a reflexão das condições de vida dos educandos, na prática concreta, com a finalidade de promover novas atitudes e relações socioambientais. Carvalho (2012, p. 158) reforça esta ideia ao afirmar que a perspectiva socioambiental concebe “uma educação imersa vida dos educandos, na história e nas questões urgentes do nosso tempo”.

A EA, portanto, desta perspectiva, vem se configurar como um ato educativo que problematiza a realidade, valores, atitudes e comportamento através de práticas dialógicas e forma, desta maneira, um sujeito ecológico capaz de identificar, compreender e agir sobre as questões socioambientais (LOUREIRO, 2012; CARVALHO, 2012).

2.1.2 A Educação Ambiental como Tema Transversal

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a educação ambiental é considerada um tema transversal, cuja abordagem recomendada é a interdisciplinar e integrada (BRASIL, 1997b).

De acordo com este documento, a cidadania é o eixo vertebrador da educação escolar, no que se refere a valores e conhecimentos que permitam desenvolver as capacidades necessárias para a participação social efetiva. No entanto, o currículo nacional permanece disciplinar e as áreas curriculares convencionais, que são necessárias para garantir aos estudantes acesso aos conhecimentos socialmente construídos, não atendem essa necessidade, que é a promoção da cidadania. Assim, os temas transversais vêm suprir esta lacuna apresentando questões sociais urgentes, de abrangência nacional, que favoreça a compreensão da realidade, a participação social para a aprendizagem e a reflexão dos alunos (BRASIL, 1997a).

² O termo emancipatório adjetivando grupos sociais ou a educação atravessa toda obra de Paulo Freire, indicando, com isso, que os sujeitos sociais ou os educandos são autores da própria história.

Neste documento encontramos, também, que os Temas Transversais, no seu conjunto (Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo) não representam novas áreas curriculares ou disciplinas, mas referem-se a uma metodologia proposta para a inclusão de questões sociais no currículo, de forma integrada às áreas, e ao seu tratamento didático, ou seja, a transformação dos conceitos, a explicitação de valores e a inclusão de procedimentos, sempre vinculados à realidade cotidiana da sociedade, de modo que se tenham cidadãos mais participantes.

Neste documento ainda encontramos que a transversalidade e a interdisciplinaridade apesar de se aproximarem enquanto concepções³, se diferenciam uma da outra. A interdisciplinaridade diz respeito a uma abordagem epistemológica dos objetos de conhecimento⁴, já a transversalidade se refere à dimensão didática e procura estabelecer na prática educativa uma relação entre aprender na realidade (dos conhecimentos teoricamente sistematizados) e da realidade, ou seja, sobre as questões da vida real.

Entretanto, existe uma grande dificuldade para implantar de fato a educação ambiental nos moldes preconizados pelo PCN, como um tema transversal. Em vista disso, tem sido proposta a criação de uma disciplina específica de Educação Ambiental nas escolas e, segundo Bernardes e Prieto (2010, p. 178), os argumentos seriam:

A transversalidade não funciona na prática, nem há garantias de que ela seja praticada nas escolas e instituições de ensino;
Como uma disciplina, a Educação Ambiental ganharia “espaço” na grade curricular e com isso visibilidade e materiais didáticos específicos;
Há diversos Educadores Ambientais, muitos formados em cursos de extensão e de especialização, mas que tem, muitas vezes como obrigação, ministrar aulas de Português, Geografia, Ciências, Química para desenvolver atividades de Educação Ambiental nas escolas;
Boa parte dos professores não está preparada nem capacitada para realizar projetos de Educação Ambiental. E mesmo que houvesse preparo, um grande contingente de professores não tem interesse, nem didática ou conhecimento, para problematizar, junto com sua disciplina específica, as questões ambientais.

Contudo, esses autores enfatizam que a solução não é abandonar a ideia da transversalidade e interdisciplinaridade, mas que:

³ A interdisciplinaridade e a transversalidade se fundamentam na crítica de uma concepção de conhecimento que toma a realidade como o conjunto de dados estáveis, sujeitos a um ato de conhecer isento e distanciado. Ambas apontam a complexidade do real e a necessidade de se considerar a teia de relações entre os seus diferentes e contraditórios aspectos (BRASIL, 1997a, p. 31).

⁴ A perspectiva epistemológica da interdisciplinaridade diz respeito à possibilidade de produção de saberes em grupos formados por especialistas de diferentes áreas do conhecimento, enquanto que a perspectiva pedagógica da interdisciplinaridade refere-se a um trabalho de equipe onde docentes de diferentes áreas planejam ações conjuntas sobre um determinado assunto (GALLO, 2001).

A Educação Ambiental, como processo contínuo que busca a conquista da cidadania e o desenvolvimento justo, solidário e sustentável, é meio e não fim. Assim, os conteúdos tradicionais só farão sentido para a sociedade e para quem os ensina e estuda, se estiverem integrados em um projeto educacional abrangente de transformação, a começar pelo ambiente escolar, envolvendo a comunidade e os funcionários, repensando o espaço físico e a administração escolar, as práticas docentes e a participação discente, isto é, discutindo toda a dinâmica de relações que se estabelecem no ambiente que nos cerca (BERNARDES; PRIETO, 2010, p. 180).

Segundo Bomfim et al (2013) há uma notada falta de subsídio para a transversalidade no próprio PCN e salientam que esse texto não orienta claramente como trabalhar com a temática, não explicita as interfaces da EA com as disciplinas escolares, é deficiente em indicar situações concretas de ação e de aplicabilidade às disciplinas escolares, não orienta quanto às atividades pedagógicas ou culturais a serem trazidas para o interior das escolas e nem como a escola deve relacionar-se com a comunidade para obtenção de mais conhecimento e mudanças efetivas no ambiente. Os autores apontam também uma deficiência no desenvolvimento e estímulo da transversalidade, pois ela é pouco abordada nos documentos oficiais do MEC, posteriores aos PCN da década de 1990.

Valdanha Neto e Kawasaki (2013) examinaram o PCN do Ensino Fundamental (5^a. a 8^a. séries) e os respectivos cadernos através do método da análise de conteúdo. Eles verificaram que a temática ambiental estava amplamente presente no caderno relativo aos temas transversais, como seria esperado, mas ela estava pouco presente nos cadernos de Arte, Educação Física, Língua Portuguesa, Língua Estrangeira, Matemática e História. O caderno de Geografia apresentava maior frequência de temática ambiental em relação ao de Ciências Naturais, sendo esses os documentos que mais apresentam essa temática. Portanto, esses autores também concluíram que “a temática ambiental não forma um conjunto articulado com todas as áreas curriculares” e que há “uma contradição entre o que está no discurso pedagógico sobre a transversalidade da temática ambiental e o encaminhamento pedagógico dado no conjunto desses documentos curriculares”.

Apesar das deficiências nesses documentos orientadores, podem ser encontrados alguns projetos transversais e/ou interdisciplinares na área da EA, relatados na literatura educacional acadêmica. Entre esses projetos estão: aquele que aliou Ciência e Literatura (GROTO; MARTINS, 2015); que analisou o meio ambiente degradado de uma comunidade abordando Geografia e Ciências Naturais, com produções de textos e atividade de interação com segmento extraescolar dessa comunidade (BERGMANN; PEDROSO, 2008); que aliou Geografia e Sociologia, com entrevistas a pescadores da Baía de Guanabara, dando também ênfase em atividades reflexivas e propositivas de mudanças necessárias (SILVA; RAINHA,

2013); e, projeto de extensão universitária que apresentou dados históricos e geográficos de um rio da região desenvolvendo atividade de análise da água e um júri simulado com estudantes do ensino médio, no qual a legislação e a complexidade da situação ambiental puderam ser abordados (ALBUQUERQUE; VICENTINI; PIPITONE, 2015).

2.2 Compostagem

2.2.1 Técnica de compostagem

A compostagem na natureza acontece de forma natural. À medida que as plantas vão consumindo os minerais encontrados no solo, estes são repostos através da decomposição de galhos, folhas, flores e frutos caídos das plantas, ou ao final de seu ciclo de vida (BRASIL; COSTA, 2002).

Estes autores destacam ainda que esta forma de decomposição, na natureza, ocorre de maneira lenta, mas é possível acelerá-la através da técnica da compostagem, ou seja, de um processo de transformação da matéria orgânica em adubo ou composto orgânico, o qual acontece pela ação dos microrganismos, que encontrando boas condições de arejamento e umidade, vão gradativamente, decompondo as substâncias mais complexas em substâncias mais simples.

A prática da compostagem, afirmam Fortes e Tapiassú (2011), possibilita a obtenção de múltiplos benefícios, dentre eles se destacam dois, de grande impacto ambiental, que são a redução de resíduos orgânicos e a produção de um adubo orgânico, o qual poderá beneficiar plantas e no caso específico da ETRB, reativar a horta escolar.

O processo de compostagem é influenciado por fatores que se controlados adequadamente, favorecem às reações bioquímicas que garantem o sucesso do processo. Os principais fatores encontram-se a seguir.

2.2.2 Os organismos

Durante o processo de compostagem milhares de bactérias se desenvolvem no material em decomposição. O primeiro grupo é aquele que vive bem em temperaturas mais amenas, as psicrófilas. Este grupo de microrganismos assimila os compostos de carbono, e este elemento é literalmente queimado ou oxidado. Parte da energia oxidativa é liberada sob a forma de calor. O aumento de temperatura dentro da pilha atrai um segundo grupo de

bactérias, o mesófilo, o qual invade a pilha de composto quando as temperaturas se encontram entre 21 a 32°C. O terceiro grupo, o termófilo, assume o controle da pilha de compostagem por volta dos 37°C e aumenta a temperatura da mesma até cerca 71°C (CAMPBELL, 2005).

Os fungos, de temperaturas amenas decompõem a celulose e a lignina, juntos com o grupo das bactérias psicrófilas. Os fungos termófilos surgem cerca de seis dias após a montagem da composteira.

Campbell (2005) destaca que há ainda outro grupo de microrganismos, que atuam na pilha de compostagem em temperaturas baixas ou moderadas, que é o actinomicete. Este último refere-se a bactérias filamentosas, algumas vezes confundidas com fungos. A presença destes organismos na pilha é visível, pois eles formam uma estrutura semelhante a uma teia de aranha, de cor acinzentada, no material fibroso dos resíduos. Os actinomicetes dão ao composto quase acabado um cheiro agradável.

Os macroorganismos também participam do processo de decomposição da matéria orgânica. Dentre eles encontram-se as minhocas, larvas, insetos, aranhas e nemátodes. Estes seres vivos cavam, mastigam, digerem e misturam os materiais na composteira. Os excrementos, destes animais, são digeridos pelas bactérias, dão origem e adicionam mais nutrientes ao composto. Vale destacar o papel das minhocas na produção do composto, pois os dejetos destes animais que “parecem grãos de café, são cinco vezes mais ricos do que a maior parte dos solos férteis e cheios de microrganismos” (CAMPBELL, 2005, p. 74).

2.2.3 Fatores físicos e químicos que influenciam a compostagem

A umidade, de acordo com o autor acima citado, é importante para as necessidades fisiológicas dos microrganismos, os quais não vivem sem água. Se a umidade do composto estiver abaixo de 40%, a decomposição será aeróbia e mais lenta, e as bactérias estarão pouco ativas. Se a umidade estiver acima de 60%, o material ficará encharcado e nesse caso a água toma o espaço vazio do ar e a decomposição será em parte anaeróbica, podendo produzir mau cheiro. O ideal é que a umidade esteja por volta de 55%.

Outro fator que influencia a matéria em decomposição é a temperatura, pois os microrganismos que ali se encontram geram calor e eleva a temperatura do ambiente graças às propriedades isolantes da massa em compostagem. A temperatura considerada ideal, durante o processo de compostagem, é de 45°C a 65°C. Todavia, a temperatura muda a cada fase do processo e não é a mesma nas diferentes áreas ou regiões da pilha. Recomenda-se, portanto,

medi-la em diferentes lugares da leira para se ter valores médios representativos da temperatura (KIEHL, 1998).

A decomposição aeróbica é aquela realizada na presença de oxigênio, o qual é vital para que os microrganismos realizem a decomposição da matéria orgânica. Nesta forma de decomposição, a temperatura é mais elevada, não produz mau cheiro e o tempo de decomposição é menor (KIEHL, 1998).

A matéria orgânica na fase inicial do processo de decomposição se encontra ácida, ou seja, apresenta o pH inferior a 7,0. Durante o processo de decomposição, na presença de oxigênio, a pilha de matéria orgânica tende a neutraliza-se por si mesma, ou seja o pH ficará próximo a 7,0 (CAMPBELL, 2005).

De acordo com legislação brasileira o produto final da compostagem que apresente o pH com índice inferior a 6,0 não é aceitável como fertilizante maturado (KIEHL, 1998).

O autor acima citado reforça que outro fator que influencia o processo de compostagem é o tamanho e a textura das partículas dos resíduos. Quanto menor a partícula mais rápida é a decomposição da matéria orgânica. As partículas muito pequenas têm rápida decomposição, mas podem trazer problemas de compactação e assim encharcar os resíduos. O tamanho e textura das partículas são importantes também, pois equilibram o movimento dos gases e dos líquidos na pilha.

Os resíduos orgânicos vegetais apresentam graus de facilidade ou dificuldade de decomposição. Portanto, é importante separá-los antes de organizá-los na composteira. São considerados materiais de fácil decomposição: as ramas e folhas tenras, restos de roçagem, restos de frutas, verduras suculentas e outros materiais tenros ou suculentos. Os demais resíduos vegetais, como restos de galhos, serragem de madeira de lei ou madeira branca podem apresentar uma lenta ou difícil decomposição (BRASIL; COSTA, 2002).

2.2.4 Tipo de composteiras

Há uma variedade de tipos de estruturas onde realizar a compostagem: caixas de madeiras, compostores de redes de arame de cercas, barris, tambores, latas metálicas ou plásticas, covas ou buracos no chão, garrafas pet etc.

Na região norte há períodos de intensas chuvas e durante o ano chove com regularidade, portanto, faz-se necessário alguns cuidados com relação ao tipo de estrutura e o local escolhido para fazer a compostagem. De acordo com orientações dadas por Brasil e Costa (2002), o local precisa ficar a pleno sol, e que não esteja sujeito a encharcamento. O

ideal é que a compostagem seja realizada em um piso de terra batida ou cimentado, com um pouco de declividade. Sugere-se que se faça uma valeta na parte baixa do piso e uma cova no final desta, para onde escorrerá o excesso de água e o chorume.

2.2.5 O composto

O composto pronto ou curado se apresenta como uma massa escura, leve e macia. O material fibroso que ainda se possa encontrar se desfaz. São indicativos de que o composto está pronto quando a temperatura dentro da massa é igual à do ambiente e o cheiro de bolor desaparece. Então, o produto precisa ser usado num prazo curto ou então coberto com lona ou saco plástico para evitar a perda de nutrientes pela água da chuva (BRASIL; COSTA, 2002).

A maturidade e a qualidade são características diferentes do composto. A maturidade se refere a uma correta decomposição microbiológica da matéria orgânica originando nutrientes e húmus. A qualidade do composto diz respeito às características e as propriedades do produto que o torne adequado para o uso sem restrições em hortas e plantações para consumo (KIEHL, 1998).

Considerando a riqueza de saberes implicados no processo de compostagem fica evidente a possibilidade do desenvolvimento de um projeto pedagógico interdisciplinar, o qual poderá contribuir, também, para um renovamento pedagógico da ETRB, uma vez que o fazer pedagógico desta escola é ainda marcado por uma rígida disciplinaridade, com uma valorização muito grande dos conteúdos escolares com fins avaliativos para os alunos passarem de ano.

2.2.6 Experiências de compostagem nas escolas

No nosso país, os resíduos orgânicos gerados nas residências representam 50% dos resíduos coletados e encaminhados para os aterros sanitários e apenas 3% destes são aproveitados em processos de compostagem (JACOB; BENSON, 2011 apud ZOMBINI; PELICIONE, 2014).

Estes dados indicam que é de fundamental importância buscar soluções ambientalmente adequadas para o reaproveitamento destes resíduos. Em escolas onde a técnica da compostagem foi adotada pode-se verificar que este recurso funciona como possibilidade de promoção de mudanças de hábitos e atitudes em relação à produção e

destinação de resíduos orgânicos. Funciona, também, como instrumento pedagógico, pela riqueza de conhecimento e possibilidades de aprendizagens que este tema possui.

Esta realidade é constatada em projetos desenvolvidos em escolas de ensino básico, como o realizado por Sanches et al (2006), no Colégio Adventista de São José do Rio Preto/SP, o qual teve como objetivo envolver professores, alunos e funcionários da escola com o tema da compostagem e sua importância para a comunidade e a integração interdisciplinar no tratamento das questões ambientais tendo como referência o tema em questão. A comunidade da cidade também foi envolvida, mas somente através de reuniões.

O projeto envolveu as disciplinas Matemática e Ciências. Ao término da intervenção, o projeto e suas vantagens foram discutidos com alunos, professores, funcionários e a comunidade em geral. Os alunos reconheceram a importância do reaproveitamento dos resíduos sólidos gerados, pois minimizou-se a quantidade que seria destinada aos aterros sanitários e lixões. Os alunos também reconheceram a importância da interdisciplinaridade do projeto ressaltando o quanto aprenderam a respeito dos diferentes tópicos envolvidos no tema. A perspectiva dos alunos fez com que “os professores chegassem à conclusão de que é possível empregar a interdisciplinaridade do tema para melhorar o aprendizado dos alunos nas escolas, uma vez que o projeto incentiva o interesse científico e ambiental dos mesmos.” (SANCHES et al, 2006, p. 13).

Outro estudo foi realizado por Santos e Fehr (2007) em duas escolas públicas do município de Araguari/MG – o Centro Educacional Municipal Mário da Silva Pereira (três turmas de 3º Ano do ensino fundamental) e o Centro Educacional Municipal Papa João XIII (duas turmas do 6º Ano).

Em cada uma destas escolas foram feitas, inicialmente, reuniões com a diretora, professores e profissionais responsáveis pela cozinha, para esclarecer sobre o que é a compostagem, a importância de sua realização, suas etapas, o produto final e os benefícios desta técnica para o meio ambiente. Após estes momentos foram escolhidas as turmas que participaram do projeto.

Os alunos das turmas selecionadas com seus respectivos professores (da segunda escola participou apenas um professor) participaram de todas as etapas do projeto de compostagem: a escolha do local, do tipo de composteira, seleção do material para ser compostado, revolvimento dos resíduos na composteira, checagem da umidade etc. Estas etapas foram socializadas, na escola, através de um painel, com as fotos que mostravam os alunos participando dos diferentes momentos do processo e seus respectivos significados, bem como outras informações sobre meio ambiente. Esta socialização tinha como finalidade

tornar conhecido o projeto, uma vez que o mesmo seria implantado em todas as turmas da escola.

Neste projeto a interdisciplinaridade não foi um dos aspectos centrais, no entanto o valor de novas aprendizagens ficou evidente nas observações da pesquisadora, pois:

Antes deste trabalho, os alunos envolvidos não sabiam da existência de problemas gerados com a produção e disposição do lixo, pois o seu papel se limitava a produzir o lixo, colocá-lo em sacos plásticos nas calçadas de suas residências, sendo posteriormente recolhido pela prefeitura e disposto longe de seus olhos como se o problema deixasse de existir. Hoje, são indivíduos mais informados e que sabem da sua participação no impacto acarretado pelo mau acondicionamento dos RSU, como também sabem de sua real e imprescindível importância na busca de soluções e/ou alternativas que possibilitem boa qualidade de vida (SANTOS; FEHR, 2007, p. 173).

Outro estudo foi realizado por Melo Filho (2014), em duas escolas localizadas no município de Pinhais/PR – Escola Municipal Aroldo de Freitas e a Escola Municipal Felipe Zeni. O estudo buscou comparar três tipos de composteiras com a finalidade de verificar qual delas se adaptava melhor à realidade destas escolas; implantar a horta escolar; e realizar um levantamento dos conteúdos dos currículos destas escolas para identificar as relações entre os temas compostagem e agroecologia.

Os tipos de composteiras comparadas foram: um barril adaptado para a compostagem; uma caixa telada nos lados e no fundo e coberta com fibrocimento vegetal; e um kit minhocário (3 caixas acopladas – uma para os resíduos, uma para as minhocas e uma para coletar o chorume). O tipo de composteira que melhor se adaptou à dinâmica destas escolas foi o do tipo telado, pois não produziu mau cheiro, portanto não teve problemas com as drosófilas.

O adubo produzido nas composteiras foi utilizado para construir a horta escolar. Esta atividade contou com a ajuda de professores que aceitaram participar com seus respectivos alunos. Nesta atividade verificou-se que:

[...] Os alunos puderam ver o ciclo todo do resíduo orgânico. Desde a sua produção, consumo, descarte e reciclagem. A primeira etapa deste ciclo é o alimento na cozinha e no lanche, segunda são os restos e cascas de frutas e verduras não cozidas que são levados para as composteiras. Os alunos puderam observar os restos de folhas e frutas se transformando em composto e depois puderam usar esse composto na horta e ver outros vegetais se desenvolvendo (MELO FILHO, 2014, p. 86).

A análise dos currículos destas escolas, em relação as atividades de EA, feita pelo pesquisador acima citado, se constituiu em identificar conteúdos que poderiam ser utilizados

em atividades de EA como exemplo prático, como atividade lúdica ou outra forma de conexão entre teoria e realidade.

Em eventos, como congressos sobre meio ambiente, tem sido frequentemente apresentadas iniciativas que adotaram a técnica da compostagem como destino adequado para os resíduos orgânicos gerados em escolas de ensino básico. Iniciativa, como a realizada em uma escola pública municipal, de ensino fundamental, do município de Catalão/GO. O objetivo da intervenção foi realizar a compostagem dos resíduos orgânicos provenientes do refeitório da escola; aplicar o composto na horta escolar; abordar os conteúdos pertinentes à compostagem e à horta escolar; e a melhoria e variedade nutricional na merenda (OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2011). O projeto desenvolvido na Escola Bosque Professor Eidorfe Moreira, situada em Outeiro, município de Belém/PA, teve como objetivos a redução dos resíduos orgânicos vegetais produzidos na área externa da escola, e, adotar a técnica da compostagem como ferramenta para o processo de aprendizagem dos alunos do curso técnico em meio ambiente (BOTH; SENNA, 2009). No projeto desenvolvido no Instituto Federal do Maranhão, *campus* Codó Maranhão, implantou-se a técnica da compostagem para a produção de adubo orgânico para a horta do *campus*, tendo sido realizadas palestras e oficinas, no *campus* e em escolas públicas, para mostrar a experiência e propor novas formas de reaproveitamento dos resíduos orgânicos, as quais diminuem o impacto ambiental e a proliferação de doenças ocasionadas pela disposição inadequada pelos mesmos (CARVALHO et al, 2012).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Implantação de um programa de Educação Ambiental interdisciplinar e transversal de compostagem do material vegetal produzido na área verde da escola, envolvendo os alunos da Escola de Ensino Fundamental e Médio Tenente Rêgo Barros de Belém (PA).

3.2 Objetivos específicos

- a) Realizar a pesagem dos resíduos vegetais produzidos na escola para averiguar o potencial de sua utilização na composteira.
- b) Analisar o interesse dos diferentes segmentos da comunidade escolar, prever o grau de envolvimento dos docentes de várias disciplinas, o nível de colaboração de pais e de funcionários neste projeto.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Taubaté sob o CAAE nº 45392615.9.0000.5501.

4.1 Local da pesquisa



Figura 1 – Escola de Ensino Fundamenral e Médio Tenente Rêgo Barros.

A Escola de Ensino Fundamental e Médio Tenente Rêgo Barros, foi fundada em 06 de Setembro de 1941, com o objetivo de ministrar instrução aos cabos e soldados do Núcleo do 7º Corpo de Base Aérea, e prepará-los para concursos militares. Quando esta demanda foi atendida a ETRB passou a funcionar como escola de ensino básico. Atualmente este estabelecimento de ensino tem caráter público-assistencial, cuja finalidade é atender prioritariamente aos dependentes de militares e civis do Comando da Aeronáutica (COMAER), de acordo com a portaria nº 365/GC3, de 1º de Junho de 2010.

A ETRB localiza-se na Av. Júlio César s/n, no bairro do Souza, Belém/PA, CEP: 66.613-010 e ocupa uma área de 52.184 m², distribuídas entre a área externa e a interna. Esta escola conta com uma infraestrutura de grande porte, apresentando um padrão superior ao exigido pelo Conselho Estadual de Educação (CEE).

No ano de 2015, houve cerca de 1500 alunos matriculados, distribuídos em 50 turmas e contou com quadro de 142 professores, 52 funcionários administrativos, 10

pedagogas e um grupo de apoio que era formado pelos porteiros, copeiros e agentes da limpeza.

4.2 Participantes da pesquisa

Neste estudo a amostra foi constituída por um grupo de 49 membros da comunidade escolar da ETRB, do qual fizeram parte 3 orientadores pedagógicos (pedagogos), cujas formações incluíam mestrado em Letras e em Ciências Ambientais. Quinze professores de diferentes níveis de ensino e disciplinas (Quadro 1), cujas formações incluíam doutorado em História; mestrado nas áreas de Geofísica, de Ciências Ambientais, de Educação e de Comunicação; e especialização nas áreas de Matemática, de Gestão Escolar, de Educação Ambiental, de Planejamento e Gestão Pública e de Geoquímica. Além deles, a amostra foi constituída por um grupo de 6 funcionários (porteiros, secretários e auxiliares administrativos); e um grupo de 25 pais de alunos, tendo sido 12 dos segmentos Fundamental I, 8 do Fundamental II e 5 do Ensino Médio. Esses números representaram aproximadamente 10% dos professores, 10% dos funcionários, 30% dos orientadores pedagógicos e 2% dos pais de alunos da escola. A proporção de orientadores pedagógicos foi maior em relação aos demais, mas isso foi devido ao seu pequeno número total na escola (10). O número baixo de pais de alunos levou em conta a disponibilidade de tempo da pesquisadora para a organização e análise dos dados.

Quadro 1 – Número de professores de diferentes níveis de ensino e disciplinas que participaram desta pesquisa.

Nível	Número de professores (série/disciplina)					Total
Ensino Fundamental I	1 (1º.ano)	1 (2º. ano)	1 (3º.ano)	3 (4º. ano)*	1 (5ª. ano)**	7
Ensino Fundamental II	1 (Ciências)	1 (Ed. Física)	1 (História)	1 (Matemática)		4
Ensino Médio	1 (Física)	1 (Química)	1 (Geografia)	1 (Espanhol)		4
Total geral						15

* Português, Matemática e Ciências

** Laboratório de Ciências

4.3 Coleta de dados

Este estudo utilizou dois instrumentos para a coleta dos dados - um questionário e a produção de um desenho.

O questionário adotado contou com cinco questões abertas (Apêndice A), ou seja, questões cujas respostas podem ser elaboradas pelos sujeitos, com as suas próprias palavras, a partir de uma formulação pessoal (SEVERINO, 2007).

A aplicação do questionário e a produção de um desenho ocorreram durante todo o mês de Agosto de 2015. Os participantes deste estudo foram convidados pessoalmente pela pesquisadora, nas dependências da escola (lócus da pesquisa) e, uma vez aceito o convite, foram combinados o horário e o local onde os dados seriam coletados. A maioria dos encontros ocorreu de forma individualizada, entretanto, quatro pais de alunos foram atendidos em duplas e em momentos diferentes. Isso aconteceu por conta da incompatibilidade de horários da pesquisadora e dos convidados/participantes.

No ato da coleta de dados, primeiramente, informou-se aos participantes sobre os objetivos e a metodologia da pesquisa, bem como os benefícios da mesma para toda a comunidade escolar. Em seguida, aqueles que concordaram em participar deste estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, reafirmando que concordavam também com a divulgação dos resultados, sem a identificação dos sujeitos.

Após a assinatura do termo de consentimento a pesquisadora ratificou que seriam adotados dois instrumentos para a coleta de dados – um questionário e a produção de um desenho. Sobre o desenho foi esclarecido que na análise do mesmo, o foco não seria o seu valor artístico, mas os elementos constituintes de cada um deles.

Então foi solicitado ao (a) participante que respondesse ao questionário. Após este momento a pesquisadora fez a seguinte solicitação ao mesmo(a): “faça um desenho demonstrando como você imagina uma composteira na escola.”

4.4 Análise dos dados

4.4.1 As respostas do questionário

As respostas dos participantes (Apêndices B, C, D e E) foram agrupadas de acordo com a similaridade dos conteúdos e organizadas como tabelas.

Nas tabelas, as respostas foram organizadas de acordo com o segmento da comunidade escolar e analisadas para avaliar o nível de conhecimento a respeito da composteira, quantos eram favoráveis à ideia da formação de composteiras na escola e quantos conseguiam vislumbrar uma utilidade didática neste recurso.

4.4.2 Os desenhos

Os desenhos elaborados foram submetidos ao método de análise de conteúdo. O processo de análise, de acordo com esta metodologia, ocorre em três etapas: a pré-análise; a exploração do material; e o tratamento dos resultados, inferências e a interpretação (BARDIN, 2011).

A primeira etapa deste método, **a pré-análise**, correspondeu, à organização do material a ser analisado. Neste estudo a organização do material consistiu em repetidas e minuciosas observações do conjunto dos desenhos, com a finalidade de conhecê-los, de deixar fluir impressões e orientações (BARDIN, 2011), a partir das quais foi possível formular as hipóteses aqui apresentadas, que foram:

- a) Os autores dos desenhos reconhecem a composteira, na escola, como uma possibilidade de solução ou redução do impacto ambiental trazido pela disposição/destinação inadequada dos resíduos sólidos vegetais gerados na escola.
- b) Os autores, dos desenhos, sabem o que é uma composteira.
- c) Estes autores vislumbram as possibilidades pedagógicas de uma composteira na escola.

A segunda etapa da análise de conteúdo, **a exploração do material**, correspondeu à realização de três tarefas:

- a) O recorte das unidades de sentido ou de registro. Neste estudo, o critério de classificação dos elementos significativos foi o semântico, que adota o tema como unidade de registro.

Um tema pode ser definido como:

Uma afirmação acerca de um assunto. Quer dizer, uma frase, ou uma frase composta, habitualmente um resumo ou uma frase condensada, por influência da qual pode ser afetado um vasto conjunto de formulações singulares (BERELSON, *apud* BARDIN, 2011, p. 135).

- b) A escolha das regras de contagem dos temas. Estabeleceu-se como critério de contagem dos temas: a presença – a importância de um tema aumenta com a frequência de aparição nos desenhos, mas um tema que não apresenta repetição, mas é rico em conteúdo, portanto relevante, terá sua quantificação, pois o mesmo poderá confirmar ou refutar as hipóteses em investigação (TURATO, 2003); ou a ausência de elementos – temas esperados e que não aparecem nos desenhos, podem ser significativos e indicar algo; e a direção dos temas – presença de elementos favoráveis, desfavoráveis, neutros ou ambivalentes.
- c) A escolha das categorias ou classificação. Uma categoria pode ser definida como rubrica ou classe, que reúne um grupo de elementos (os temas), com características comuns, sob um título genérico (BARDIN, 2011). A elaboração de categorias exige critérios que conferem às mesmas o caráter de boas ou más. Então, apoiada nas observações iniciais dos desenhos, e em novas observações, estabeleceu-se os critérios: exclusão mútua (cada tema foi agrupado em apenas uma categoria); pertinência (os temas precisam refletir as intenções da pesquisa); e a homogeneidade (único princípio para a classificação - o tema).

A terceira etapa do método, **o tratamento dos resultados, inferências e a interpretação**, consistiu, neste estudo, na realização de operações estatísticas simples (porcentagens), organização de tabelas e figuras.

Na interpretação dos desenhos buscou-se a significação dos elementos que constituíram os cenários representados pelos participantes a partir de inferências feitas sobre os mesmos. De acordo com Bardin (2011) a inferência apoia-se nos elementos que constituem o processo de comunicação clássico: a mensagem, o canal, o emissor e o receptor. O procedimento de inferência, neste estudo, buscou extrair da mensagem símbolos, valores e conhecimentos de seus emissores. No entanto, como afirma a autora acima citada, a mensagem é dirigida a um receptor que se adaptará a ela ou atuará sobre ela. Desta forma as

inferências ou as interpretações podem de certa forma, refletir crenças, valores e conhecimentos da pesquisadora.

4.5 Estimativa dos resíduos vegetais produzidos

Foi observado que a coleta dos resíduos na área verdes na ETRB se dá através de varrição diária. Verificou-se que os funcionários não separavam os resíduos orgânicos dos demais resíduos e tudo era acondicionado num mesmo saco para que recebesse destinação final.

Para que os resíduos vegetais gerados na área verde da escola fossem pesados, a pesquisadora solicitou aos funcionários do serviço de apoio que acondicionassem esses resíduos em sacos separados.

A estimativa desses resíduos vegetais foi realizada no período de 10 a 22 de Maio de 2015. A pesagem ocorreu diariamente durante um período de sete dias. Após cada pesagem os resíduos vegetais eram descartados.

Este período de pesagem correspondeu à estação de intensas chuvas na cidade de Belém/PA. Portanto, no período de 01 a 10 de Julho/2015, foi realizado um experimento de secagem de uma amostra dos resíduos vegetais coletados na área verde da ETRB, com a finalidade de avaliar o teor de umidade dos mesmos.

Este experimento consistiu em separar uma quantidade de resíduos vegetais (folhas, ramos, vagens e frutos) colhidos na área externa da escola, e regá-los até que ficassem encharcados. Este procedimento foi adotado pois as chuvas, neste mês, não eram tão intensas em Belém. O excesso de água do material encharcado foi deixado escoar e os resíduos foram ensacados e pesados. A massa desta amostra correspondeu a 9,20 kg (Figura 2). Os resíduos deste saco foram expostos ao sol para secagem durante 3 dias seguidos (Figura 3). Após a secagem, a massa deste saco correspondeu a 2,70 kg. Verificou-se, portanto, que a quantidade de água dos resíduos vegetais encharcados correspondia a 70,65% da massa inicial. A partir deste experimento realizou-se a estimativa da massa seca da produção diária, semanal e semestral dos resíduos vegetais gerados na área verde da ETRB (Tabela 1).

Utilizou-se, para a pesagem dos resíduos, uma balança para malas de viagem, marca Beurer, modelo LS 10, com capacidade máxima de 50 kg (Figura 4).



Figura 2 – Pesagem das folhas.



Figura 3 – Secagem das folhas.



Figura 4 – Balança usada na pesagem dos resíduos orgânicos vegetais.

5 RESULTADOS

5.1 Estimativa da produção de resíduos vegetais na ETRB

Os resultados da pesagem dos resíduos vegetais encontram-se na Tabela 1 e indicaram que cerca de 3 t de massa seca poderiam estar disponíveis para a compostagem durante um semestre.

Tabela 1 – Quantidade de resíduos vegetais disponíveis para a compostagem na ERTB nos diferentes períodos de tempo.

Período de tempo	Massa fresca (kg)	Massa seca (kg)
Dia	55,70 *	16,35
Semana	389,90	114,44
Semestre	10.137,40**	2.975,33

* Média de 7 dias de coleta.

** Valor calculado a partir do valor semanal.

5.2 Respostas ao questionário

Sobre a primeira questão “o que é composteira?”, as respostas agrupadas e a sua frequência (%) encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Frequência de respostas (%) dos diferentes segmentos da comunidade escolar à pergunta “O que é composteira?”.

Respostas	Frequência (%)			
	Pedagogos	Professores	Funcionários	Pais de alunos
Definiram como local/recipiente onde acontece o processo de compostagem	100	66,7	83,3	72,0
Definiram como processo de reutilização/transformação de resíduos orgânicos	0	20,0	0	24,0
Descreveram materiais ou conjunto de elementos utilizados no processo de compostagem	0	13,3	16,7	0
Outras	0	0	0	4,0

A maioria de todos os segmentos da comunidade escolar definiu adequadamente a composteira. Uma parte descreveu os materiais utilizados ou fez alusão ao processo de

compostagem em si. Portanto, pode-se considerar que a comunidade escolar conhece, em linhas gerais, o que é uma composteira e a sua finalidade. A resposta de um dos pais fugia do tema.

Em relação à segunda questão “como você montaria uma composteira?”, as respostas agrupadas e a sua frequência encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 – Frequência de respostas (%) dos diferentes segmentos da comunidade escolar à pergunta “Como você montaria uma composteira na escola?”.

Respostas	Frequência (%)			
	Pedagogos	Professores	Funcionários	Pais de alunos
Mencionaram a montagem do suporte onde ocorre o processo de compostagem	66,7	33,3	16,7	36,0
Elencou os resíduos orgânicos e/ou materiais que utilizaria no processo de compostagem	33,3	13,3	0	16,0
Mencionaram a montagem da composteira em espaço ou área afastada	0	6,7	83,3	20,0
Mencionaram parceria com alunos, professores, pais e/ou ajuda técnica e necessidade de orientações e palestras	0	26,7	0	16,0
Destacaram o tamanho, que deve ser proporcional à quantidade de material orgânico, bem como o material escolhido ou disponíveis	0	20,0	0	0
Destacaram a necessidade de recursos ou de recipientes para compostagem	0	0	0	8,0
Outras	0	0	0	4,0

As respostas foram mais heterogêneas entre os professores e os pais de alunos, evidenciando uma maior gama de preocupações em relação ao processo de montagem da composteira nesses segmentos da comunidade escolar. A parceria entre professores, pais, alunos, com eventual auxílio técnico específico, foi mencionado por 26,7% e 16% de professores e pais, respectivamente. Esse resultado indica que uma minoria previu que a montagem de uma composteira requer a participação de toda comunidade escolar. Os resultados revelaram também que a maioria dos funcionários (83,3%) e 20% dos pais fizeram alusão ao local da instalação da composteira, sugerindo uma área afastada, revelando uma preocupação com a ordem geral da escola e a higiene. Três professores (20%) fizeram referência à proporção entre o tamanho da composteira e a quantidade de material orgânico disponível. A resposta de um dos pais (4%) estava com letra ilegível.

Sobre a terceira questão “O que você acha que pode ser feito com a composteira?” as respostas agrupadas e sua a frequência encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Frequência de respostas (%) dos diferentes segmentos da comunidade escolar à pergunta “O que você acha que pode ser feito com a composteira”?

Respostas	Frequência (%)			
	Pedagogos	Professores	Funcionários	Pais de Alunos
Indicaram a produção de adubo para montar ou ativar a horta escolar	66,7	80,0	100	56,0
Destacaram o aproveitamento dos resíduos e utilidade didática	33,3	20,0	0	28,0
Indicaram a composteira como local a ser preservado, pois servirá para toda comunidade e para as gerações que passarem pela escola	0	0	0	8,0
Sugeriram arrecadar dinheiro para a escola	0	0	0	4,0
Outras	0	0	0	4,0

A maioria das respostas apresentadas pelos diferentes segmentos da comunidade escolar, pedagogos (66,7%), professores (80%), funcionários (100%) e pais (56%), indicou que um dos benefícios imediatos da composteira é o adubo, com o qual montar uma horta. Um grupo menor de resposta, pedagogos (33,3%), professores (20%) e pais (28%), apontou o destino adequado para os resíduos orgânicos gerados na escola e visualizou possibilidades didáticas para a composteira. Dois pais (8%) reconhecem a composteira como local especial, pois servirá para toda a comunidade escolar e às gerações futuras. A resposta de um dos pais (4%) indicou que a composteira poderá ser um meio para a escola arrecadar dinheiro, portanto de auto sustentação. A resposta de um dos pais (4%), apresentava letra ilegível.

O uso pedagógico da composteira foi explicitamente perguntado aos participantes na questão 4 (“Você acha que a composteira poderia ser utilizada nas aulas? De que modo?”). As respostas agrupadas e a sua frequência quanto ao modo de uso da composteira nas aulas encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5 – Frequência de respostas (%) dos diferentes segmentos da comunidade escolar à pergunta “Você acha que a composteira poderia ser utilizada nas aulas? De que modo?”

Respostas	Frequência (%)			
	Pedagogos	Professores	Funcionários	Pais de alunos
Mencionaram a execução e o acompanhamento do processo de compostagem	33,3	33,3	0	28,0
Apontaram aulas de Ciências e disciplinas afins	0	47,0	66,7	8,0
Mencionaram projeto interdisciplinar	66,7	0	0	0
Destacaram educação ambiental	0	0	0	44,0
Sugeriram criar um ambiente investigativo	0	6,6	0	4,0
Apontaram todas as disciplinas do currículo	0	6,6	0	8,0
Reconheceram que daria informações aos alunos sobre vegetais saudáveis	0	0	16,0	0
Outras	0	6,6	16,6	8,0

A maioria das respostas dos pedagogos (66,7%) apontou a implementação de um projeto interdisciplinar. A maioria dos funcionários (66,7%) e dos professores (47%) apontou o uso nas aulas de Ciências e disciplinas afins. Portanto, os pedagogos vislumbraram a atividade de compostagem como um instrumento para abordar a questão ambiental de modo interdisciplinar. Entretanto, funcionários e professores mostraram uma visão mais restrita e consideraram que a composteira deve ser explorada pela disciplina de Ciências e afins. A maioria dos pais de alunos não mencionaram quais disciplinas específicas poderiam utilizar a composteira, mas 44% deles mencionaram aulas que abordem a educação ambiental e alguns expressaram termos como sustentabilidade, responsabilidade e consciência ambiental em suas respostas. Portanto, isso revela que menos da metade dos pais associaram a atividade de compostagem com a educação ambiental num sentido mais amplo. Cerca de 33% dos pedagogos, 33% dos professores e 28% dos pais mencionaram aulas de montagem da composteira para acompanhamento e estudo do processo de compostagem. Um professor (6,6%) e um pai de aluno (4,0) sugeriram que a composteira criaria um ambiente investigativo. Um professor (6,6%) e dois pais de alunos (8,0%) indicaram todas as disciplinas, não apenas Ciências e disciplinas afins. Dentre os funcionários (16%) reconhecem que a composteira informaria sobre vegetais saudáveis. Portanto, essas respostas sugerem que uma parcela não desprezível da comunidade escolar não tem clareza do potencial pedagógico da compostagem, além do que se pode aprender sobre a compostagem em si.”

Com relação à 5ª questão, “Você acha que a composteira traria algum inconveniente para você, os alunos ou a escola?”. A maioria dos segmentos da comunidade escolar (36 participantes) reconhece que a composteira não traria inconveniente para ele mesmo, para os alunos e para a escola. Um pedagogo, 5 professores, e 7 pais de alunos responderam que certas condições precisam ser atendidas para que não ocorra inconvenientes. As respostas agrupadas e a sua frequência, aquelas indicativas de que a composteira não traria inconvenientes e as que sugerem algumas condições que precisam ser garantidas para que isso não ocorra, encontram-se na Tabela 6.

Um grupo formado por 33,3% dos pedagogos, 20% dos professores, 33,3% dos funcionários e 32% dos pais respondeu a esta pergunta que a composteira na escola traria benefícios, vantagens e progressos para toda a comunidade escolar. Para um outro grupo de pedagogos (33,3%), professores (13,3%) e pais de alunos (20%) a composteira seria uma solução ambientalmente adequada para os resíduos vegetais gerados na escola, pois os aproveitaria e os reduziria. Dois professores (13,3%) e três pais de alunos (12%) perceberam a composteira como um recurso que despertaria a curiosidade pelo conhecimento prático e que facilitaria a compreensão de temas transversais como meio ambiente e cidadania. Um professor (6,7%) e um funcionário (16,7%) sugeriram a reativação da horta escolar. Outro professor (6,7%) e um pai de aluno (4%) reconheceram que os alunos seriam multiplicadores da compostagem em seus lares e escola e que contribuiria com as gerações futuras. Um grupo de professores (6,7%), funcionários (50%) de pais de alunos (4%) indicou que a composteira não traria inconveniente para si mesmo, os alunos e a escola, mas não apresentou justificativa.

Quanto às respostas que reconheceram que a composteira não traria inconveniente se certas condições fossem atendidas, um grupo de pedagogos (33,3%), professores (6,7%) e pais de alunos (8%), reconhece que é necessário que a composteira seja montada em um local/espço adequado, sem explicar o motivo. Outro grupo de professores (26,6%) e de pais de alunos (20%) reconhece que a compostagem é uma atividade especializada, portanto, é preciso seguir as normas técnicas na construção e manuseio para evitar problemas como mau cheiro, atração/proliferação de insetos e roedores.

Tabela 6 – Frequência de respostas (%) dos diferentes segmentos da comunidade escolar indicando se a composteira traria ou não algum inconveniente para o participante, os alunos ou para a escola.

Respostas que afirmam não haver inconvenientes	Frequência (%)			
	Pedagogos	Professores	Funcionários	Pais de Alunos
Indicaram benefícios, vantagens, progresso, para a comunidade escolar, para a educação, a cidadania e o respeito ao meio ambiente	33,3	20,0	33,3	32,0
Aproveitaria/diminuiria os resíduos orgânicos, oportunizaria pensar um novo modelo de qualidade de vida	33,3	13,3	0	20,0
Despertaria a curiosidade pelo conhecimento prático, traria benefícios para as aulas de Ciências, facilitaria a compreensão sobre os temas transversais como meio ambiente e cidadania	0	13,3	0	12,0
Contribuiria para ativar a horta escolar	0	6,7	16,7	0
Aluno e participantes seriam multiplicadores da técnica da compostagem em seus lares e escola	0	6,7	0	4,0
Não justificaram as respostas	0	6,7	50,0	4,0
Respostas que afirmam existir inconvenientes				
Se a composteira ficar em espaço/local inadequado	33,3	6,7	0	8,0
Explicitaram a necessidade de seguir as normas técnicas, cuidados quanto à montagem e proteção do suporte, quanto acompanhamento do processo ao ensacamento do produto, para evitar mau cheiro, atração/proliferação de insetos e roedores.	0	26,6	0	20,0

5.3 Análise dos desenhos

A leitura dos desenhos foi realizada considerando-se a relação entre os elementos que os constituíam, com seus respectivos sentidos denotativos e conotativos. Esta leitura foi submetida à análise de conteúdo segundo Bardin (2011). Assim, de acordo com os elementos presentes em cada um dos desenhos produzidos pelos participantes, foram elaboradas as três categorias abaixo descritas.

a) Conhecimento sobre a composteira

Nesta categoria considerou-se como conhecimento sobre a composteira os seguintes elementos (temas): o tipo de composteira; locais onde a composteira foi representada; os resíduos representados na composteira; a presença de animais e referências ao chorume.

b) A composteira como solução para os resíduos orgânicos.

A composteira foi percebida como solução para os resíduos orgânicos gerados no ambiente escolar, em desenhos cujos elementos evidenciavam: ambientes organizados e limpos; a presença de árvores (as árvores geram continuamente resíduos os quais, em espaços urbanos, precisam de uma destinação adequada); de casas/escolas (aqueles (as) que se encontram nas casas geram resíduos, dentre estes os orgânicos e a presença da composteira, em alguns desenhos, pode representar um destino adequado a estes resíduos); representações do adubo; a presença de hortas; e de coletores de resíduos.

c) A educação ambiental.

Os temas desta categoria incluem: a presença de alunos, do professor, de pais de alunos e de trabalhadores especializados em atividades nas proximidades da composteira, na horta e jardins ou em áreas arborizadas da escola.

5.3.1 Conhecimento sobre a composteira

5.3.1.1 Tipos de composteiras

Nos 48 desenhos onde a composteira foi representada, observou-se uma variedade de seus tipos (Tabela 7), desde aquela bem simples, como um buraco ou cova feita no chão (Figura 5), àquela mais complexa, como uma estrutura com três caixas empilhadas (Figura 6), sendo as duas primeiras digestoras, pois digerem os resíduos orgânicos (a segunda contém minhocas) e a terceira caixa coletora, pois recebe o chorume, líquido produzido durante o processo de decomposição dos resíduos orgânicos.

Tabela 7 – Frequência (% em relação ao total de desenhos) dos tipos de composteiras representadas pelos diferentes segmentos da comunidade escolar.

Tipos de Composteiras	Frequência (%)				Total
	Pedagogos	Professores	Funcionários	Pais de Alunos	
Canteiros	2,1	6,2	4,2	14,6	27,1
Suporte plástico: tonéis, baldes, bacias, garrafas pet	2,1	4,2	0	14,6	20,9
Estrutura de madeira	0	8,3	2,1	8,3	18,7
Buraco, cova, direto no chão	2,1	6,2	2,1	6,2	16,6
Base sólida	0	2,1	2,1	4,2	8,4
Maquinário	0	2,1	0	2,1	4,2
Tronco da árvore	0	0	0	2,1	2,1
Estrutura de ferro e arame	0	2,1	0	0	2,1



Figura 5 – Composteira simples, em forma de cova ou em buraco feito no chão.

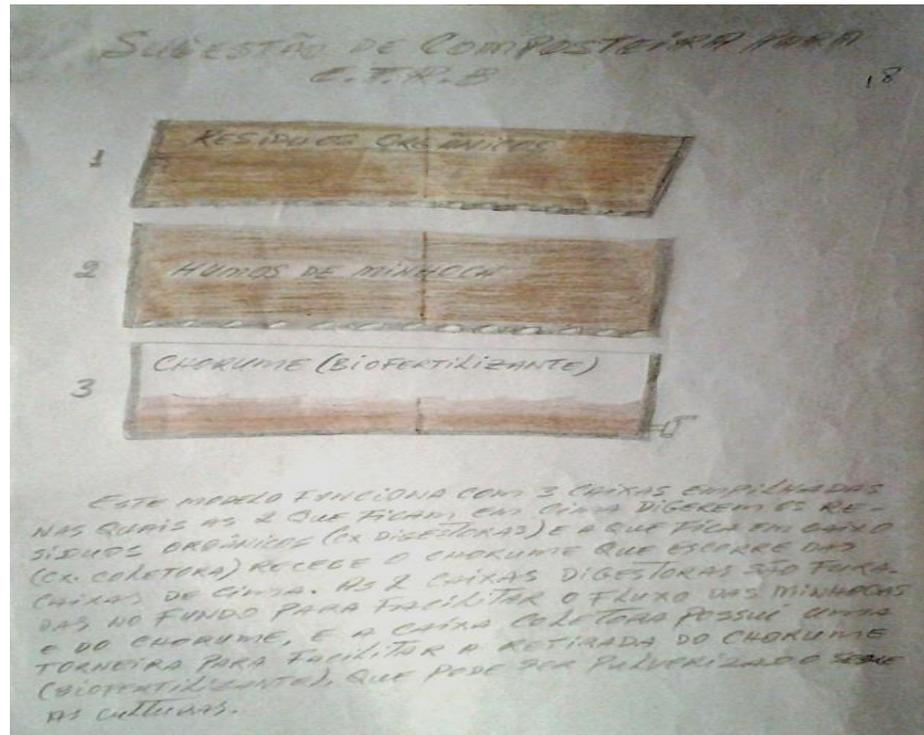


Figura 6 – Composteira feita em três caixas empilhadas, sendo duas digestoras e uma coletora, desenhada por um dos pais de alunos.

Como se pode observar na Tabela 7, o tipo de composteira mais representado foi canteiro (Figuras 7 e 8), encontrado em 13 desenhos (27,1%). Todos os segmentos da comunidade escolar representaram este tipo de composteira. Os pais de alunos apresentaram maior frequência, com 7 (14,6%) desenhos.

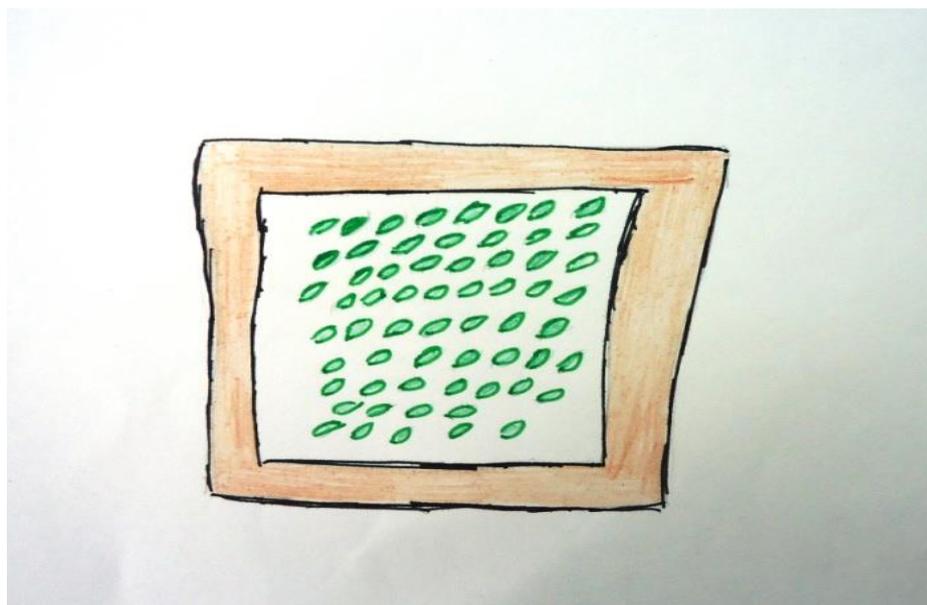


Figura 7 – Composteira em forma de canteiro, desenhada por um funcionário.



Figura 8 – Composteira em forma de canteiro, desenhada por um pedagogo.

As composteiras feitas em suportes plásticos como tonéis, baldes, bacias e garrafas pet (Figura 9) foram representadas 10 vezes (20,9%) tendo sido os pais de alunos que mais representaram esse tipo de composteira (14,6%). Os funcionários não desenharam este tipo de composteira. As composteiras feitas de madeira (Figura 10) foram representadas 9 vezes (18,7%) e aquelas feitas em buracos e covas foram representadas 08 vezes (16,6%). Nas representações feitas em madeira, os pais de alunos desenharam quatro vezes este tema e os professores três. Os pedagogos não figuraram a composteira desta maneira.

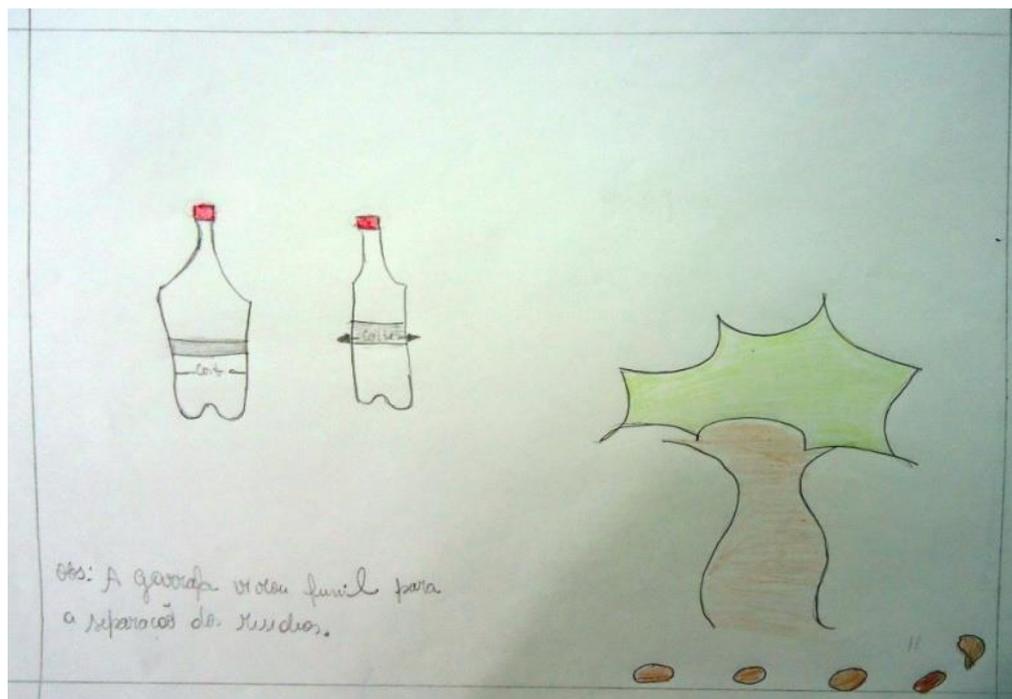


Figura 9 – Composteiras feitas com garrafas pet, desenhadas por um dos pais de alunos.

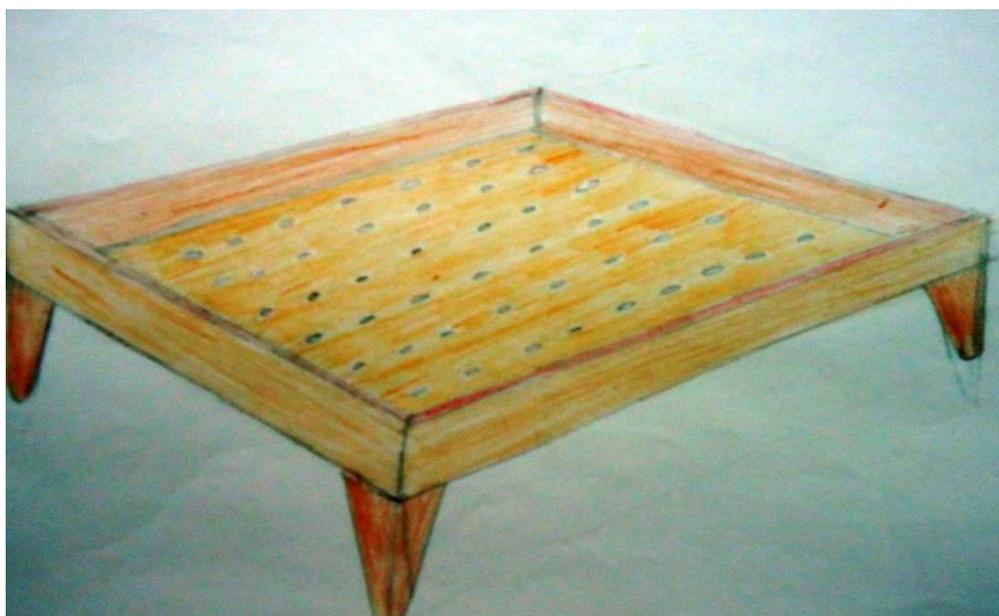


Figura 10 – Composteira feita em madeira, com acabamento refinado, desenhada por um dos pais de alunos.

Em quatro desenhos (8,4%) a composteira foi representada sobre uma base sólida. Somente os pedagogos não representaram este tipo de composteira. Em um dos desenhos foi representada a drenagem do chorume (Figura 11, lado direito). Este tipo de composteira figura entre os tipos mais práticos, pois facilita a construção da pilha de resíduos e o revolvimento dos mesmos durante a decomposição.



Figura 11 – Composteira feita sobre uma base sólida, desenhada por um professor.

Em dois desenhos, de um professor e de um pai de aluno, a composteira foi representada como uma máquina, sendo que num dos desenhos a máquina apresenta a inscrição “processamento da compostagem” (Figura 12), na qual os resíduos orgânicos seriam colocados de um lado e o composto sairia pronto do outro, indicando assim uma tecnologia mais avançada para a compostagem do que as tradicionais, já conhecidas. Alternativamente, pode existir um sentido conotativo nesse desenho, de entendimento da composteira na escola como um processo organizado, que gera produtos (possivelmente compostos) empilhados para algum fim. Um tipo diferente de composteira, feita com barras de ferro, arame fino e molas para prensar as folhas foi representado por um professor (Figura 13).



Figura 12 – Composteira em forma de máquina desenhada por um professor.

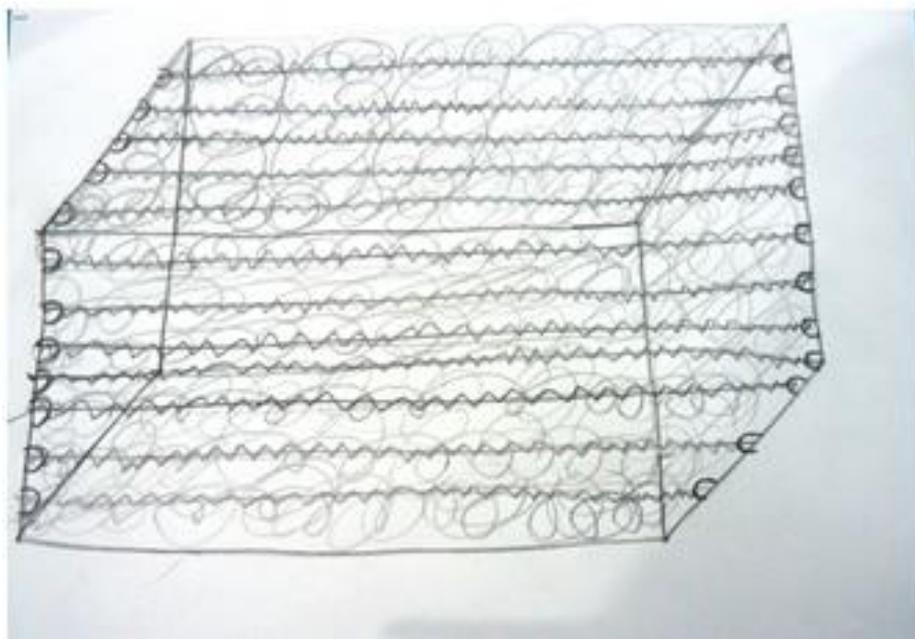


Figura 13 – Composteira com estrutura de ferro e arame para prensar folhas, desenhada por um professor.

Um pai de aluno representou a composteira feita na base de uma árvore, (Figura 14) onde as folhas são compostadas, indicando uma maneira prática e de baixo custo para o aproveitamento dos resíduos vegetais gerados na escola. Esta forma de compostar é semelhante à maneira como a natureza reaproveita os próprios resíduos.



Figura 14 – Representação da composteira feita na base de uma árvore, onde as próprias folhas são compostadas, feita por um dos pais de alunos.

5.3.1.2 Locais onde a composteira foi representada

A composteira foi representada sob a sombra de árvores, protegida por cabana, toldo e casa. A maioria delas, no entanto, foram desenhadas expostas ao sol, chuva e ventos (Tabela 8).

Das 48 composteiras feitas pelos participantes 11 (22,9%) foram representadas em locais protegidos. Em 8 desenhos (16,7%) este recurso encontrava-se à sombra de árvores. Em três desenhos, um feito por professor e dois por pais de alunos o local era protegido por toldo, casa e cabana (Figuras 15 e 16). As outras composteiras foram desenhadas sem proteção (Figura 17).

Tabela 8 – Frequência (% em relação ao total de desenhos) das composteiras feitas em locais protegidos e não protegidos nos desenhos da comunidade escolar.

Locais	Frequência (%)				Total
	Pedagogos	Professores	Funcionários	Pais de Alunos	
À sombra de árvores	4,2	0	0	12,5	16,7
Locais protegidos por toldos, cabanas e casas	0	2,1	0	4,2	6,3
Expostas ao sol, chuvas e ventos	2,1	29,2	10,4	35,4	77,1

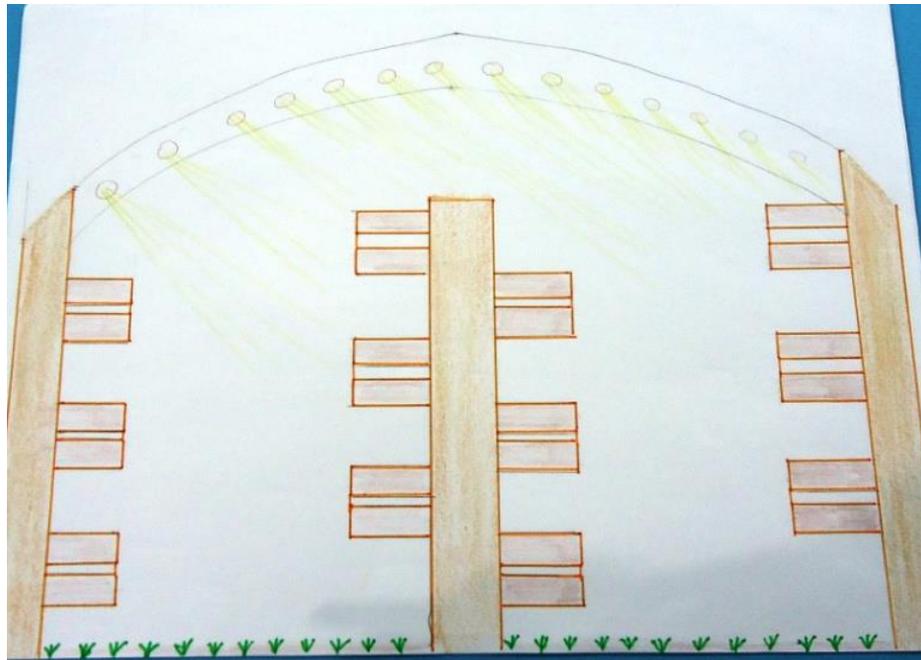


Figura 15 – Desenho de composteira protegida por um toldo, feita por um professor.



Figura 16 – Desenho de composteira sob uma cabana, feita por um pai de aluno.

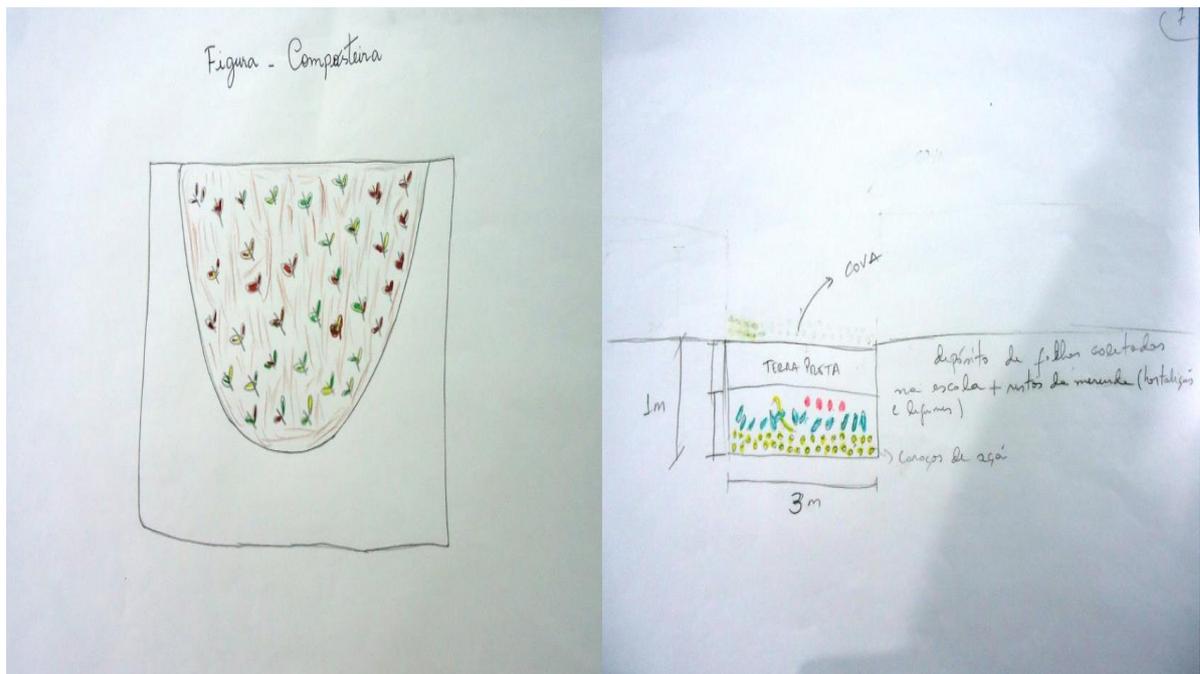


Figura 17 – Desenhos de composteiras expostas, sem cobertura, feitos por professores.

5.3.1.3 Os resíduos representados nas composteiras

Os resíduos desenhados, nas composteiras foram: folhas, ramos, galhos e flores, cascas de legumes e frutas, caroço de açaí restos de comidas, casca de ovo, terra, terra escura, papel, papelão, pedras e plástico (Tabela 9).

Tabela 9 – Frequência (%) dos tipos de resíduos encontrados nas composteiras, nos desenhos de cada segmento da comunidade escolar.

Resíduos	Frequência (%)			
	Pedagogos	Professores	Funcionários	Pais de alunos
Folhas, ramos, galhos ou folhas frescas ou em decomposição	100	46,7	66,7	44,0
Restos de merenda ou comida e de vegetais (cascas, caroços) juntamente com folhas, ramos e galhos	0	13,3	16,6	4,0
Resíduos não diferenciados	0	6,6	0	24,0
Mistura de material compostável com não compostável (plástico, pedras)	0	0	0	4,0
Presença de material compostável com material reciclável (papel, papelão)	0	0	0	4,0
Composteiras vazias	0	26,7	0	8,0
Composteira com tampas ou de lado	0	6,6	0	12,0
Outros	0	0	16,6	0

A maioria dos tipos de resíduos representados foi de origem vegetal como folhas, ramos, galhos frescos ou em decomposição. Esse tema foi desenhado por todos os pedagogos, por 46,7% dos professores, por 66,7% dos funcionários e por 44% de pais de alunos. Um segundo grupo constituído por dois professores (13,3%), um funcionário (16,6%) e um dos pais (4%), representou os resíduos vegetais, incluindo cascas e caroços juntamente com restos de merenda e comida.

Foi observado que 6 composteiras foram representadas vazias (Figura 18), 4 (26,7%) feitas por professores e 2 (8%) por pais de alunos (Tabela 9). Verificou-se também que quatro representações, uma de professor e três de pais de alunos, os resíduos não estavam visíveis, pois três composteiras foram desenhadas com tampas e uma mostrava apenas a lateral da

caixa de madeira (Figura 19). Um dos professores (6,6%) e seis pais de alunos (24%) desenharam os resíduos sem diferenciá-los (Figura 20). Um pai de aluno (4%), representou resíduos compostáveis com material não compostável, como plástico e pedras (Figura 21). Outro pai (4%) fez a representação de material compostável com material reciclável, como papel e papelão. No desenho de um funcionário não constava a representação da composteira (Figura 22).

Embora pouco frequente, a presença de materiais não compostáveis, mas recicláveis como papel e plástico, sugerem que esclarecimentos devem ser feitos de que nem tudo pode ser adicionado à composteira e que alguns podem ser destinados a outros métodos de reciclagem. Além disso, a presença de tampa, em cinco desenhos, sugere que pode haver uma certa confusão entre composteiras aeróbicas e biodigestores anaeróbicos, este último, geralmente utilizados para produção de gás e de biofertilizantes. Mas, esses desenhos podem também estar sugerindo o uso de composteiras confinadas, construídas em recipientes fechados. Esses resultados sugerem que uma parcela da comunidade pode não estar ciente da importância da aeração da composteira, ou pensou na vermicompostagem ou minhocário, que frequentemente requer uma tampa. As composteiras vazias ou a ausência de material distinguível na composteira podem sugerir que, para alguns poucos, falta clareza quanto ao material que pode ser compostado na escola.

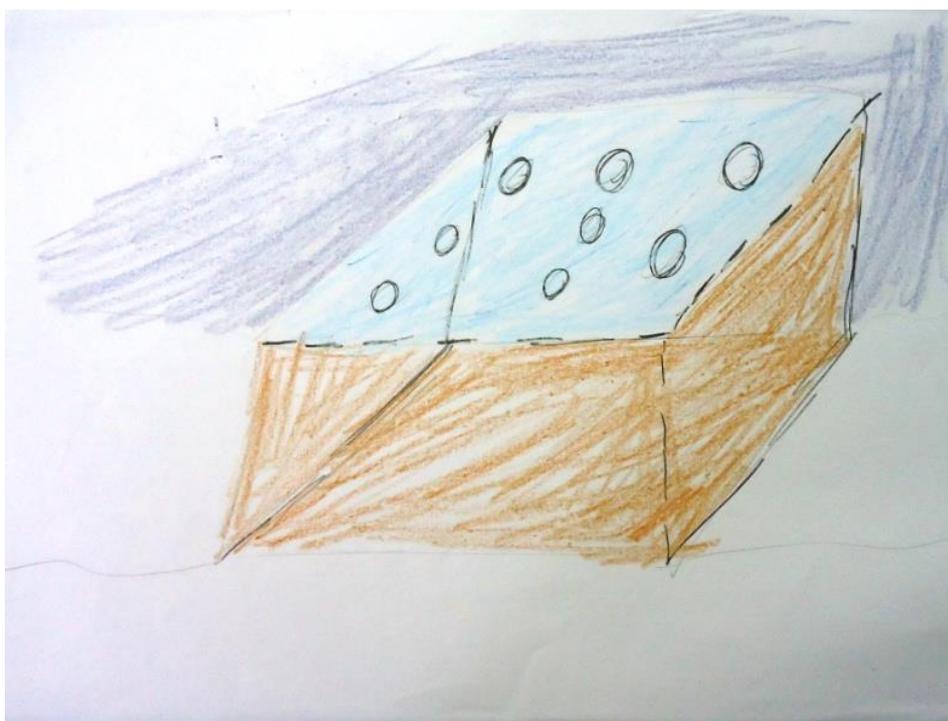


Figura 18 – Composteira representada vazia, feita por um professor.

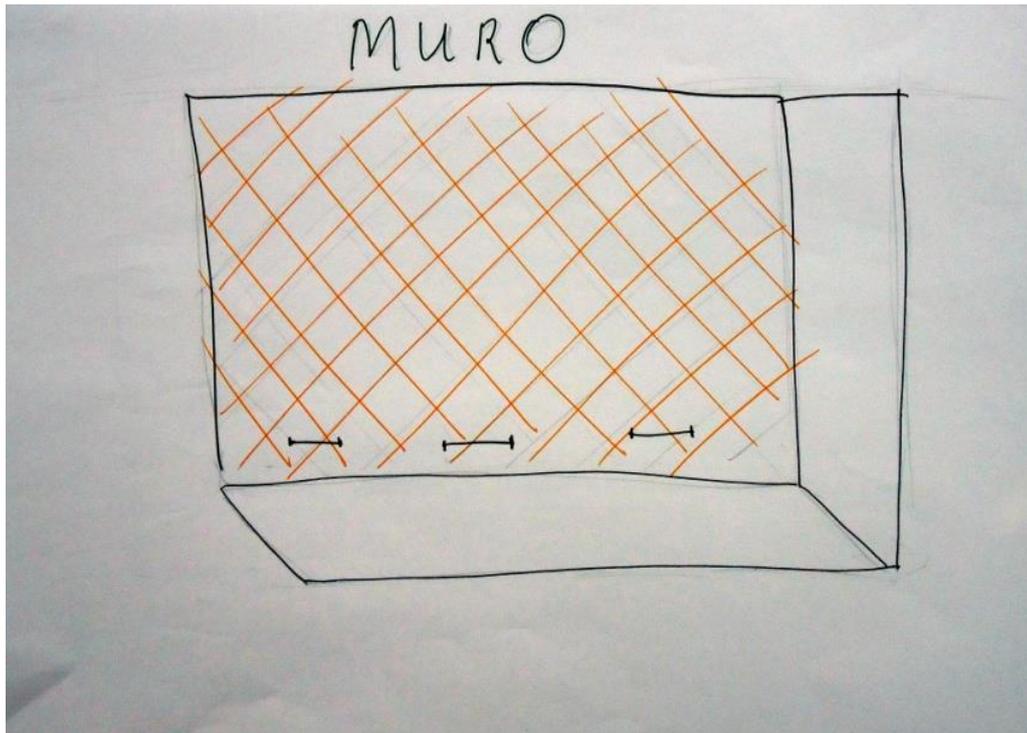


Figura 19 – Composteira sem resíduo distinguível, com tampa, desenhada por um dos pais de alunos.

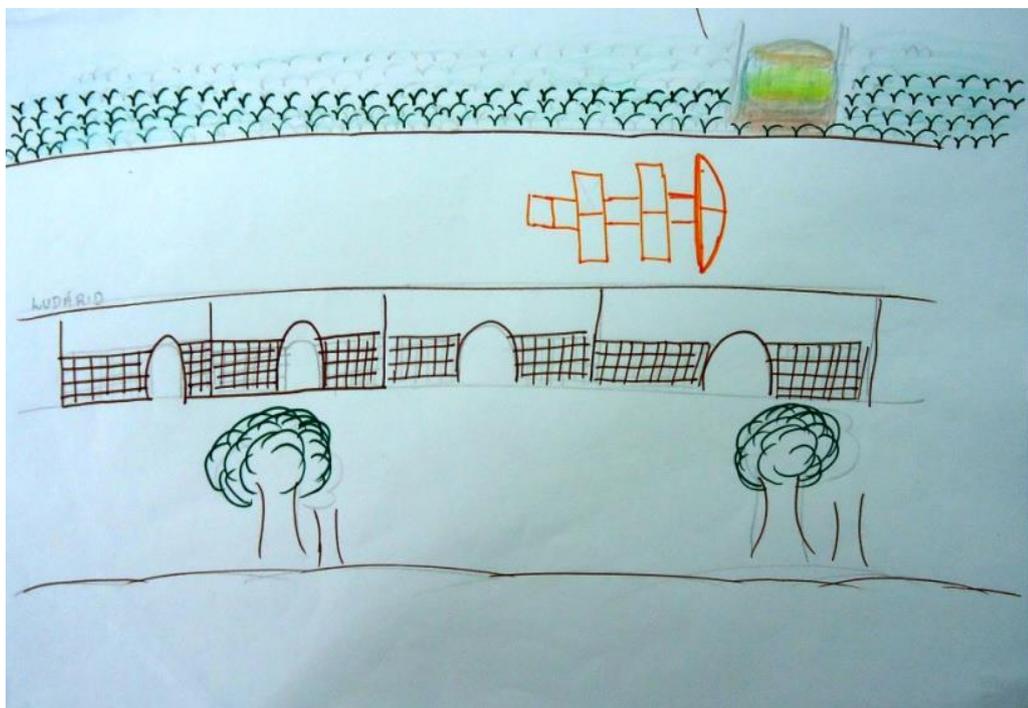


Figura 20 – Composteira sem resíduo distinguível, desenhada por um dos pais de alunos.



Figura 21 – Composteira com mistura de material não compostável.

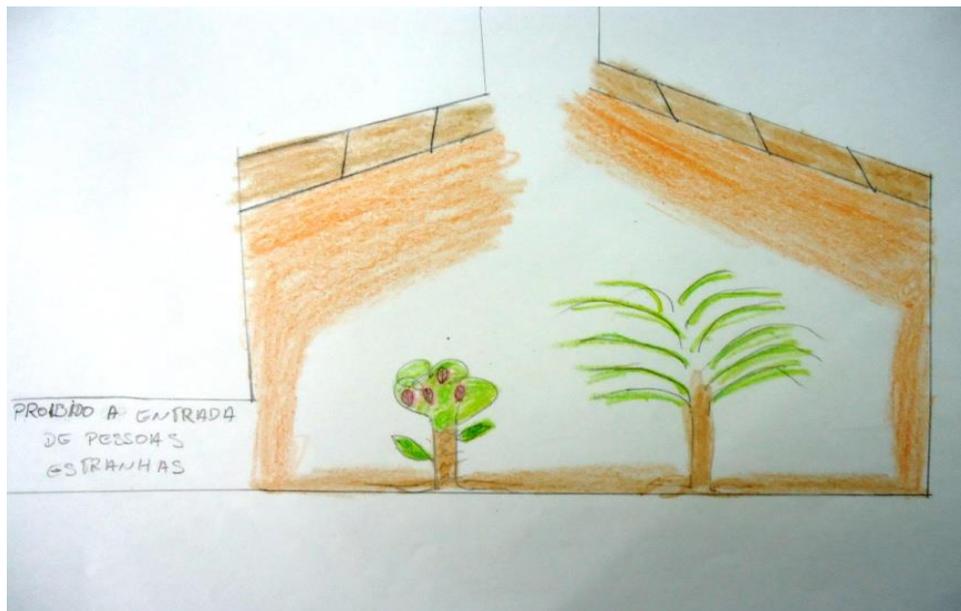


Figura 22 – Desenho sem a representação da composteira, feito por um funcionário.

5.3.1.4 A presença de animais nas proximidades ou dentro da composteira

A presença de animais foi verificada em 7 desenhos do total de 49, tendo sido feitos 4 deles por professores, 2 por pais de alunos e 1 por funcionários. Portanto, somente 14% dos desenhos continham esse tema. Os pedagogos não representaram este tema.

No desenho de um professor foram representados animais como minhocas, borboletas e caramujos dentro da composteira (Figura 23). Nas representações de dois professores observou-se a presença de mosquitos, os quais sinalizavam mau cheiro. Este

problema de ordem técnica poderia trazer incomodo para a comunidade escolar (Figura 24 e Figura 34 à esquerda). Outro professor representou passarinhos e borboletas ao redor da composteira. No desenho de um professor e de um funcionário havia pássaros voando nas proximidades da composteira (Figura 25).

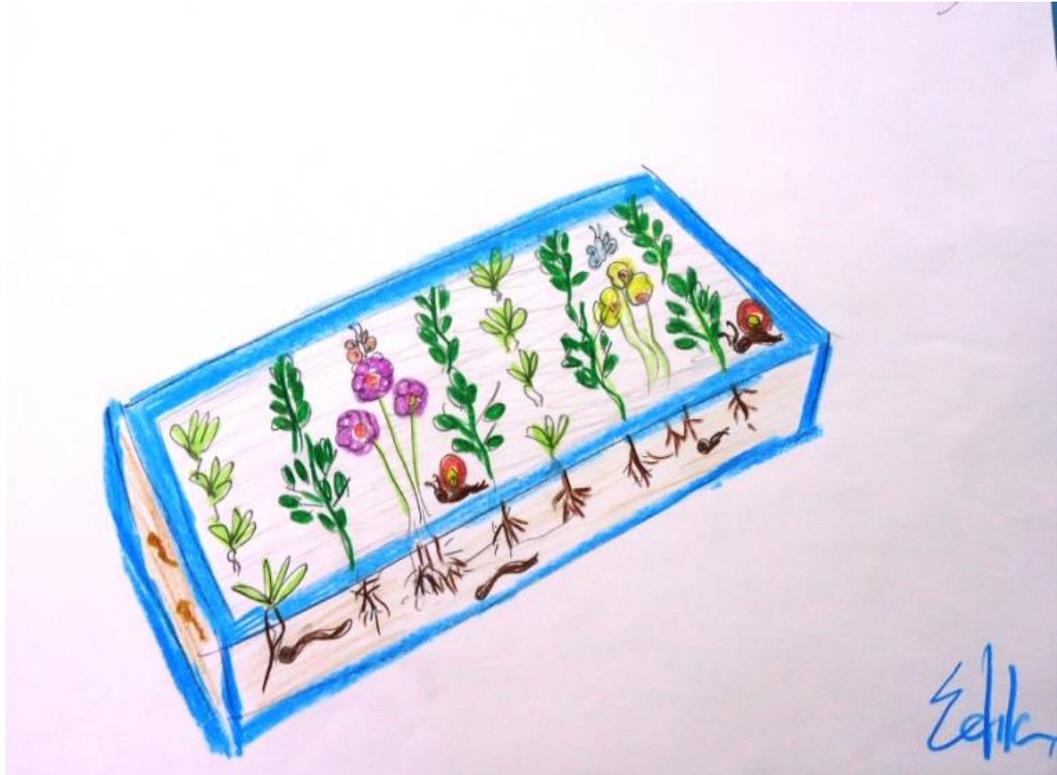


Figura 23 – Presença de animais na composteira. Desenho com minhocas, borboletas e caramujos dentro da composteira, feito por um dos professores

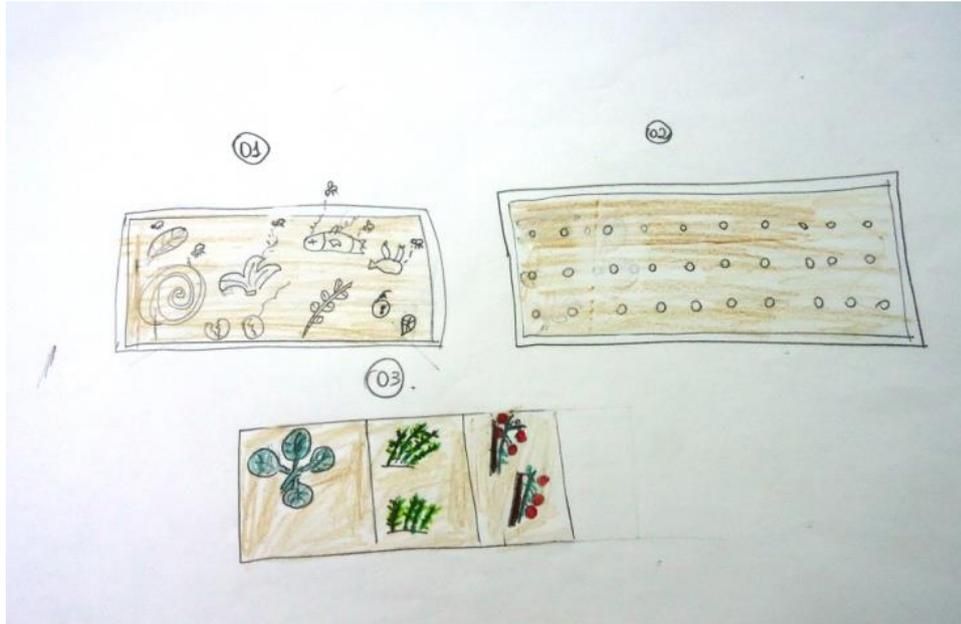


Figura 24 – Presença de animais na composteira. Desenho com mosquitos dentro da composteira, feito por um dos professores.



Figura 25 – Desenho com pássaros voando próximo da composteira, feito por um dos funcionários.

Em dois desenhos, de pais de alunos, foram representados minhocários. Em um deles o minhocário se encontrava próxima da composteira (Figura 26) e no outro a estrutura estava encaixada na própria composteira (Figura 6). Estas representações sugerem o papel importante que as minhocas desempenham ao ingerirem e digerirem a matéria orgânica, em decomposição, tornando mais rico em nutrientes o composto que está sendo produzido.

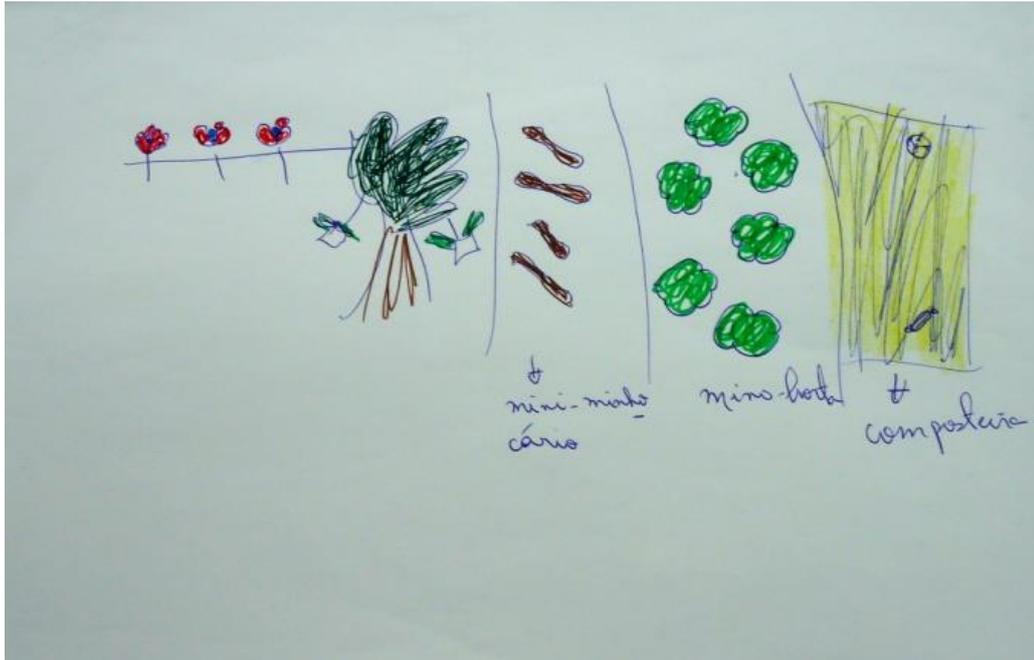


Figura 26 – Composteira, cujo minhocário foi feito nas proximidades, desenhada por um pai de aluno.

5.3.1.5 Referências ao chorume

A representação ou referências ao chorume foi observada em 5 desenhos, 2 de professores e 3 de pais de alunos (Figuras 27 e 28). Um dos pais recomendou, em texto no próprio desenho, (Figura 6) que este líquido produzido durante o processo de decomposição dos resíduos, fosse aproveitado pulverizando-o sobre as plantas, por ser um biofertilizante.



Figura 27 – Desenhos com referência ao chorume feitas por pais de alunos. Estrutura da composteira com vasilhames para recolher o chorume (à direita).

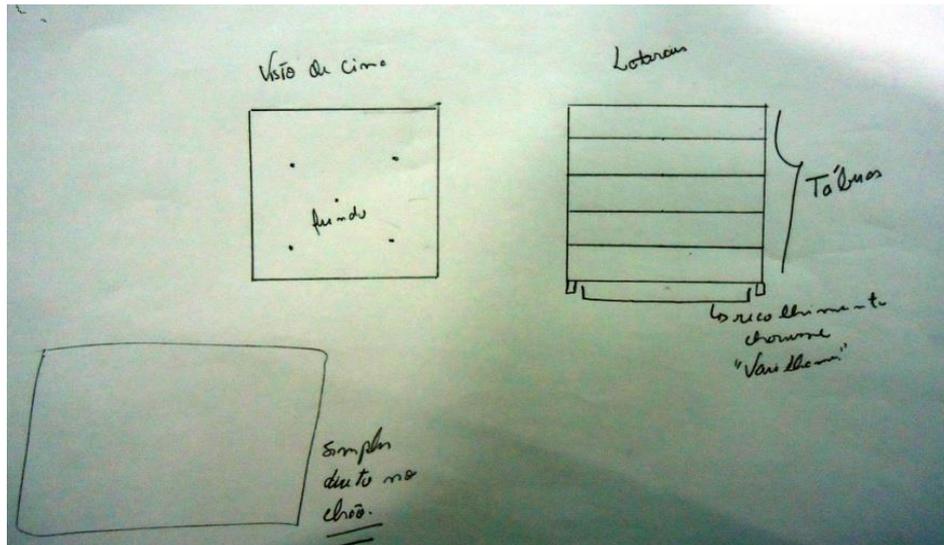


Figura 28 – Desenho com referência ao chorume. Estrutura da composteira com inscrição ‘vasilhames’ abaixo da segunda representação, à direita, para recolher o chorume, feita por um professor.

5.3.2 A composteira como solução para os resíduos orgânicos gerados na escola

Foi observado em 32 desenhos (do total de 48 nos quais a composteira foi desenhada), que a mesma figurava como solução para os resíduos gerados nos espaços onde ela se encontrava. A distribuição e frequência dos temas desta categoria se encontram na Tabela 10, sendo que mais de um tema pode estar presente no mesmo desenho.

5.3.2.1 Ambientes limpos e organizados

A representação de ambientes limpos e organizados, nos quais a composteira estava compondo os cenários, foi observado em 32 desenhos. Três destes desenhos foram feitos por pedagogos, 9 por professores, 1 por funcionários e 19 foram feitos por pais de alunos. A Figura 29 retrata estes ambientes, limpos e organizados, com as composteiras em funcionamento, figurando assim como solução para os resíduos orgânicos gerados na escola.

Tabela 10 – Frequência absoluta dos temas da categoria “a composteira como solução para os resíduos orgânicos gerados na escola” desenhados pelos diferentes segmentos da comunidade escolar.

TEMAS	Pedagogo	Professores	Funcionários	Pais de alunos	Total
Ambientes limpos/cuidados	3	9	1	19	32
A presença de árvores	2	4	1	14	21
A presença de escolas	1	3	0	8	12
A presença de hortas	1	3	0	4	8
Representações do adubo	0	5	0	1	6
Os coletores	0	0	0	3	3



Figura 29 – Ambientes limpos, organizados, com as composteiras compondo o cenário, retratados por um dos professores e por um dos pais de alunos.

5.3.2.2 A presença de árvores como geradoras de resíduos

A presença de árvores foi verificada em 21 desenhos do total de 48. Em todos os segmentos da comunidade observou-se presença deste elemento. Os pais de alunos as representaram mais frequentemente com 14 desenhos; os professores com 4; os pedagogos 2 e os funcionários com 1 desenho.

Na Figura 30 (à esquerda) as árvores são retratadas como geradoras de resíduos. As folhas, galhos e flores se encontram sob as árvores e também dentro da composteira. No laboratório de compostagem, Figura 30 (à direita) as folhas das árvores se encontram nos tonéis de compostagem.



Figura 30 – Ambientes arborizados, geradores de resíduos vegetais e a composteira figurado como destino ambientalmente adequado para tais resíduos. Desenhos feitos por pais de alunos.

5.3.2.3 Representação da escola implementando a compostagem

A presença de escolas nas representações foi observada em 12 desenhos, dos quais 08 representados por pais de alunos, 3 por professores e 1 por pedagogos. Os funcionários não representaram este tema. Esperava-se que a estrutura física da escola fosse representada com maior frequência, pois as instruções dadas aos participantes foi que eles desenhassem como imaginavam uma composteira na escola. Contudo, este tema foi pouco representado.

5.3.2.4 Representações do adubo

O adubo, produto da compostagem, foi representado em 06 desenhos, 05 feitos por professores e 01 por pais de alunos. Em um destes desenhos o adubo foi retratado em cor clara, em blocos e está exposto ao sol (Figura 12). Em outro desenho aparece com cor escura e já sendo colocado no tronco das árvores (Figura 31).



Figura 31 – Desenho da utilização de adubo produzido a partir da composteira, feito por um dos professores.

A Figura 31 também mostra alunos e professores adubando as árvores e em momentos do recreio onde os alunos estão brincando em área verde e cuidada.

5.3.2.5 A presença de horta

A horta foi representada em 8 desenhos. Os pedagogos com uma representação, os professores com 3, e os pais de alunos com 4. Os funcionários não apresentaram este tema em seus desenhos. A composteira proporciona benefícios ao ambiente, dentre eles a redução dos resíduos orgânicos e a produção do adubo orgânico de alta qualidade que poderá beneficiar a hortas escolar e plantas. Na Figura 32 estes benefícios são retratados: a composteira, o espaço para o adubo e os canteiros da horta.

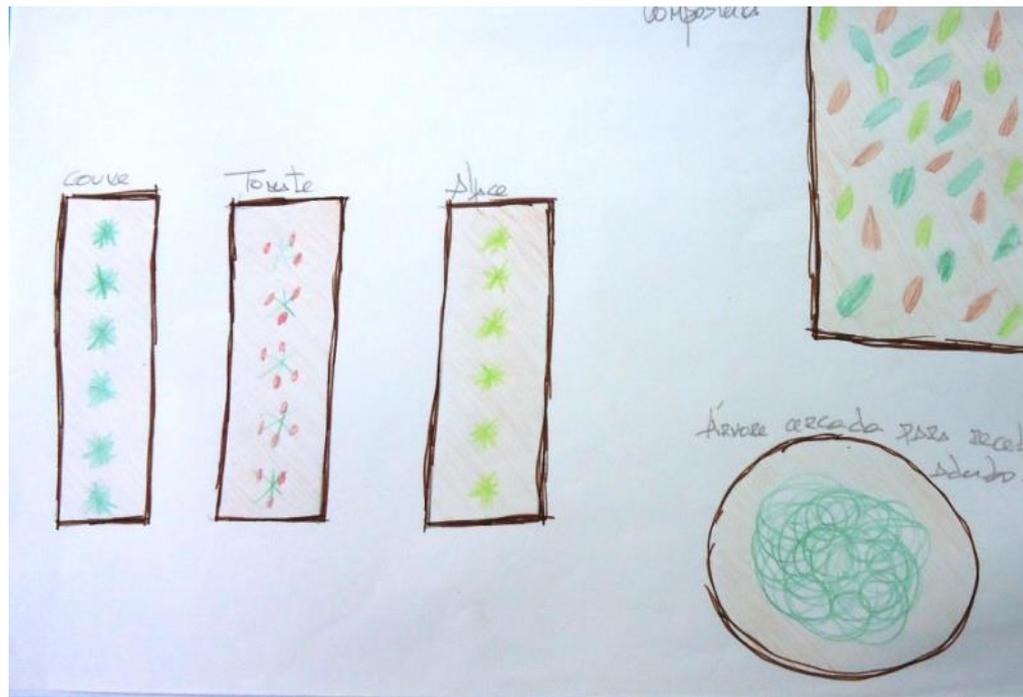


Figura 32 – Representação dos benefícios proporcionados pela composteira, a saber, a produção do adubo a partir de resíduos orgânicos e a utilização do mesmo na horta escolar, feita por um dos professores.

5.3.2.6 Os coletores de resíduos

Os coletores de resíduos foram representados somente pelos pais de alunos em 3 desenhos, os quais sugerem que no ambiente retratado (a escola), há projeto de coleta seletiva (Figura 33). A baixa frequência de representação deste tema pode estar indicando que a maioria dos participantes deste estudo ainda não associou a composteira como parte de uma atividade de coleta seletiva na escola em questão.



Figura 33 – Representação de uma escola onde foi implantada a política de coleta seletiva, feita por um pai de aluno.

5.3.3 A educação ambiental

Quanto à categoria educação ambiental, verificou-se que dos 49 desenhos feitos pelos participantes havia a presença da figura humana em 12 deles. Destes desenhos, 2 foram feitos por pedagogos, 3 por professores e 7 por pais de alunos. Nenhum dos funcionários representou a figura humana. A distribuição dos temas desta categoria e sua frequência se encontra na Tabela 11.

5.3.3.1 A presença do aluno

A figura do aluno foi representada em 12 desenhos, 2 feitos por pedagogos, 3 por professores e 7 por pais de alunos.

Em 5 desenhos, 3 feitos por pais de alunos e 2 feitos por professores, o aluno foi representado sozinho e está em atividade de coleta de resíduos orgânicos (Figura 34), ou nas proximidades da composteira. Nestes desenhos os alunos expressavam firmeza e decisão nos seus semblantes, podendo revelar assim autonomia, nos hábitos e atitudes de proteção e cuidado com o ambiente.

Tabela 11 – Frequência absoluta dos temas da categoria educação ambiental desenhados pelos diferentes segmentos da comunidade escolar.

Temas	Pedagogos	Professores	Funcionários	Pais de Alunos	Total
Presença de alunos	2	3	0	7	12
Presença de professores	2	1	0	5	8
Presença de pais de alunos	0	0	0	2	2
Presença de trabalhadores especializados	0	0	0	1	1



Figura 34 – Representação de alunos envolvidos em atividade de cuidados com o meio ambiente feita por um dos professores (esquerda) e por um dos pais (direita).

5.3.3.2 A presença de professor

O professor foi representado em atividade com os alunos em 8 desenhos, 2 feitos por pedagogos, 1 por professor e 5 por pais de alunos. Na Figura 35, o professor e os alunos foram representados numa sequência de atividades: a coleta dos resíduos, montagem dos resíduos na composteira, e cuidando da horta.

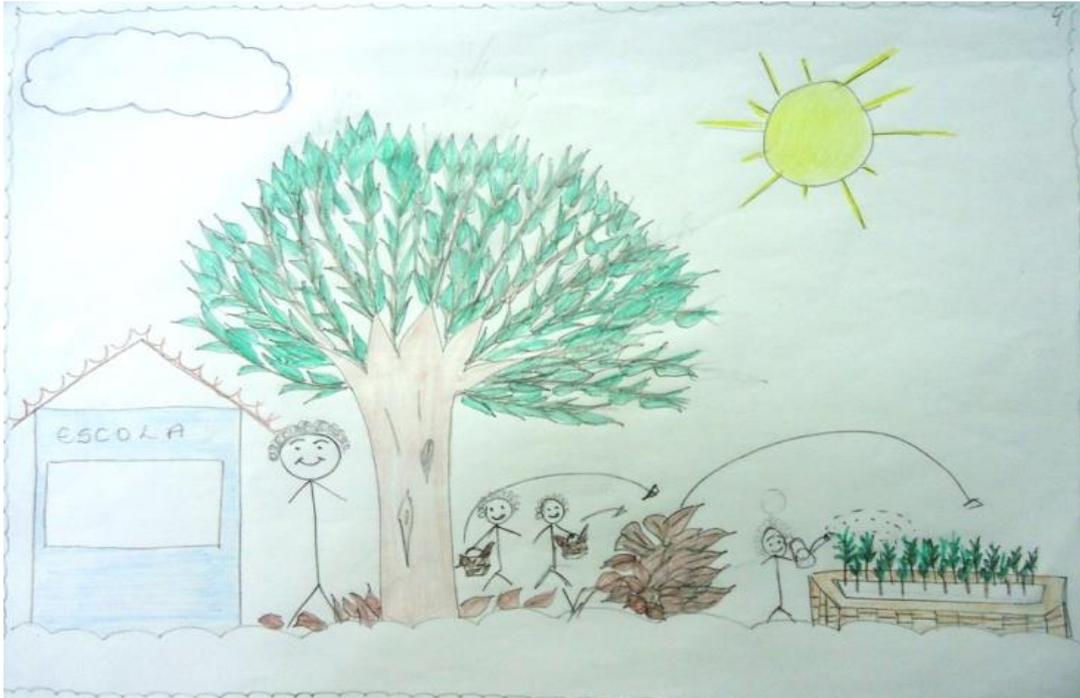


Figura 35 – Desenho que apresenta uma seqüência de ações de cuidados com o ambiente e que sugere o potencial que a escola possui para implantar um projeto de educação ambiental, feito por um pedagogo.

O autor da Figura 36 também sugere uma seqüência de atividades que envolvem a gestão dos resíduos orgânicos na escola. Esta seqüência culmina com o processo de educação e conscientização ambiental promovido por professores, alunos e pais de alunos, vindo assim reforçar a ideia de que a escola em questão possui um grande potencial para promover a educação ambiental.

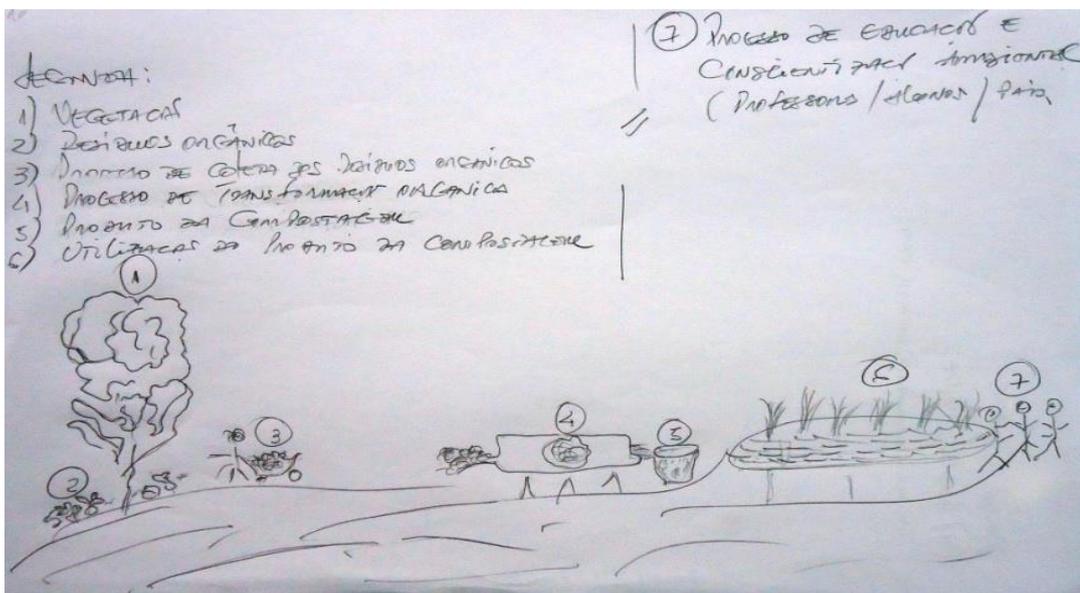


Figura 36 – Representação da seqüência de atividades que envolvem a gestão dos resíduos orgânicos na escola, feita por um pai de aluno.

Na Figura 31 encontra-se, também, a representação de diferentes cenas na área verde da escola: o professor e os alunos envolvidos em atividade de observação e reflexão nas proximidades da composteira; os alunos colocando adubo nas árvores sob a supervisão/orientação da professora; a hora do recreio, quando os alunos jogam bola e brincam de pular corda e em roda de conversa. O cenário, como um todo, retrata uma escola que tornou as questões ambientais, como a geração de resíduos orgânicos, em possibilidades de aprendizagens de atitudes de cuidados e respeito com o meio ambiente. Observa-se também que os ambientes bem cuidados promovem interações agradáveis de lazer e de harmonia com a natureza.

Na Figura 37 (à esquerda) a professora e a aluna estão envolvidas em atividade de coleta dos resíduos e de cuidados com a composteira. Nesta cena o professor não é representado na condição de quem orienta/supervisiona as atividades do aluno, mas de quem ensina agindo ou de quem ensina aprendendo. Na Figura 38 (à direita) a mesma cena se repete. O professor e um grupo de três alunos encontram-se, com cadernos, na área verde da escola, nas proximidades da composteira. Estas representações indicam o potencial da aprendizagem colaborativa, ou seja, do aprender agindo e interagindo, com o ambiente como um todo, possibilitado pela gestão de problemas ambientais presentes na própria escola, como a tratada neste estudo.



Figura 37 – Representações do potencial para a aprendizagem colaborativa proporcionada pela implantação de projeto em educação ambiental na escola, feitas por um dos pedagogos e por um dos pais.

Na Figura 38 os alunos estão em atividade de montagem da composteira e a professora encontra-se um pouco afastada do grupo de alunos, sinalizando, com os braços, as ações que o grupo está realizando. A cena não retratou atitudes semelhantes daquelas

destacadas na Figura 37, mas sugere que as questões ambientais, próprias do espaço da escola, foram incluídas em projetos de aprendizagem.

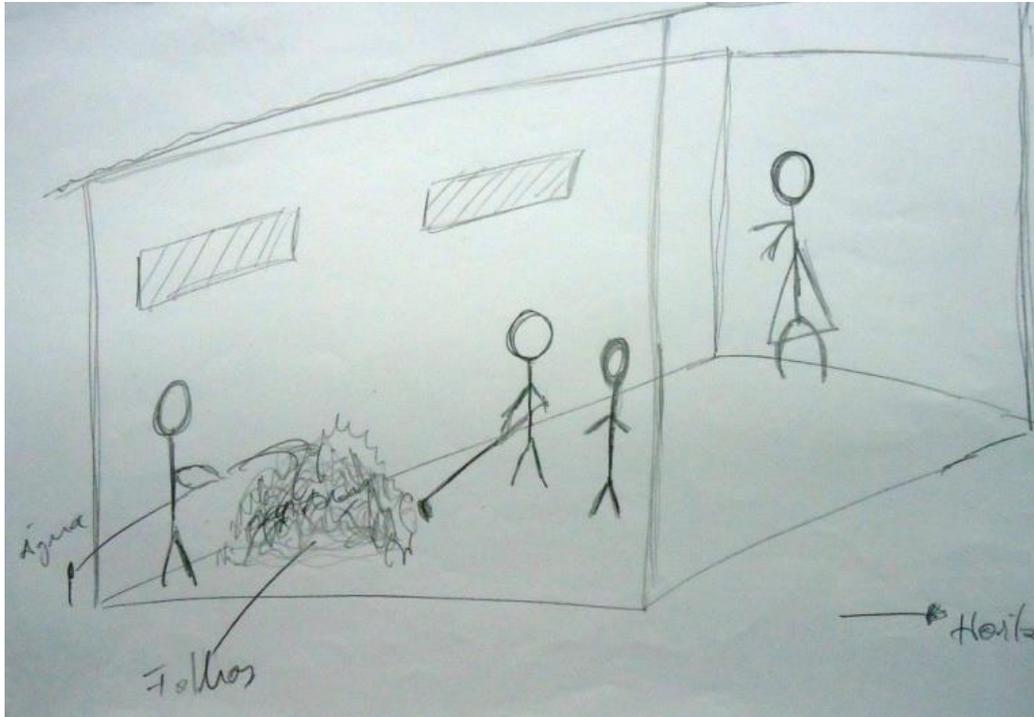


Figura 38 – Representação de um professor orientando as ações de montagem da composteira, feita por um pai de aluno.

5.3.3.3 A presença de pais de alunos e trabalhadores especializados

A presença de pais foi representada em 2 desenhos os quais foram feitos por pais de alunos (Figuras 36 e 39). A frequência baixa deste tema pode refletir a compreensão especializada do fazer pedagógico, onde cabe ao professor a tarefa de ensinar ou realizar atividades pedagógicas.

Ainda na Figura 39 observa-se a presença de trabalhadores especializados, ocupados com a tarefa e manuseio dos resíduos. Nesta representação as possibilidades pedagógicas presentes na gestão de problemas ambientais próprios da escola, ficam parcialmente inviabilizadas, pois as atividades referentes a este processo ficam a cargo de mão de obra especializada.



Figura 39 – Representação de diferentes tarefas da comunidade escolar, as quais não são realizadas de maneira integradas, feita por um dos pais de alunos.

6 DISCUSSÃO

Os resultados da pesagem de resíduos vegetais produzidos na área verde da ETRB indicaram que cerca de 3 t de massa seca poderiam ser utilizadas para a compostagem durante um semestre. A determinação da massa seca não pôde ser realizada de modo convencional, devido a falta de estufa de secagem com temperatura controlada e balanças de precisão para monitorar a variação de massa durante a secagem. Portanto, a estimativa de 3 t carece de precisão, mas mesmo assim, permite prever que há material suficiente para um projeto de compostagem. Há uma estimativa de que o rendimento da compostagem de material florestal pode ser de aproximadamente 50% da massa inicial (CORRADINE, 2006). Portanto, pode ser possível que cerca de 1,5 t de composto possa ser produzido, por semestre, na ETRB. Segundo Edwards e Araya (2011), em áreas úmidas da Etiópia, 5 a 8 t de composto aplicado por hectare melhoram a produtividade de colheitas agrícolas. Portanto, a quantidade produzida na ETRB poderia suprir uma área de 1875 a 3000 m² por semestre considerando a proporção de 8t/ha e 5t/ha, respectivamente. A razão C:N ideal é de aproximadamente 30:1 no material a ser submetido à compostagem (SOUZA; REZENDE apud DINIZ FILHO et al, 2007), mas essa razão é de 45:1 em folhas caídas (EDWARDS; ARAYA, 2011). Portanto, há mais carbono em relação ao nitrogênio, ou, em outras palavras, esse composto poderá ser deficiente em nitrogênio, demandando maior tempo para decomposição (SOUZA; REZENDE apud DINIZ FILHO et al, 2007). Um outro aspecto é que o composto produzido pode não ser suficiente para aumentar a produtividade no ano em que ele for adicionado pela primeira vez. Isso ocorre porque a quantidade de nutrientes vegetais (N, P, K) encontrada em 1 tonelada do composto é mais baixa do que em 100 kg de fertilizantes químicos. Mas, os efeitos do composto duram por duas ou mais estações de crescimento das plantas (EDWARDS; ARAYA, 2011).

O desenho, segundo instrumento utilizado na coleta de dados, é considerado uma linguagem especial por ser acessível a todos (DERDYK, 2010). Sisto (2000) considera cada manifestação gráfica um cenário, uma encenação, onde as cores empregadas dizem coisas, as expressões dos personagens, os elementos que compõem as imagens, a disposição dos elementos na página, tudo isso não pode ser visto de maneira gratuita, ainda que se possa admitir que uma coisa ou outra possa aparecer no cenário por pura intuição. Neste estudo o foco não foi o valor artístico dos desenhos produzidos, mas as relações entre os sinais e os seus sentidos, denotativo (sentido próprio ou literal) e conotativo (sentido figurado) das cenas produzidas pelos participantes, bem como os elementos que constituem cada uma delas. Em

(PENN, 2015) encontra-se que para a leitura denotativa de imagens necessita-se de um conhecimento da linguagem escrita e falada. Já para a leitura conotativa é necessário conhecimento cultural.

Os desenhos foram analisados pelo método de análise de conteúdo convencional, pois ela permite obter informação direta dos participantes do estudo, sem impor perspectivas teóricas preconcebidas. O pesquisador apresenta uma questão de pesquisa e os conhecimentos gerados a partir de sua análise de conteúdo estão baseados em perspectivas dos participantes e fundados em dados reais (HSIEH; SHANNON, 2005). Um dos desafios deste tipo de análise é que pode não desenvolver um entendimento completo do contexto, falhando em identificar categorias principais. Isto pode gerar resultados que não representam os dados com precisão. Contudo, a credibilidade das conclusões pode ser obtida através de atividades como “peer debriefing”, envolvimento prolongado, observação persistente, triangulação, análise de caso negativo, a adequação referencial e a averiguação pelos participantes da pesquisa ou “member check”⁵ (LINCOLN; GUBA, 1985; HSIEH; SHANNON, 2005).

Dentro dos estudos referentes à EA, a análise de desenhos pelo método da análise de conteúdo foi realizada por Rezler et al (2009), que investigaram a concepção de ambientes preservados e não preservados entre estudantes do Ensino Fundamental, constituindo um elemento de avaliação da própria EA desenvolvida nesses alunos.

Os desenhos organizados em categorias permitiram verificar que os participantes deste estudo, na sua maioria, reconhecem que a composteira, na escola, possibilita a solução ou redução do impacto ambiental trazido pela disposição/destinação inadequada dos resíduos sólidos vegetais gerados na ETRB. Mas, a análise dos desenhos na categoria educação ambiental indicou que há pouca representação dos atores principais desse processo, que são os alunos e os professores. Além disso, quando perguntado “O que você acha que pode ser feito com a composteira” a maioria indicou produção de adubo ou ativação da horta escolar, e poucos professores (20%) mencionaram a utilidade didática da composteira. Portanto, é possível que a composteira seja vista pela maioria da comunidade como um fim em si, para solucionar o problema dos resíduos orgânicos da escola.

⁵ *Peer debriefing* refere-se à análise da pessoa do pesquisador por um par desinteressado, com o objetivo de detectar preconceitos e ideias preconcebidas que possam estar refletidas nas conclusões da pesquisa. *Triangulação* refere-se ao uso de diferentes fontes de informação, uso de diferentes metodologias, investigadores e teorias. *Adequação referencial* envolve arquivar uma parte dos dados que não são usados para a análise formal (por exemplo: fotos tiradas durante a pesquisa). O pesquisador, em seguida, realiza a análise sobre os dados formais e desenvolve conclusões preliminares. Depois, ele retorna a esses dados e analisa o material arquivado como forma de testar a validade de suas conclusões. *Member check* refere-se a oportunidade dada aos participantes da pesquisa para averiguar se reconhece a reconstrução dos dados realizada pelo pesquisador.

Quando a pergunta foi “você acha que a composteira poderia ser utilizada nas aulas? De que modo?”, a possibilidade de um projeto interdisciplinar foi pouco mencionada pelos professores, sugerindo que isso necessita de grande reflexão e discussões para que haja adesão a esse projeto. Além disso, este dado evidencia uma certa dificuldade em concretizar a EA transversal e interdisciplinar na prática pedagógica. Segundo Tozoni-Reis e Campos (2014) essa dificuldade dos professores está relacionada à sua formação, enquanto educadores ambientais.

Faz-se necessário, portanto, que a própria escola repense a formação do professor e inclua na sua agenda programas de formação continuada e oficinas voltadas para a EA.

No que se refere à formação voltada para a EA, a lei nº 9.795/99 da Política Nacional de Educação Ambiental, no seu Art. 11, Parágrafo único, afirma que os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de EA (BRASIL, 1999). Portanto, o professor, como cidadão e construtor de cidadania, precisa reconhecer esse seu direito e exigir o cumprimento desta lei.

Um projeto pedagógico em EA, como o que se pretende desenvolver na ETRB, pode ser definido como uma metodologia de ensino que possibilita a integração de conteúdos de diferentes disciplinas em função de uma temática central. Este processo ocorre num contexto de diálogo, e de acolhida dos diferentes pontos de vista dos participantes, de modo que se consiga uma compreensão global do tema em questão. (SANTOS, et al. 2014).

O trabalho com projetos, enquanto metodologia de ensino se diferencia das formas tradicionais de ensino/aprendizagem, pois possibilita aos estudantes saber formular questões, investigar, localizar as fontes de informação, utilizar instrumentos e estratégias que lhe permitam elaborar as informações coletadas, a saber eleger o que é relevante para encontrar possíveis soluções para o problema proposto. Portanto, fomenta a participação mais ativa e autônoma dos estudantes na construção de suas aprendizagens (BEHRENS; ZEM, 2007).

Os objetivos da EA incluem “Sensibilização Ambiental” (processo de alerta, considerado como o primeiro passo no processo da EA, efetivada na forma de visitas a lixões, matas ciliares, bosques, etc.); “Compreensão Ambiental” (conhecimento dos componentes e dos mecanismos que regem a natureza); “Responsabilidade Ambiental” (reconhecimento do ser humano como principal protagonista para determinar e garantir a manutenção do planeta); e “Competência e Cidadania Ambiental” (capacidade de avaliar e agir efetivamente no ambiente e capacidade de participar ativamente, resgatando os direitos e promovendo uma ética capaz de conciliar a natureza e sociedade) (ABREU; CAMPOS; AGUILAR, 2008). Para

que o projeto da composteira na ERTB seja realmente trabalhado de forma interdisciplinar e transversal, com continuidade e em vários anos de ensino, há a necessidade de se planejar as ações para que os quatro objetivos acima citados sejam alcançados até o final do ciclo educacional.

As atividades sugeridas, visando os objetivos acima mencionados encontram-se nos Quadros 2, 3 e 4 tendo sido algumas delas já realizadas em escolas que executaram um projeto de compostagem ou outros relativos à EA.

Quadro 2. Atividades interdisciplinares sugeridas para o desenvolvimento do projeto de compostagem na escola, na etapa de iniciação da composteira.

Disciplina	Atividade com os alunos
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinação da massa e volume de resíduos vegetais produzidos na área verde da escola (EFI, EFII e EM). ✓ Estimativa da área necessária, considerando o volume de resíduos produzidos (SANCHES et al, 2006) (EFI, EFII e EM). ✓ Medida do perímetro e cálculo da área da composteira. (EFI, EFII e EM).
Geografia Ciências Naturais Matemática	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construção de pluviômetros caseiros a serem colocados na área da composteira, para estimativa de chuvas e volume de água que cairá sobre a composteira (EFI e EFII).

Quadro 3. Atividades interdisciplinares sugeridas para o desenvolvimento do projeto de compostagem na escola, na etapa de montagem e manutenção da composteira.

Disciplina	Atividade com os alunos
Ciências Naturais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coleta de folhas com observação das espécies de árvores que as produzem. Analisar uma amostra de folhas secas, identificando quais espécies perdem mais folhas. Construção de tabelas e gráficos para apresentação dos resultados (EFI e EFII). ✓ Reviramento do material a ser compostado, observando as alterações. Discutir o papel dos decompositores e animais que eventualmente surjam no local (EFI, EFII e EM). ✓ Medida da variação do pH do material compostado ao longo do tempo, discutindo o conceito de pH e as causas de sua variação (Sanches et al, 2006) (EFII e EM). ✓ Medidas de temperatura ao longo do tempo, discutindo o significado dessas mudanças no processo da compostagem (Silva et al, 2015). (EFI, EFII e EM). ✓ Determinação do teor de umidade do composto, que pode ser feito com o uso de uma estufa de secagem/forno de microondas em potência média (método descrito por Pastorini et al., 2002) e balança. Discutir o significado do teor de umidade e sua relação com o metabolismo aeróbio e anaeróbio dos microrganismos (EFII e EM).
Geografia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rega do material a ser compostado, registro de volume de água utilizado por rega e relacionar com o índice pluviométrico da área da composteira (EFI, EFII e EM).

Quadro 4. Atividades interdisciplinares sugeridas para o desenvolvimento do projeto de compostagem na escola, na etapa de acabamento da compostagem.

Disciplina	Atividade com os alunos
Matemática Ciências Naturais	✓ Atividade de peneiramento e pesagem do composto formado. Cálculo de rendimento da compostagem (EFI, EFII e EM).
Ciências Naturais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comparação da permeabilidade de diferentes tipos de solos da área da escola, incluindo o do solo com composto adicionado (EFII e EM). ✓ Plantio de vegetais de rápido crescimento em solo com e sem composto adicionado para comparação do crescimento. Medidas de crescimento (altura da planta, largura e comprimento das folhas, etc.) podem ser realizadas para discutir o efeito do composto⁶ (EFI, EFII e EM).
Língua Portuguesa Língua Estrangeira Ciências Naturais Matemática	✓ Redação (dissertação) e relatórios sobre a atividade de compostagem e, dependendo da série, com produção de tabelas e gráficos (EFI, EFII e EM).
Artes Língua Portuguesa	✓ Criação de cartazes ou relatórios ilustrados, retratando a atividade de compostagem na escola destacando a importância da atividade para o meio ambiente e a sociedade. Destacar o volume de material orgânico da escola que evitou-se enviar para os vazadouros a céu aberto (EFI, EFII e EM).
História Ciências Sociais Artes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Breve histórico da criação do método de compostagem (Hershey, 1992) e discussão das razões de sua pouca empregabilidade nas cidades de maneira geral, abordando a origem da poluição ambiental, as razões econômicas e sociais (desperdício, consumismo, etc.) (EFI, EFII e EM). ✓ Júri simulado (Albuquerque et al., 2015) ou dramatizações para debater por que a coleta seletiva não é realizada na maioria das cidades brasileiras, procurando convidar pais de alunos e a comunidade para as apresentações, os quais devem também ser incentivados a refletir e expressar suas conclusões sobre o seu papel no meio ambiente e na preservação deste (EFII e EM).

As atividades indicadas nos Quadros 2, 3, e 4 poderão ser desenvolvidas, com o acompanhamento/orientação dos professores, por estudantes do Ensino Fundamental I (EFI) - turmas do 4º e 5º anos, do Ensino Fundamental II (EFII) e Ensino Médio (EM).

Os momentos iniciais do projeto, que não estão mencionados nos quadros acima, corresponderão às atividades que promovam a sensibilização e compreensão ambiental. Estas atividades poderão ser efetivadas através de visitas ao aterro sanitário que se encontra na região metropolitana de Belém/PA e em momentos de informação/discussão sobre problemas ambientais relacionados à disposição inadequada dos resíduos orgânicos, sobre a composteira e os benefícios socioambientais, econômicos e pedagógicos que poderão ser obtidos através desta técnica.

⁶ Os professores não devem temer resultados negativos ou inesperados nos experimentos. Devem incentivar a busca por respostas e a criação de hipóteses razoáveis que expliquem os resultados. Essa postura é mais importante para a educação científica do estudante do que os próprios resultados dos experimentos.

A avaliação dos resultados deve ser realizada em qualquer atividade humana, inclusive nos projetos de EA. A avaliação pode ser qualitativa e as questões a serem analisadas podem ser como as enumeradas a seguir:

- 1-O tema selecionado é relevante em relação ao meio ambiente do aluno?
- 2-O projeto prevê a promoção de ações dos indivíduos em favor do meio?
- 3-Permite estabelecer relações entre os problemas locais e os problemas globais do planeta?
- 4-Supera os limites da sala de aula, isto é, tem consequências no âmbito familiar e em relação à comunidade?
- 5-Observam-se mudanças de atitudes dos alunos em relação ao meio ambiente?
- 6-Observam-se mudanças de hábitos/comportamentos?
- 7-Observam-se mudanças dos modelos explicativos sobre os problemas ambientais? Aumentou o seu grau de complexidade?
- 8-Melhorou a capacidade de análise e de tomada de decisões por parte dos alunos? (SANMARTÍ, 1994 apud TOMAZELLO; FERREIRA, 2001, p. 205).

Tomazello e Ferreira (2001, p. 206) também abordaram a importância da avaliação de um projeto de EA pela perspectiva dos professores, ou seja, se novas competências foram adquiridas por eles durante o desenvolvimento do projeto. Esses devem analisar sua capacidade de elaborar, participar e concluir um projeto interdisciplinar e/ou transdisciplinar; a sua capacidade de integrar os objetivos da EA nas suas respectivas disciplinas e, também “a sua capacidade de responder às necessidades da comunidade local com a perspectiva de um desenvolvimento sustentável, e a capacidade de introduzir uma dimensão mais global da Educação Ambiental”.

Todas essas questões avaliativas podem ser usadas para a elaboração de uma matriz de avaliação, como realizado por Guanabara, Gama e Eigenheer (2009). Esses autores analisaram dois projetos que foram desenvolvidos em Petrópolis (RJ) quanto a adequação de suas ações com as diretrizes de políticas públicas voltadas à EA. Eles elaboraram 13 itens de avaliação (objetivos alcançados, tempo de duração, amplitude, estímulo à participação social etc.) que, por sua vez, poderiam receber diferentes pontuações (1 a 3 pontos). A somatória dos pontos refletiria a adequação dos projetos às políticas públicas.

A elaboração do projeto de compostagem na ETRB deve também considerar a metodologia de avaliação desde a sua concepção, pois como afirmam Tomazello e Ferreira (2001, p. 204):

[...] o processo de avaliação não objetiva o julgamento do programa ou dos seus responsáveis. Sua função é facilitar através das informações recolhidas, de sua interpretação, a valoração, que deve ser feita pelos próprios participantes; eles sim devem emitir juízos para o aperfeiçoamento tanto do programa como dos profissionais envolvidos.

Em 48 desenhos analisados no presente trabalho observou-se uma variedade de tipos de composteiras, apesar de somente 4 participantes terem indicado o tipo ideal deste suporte para a região norte. Boa parte dos participantes (29) souberam representar resíduos compostáveis e que são gerados na área externa da escola. Em grupos menores, observou-se um conhecimento mais elaborado sobre a composteira, pois indicaram a presença de animais dentro ou nas proximidades dela e fizeram referências ao chorume. Portanto, considera-se que a comunidade escolar conhece o que é uma composteira. Além disso, as respostas à pergunta do questionário “Você acha que a composteira traria algum inconveniente para você, os alunos ou a escola?”, indicaram que a maioria mencionou benefícios. Portanto, existe uma predisposição favorável ao projeto dentro da comunidade, cujas respostas que apresentaram justificativas favoráveis atingiram 72%, 66,6%, 66,7% e 100% entre os pais, pedagogos, professores e funcionários, respectivamente. Convém ressaltar que respostas que apresentaram inconvenientes não significaram simples oposição ao projeto, mas indicaram cuidados que devem ser tomados para o bom funcionamento da composteira. Assim sendo, o grande interesse e aprovação dos pais demonstra que o projeto deve ser apresentado à toda comunidade, inclusive aos pais, mostrando os objetivos que devem ser alcançados dentro da educação ambiental e apresentando as estratégias e os métodos de avaliação. O conhecimento do projeto e a aprovação pela comunidade favorece o direcionamento de recursos, doações ou ações de arrecadação de fundos ou de materiais necessários específicos para a compostagem (rastelos e carrinhos de mão adequados à faixa etária dos estudantes, etc.) e/ou de materiais pedagógicos relacionados (termômetros, balança, fitas métricas, papel indicador ou solução indicadora de pH etc.), caso haja necessidade de compra desses materiais.

7 CONCLUSÕES

Levando-se em consideração os resultados obtidos neste estudo, podemos concluir que o projeto de compostagem possui potencial para ser executado, pois: 1) a quantidade de resíduos orgânicos produzidos na área verde da escola poderá resultar em cerca de 1,5 t de composto, semestralmente, para beneficiar plantas que se encontram na própria escola e servir para reativar a horta escolar; 2) os segmentos da comunidade escolar possuem conhecimento, em linhas gerais, sobre a composteira. Eles reconhecem, na sua maioria, que este recurso, não traria inconvenientes para a escola, mas benefícios, vantagens, progresso para a comunidade escolar, para a educação, a cidadania e o respeito ao meio ambiente. O grande interesse e aprovação dos participantes deste estudo demonstram que o projeto deve ser apresentado a toda comunidade, mostrando os objetivos que se pretende alcançar dentro da educação ambiental. No que se refere à interdisciplinaridade e à transversalidade, verificou-se que se faz necessário reservar momentos para maior discussão e reflexão sobre estes aspectos do projeto entre os professores, pois serão eles que irão propor atividades práticas aos alunos que visem atingir os objetivos da EA. A seleção das atividades deve compor a próxima etapa da elaboração do projeto, bem como a definição dos critérios de avaliação após sua execução.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Daniela Gonçalves de; CAMPOS, Maria Lúcia; AGUILAR, Márcia. Educação ambiental nas escolas da região de Ribeirão Preto (SP): concepções orientadoras da prática docente e reflexões sobre a formação inicial de professores de Química. **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 688-693, 2008.
- ALBUQUERQUE, Carolina de; VICENTINI, Juliana de Oliveira; PIPITONE, Maria Angélica Penatti. O júri simulado como prática para a educação ambiental crítica. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, DF, v. 96, n. 242, p. 199-215, jan./abr. 2015.
- BARBOSA, Derly. A competência do educador popular e a interdisciplinaridade do conhecimento. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Coord.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 13. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez; Autores associados, 2013. p. 65-78.
- BARCELOS, Valdo. **Educação ambiental: sobre princípios, metodologias e atitudes**. 4. Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2012. – (Coleção Educação Ambiental)
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BEHRENS, Marilda Aparecida; ZEM, Rita Andréia Moro Senco. Metodologias de Projeto: O processo de aprender a aprender. In: TORRES, Patrícia Lupion (Org.). **Algumas vias para entretecer o pensar e o agir**. Curitiba: SENAR/PR, 2007. p. 38-65.
- BERGMANN, Melissa; PEDROSO, Catarina da Silva. Explorando a bacia hidrográfica na escola: Contribuições à educação ambiental. **Ciências e Educação (Bauru)**, Bauru, v. 14, n. 3, p. 537-553, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n3/a11v14n3.pdf>>. Acesso: 23 jul. 2016.
- BERNARDES, Maria Beatriz Junqueira; PRIETO, Élisson Cesar. Educação ambiental: disciplina versus tema transversal. **Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 24, p. 173-185, jan./jun. 2010.
- BOMFIM, Alexandre Maia do et al. Parâmetros Curriculares Nacionais: uma revisita aos temas transversais meio ambiente e saúde. **Revista Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 27-52, jan./abr. 2013.
- BOTH, João Paulo Castanheira Lima; SENNA, Roberto Rodrigues. Compostagem orgânica: “Fazer para Aprender”, uma experiência de ensino aprendizagem na Escola Bosque Professor Eidorfe Moreira, Belém/PA. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 929-930, nov. 2009.
- BRASIL, Heliana Maria Silva; COSTA, C. A. C. C. **Composto orgânico e substrato para envasamento**. Belém: FCAP, 2002. (Série floricultura paraense, n. 2).
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da]**

União, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 23 ago. 2015.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 23 ago. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos temas transversais e ética. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997a.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: meio ambiente, saúde. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997b.

CAMPBELL, Stu. **Deixe apodrecer!** Manual de compostagem: a reciclagem natural na horta e no jardim. Portugal: Publicações Europa-América, LDA, 2005.

CARVALHO, Isabel Cristina Moura. Tornar-se educador ambiental: mitos de origem, vias de acesso e ritos de entrada. In: MARFAN, Marilda Almeida (Org.). **Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação**: formação de professores: educação ambiental. Brasília, DF: MEC, 2002. v. 3. p. 65-71.

_____. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. 6. ed. – São Paulo: Cortez, 2012.

CARVALHO, Rebeca Reis et al. A compostagem como ferramenta de educação ambiental no Instituto Federal do Maranhão, Campus Codó. In: CONGRESSO NORTE E NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas. **Anais...** Palmas: IFTO, 2012.

CORRADINE, Lenine. Manejo e operação da central de compostagem na Votorantim Celulose e Papel SA. In: SIMPÓSIO SOBRE USO DE BIOSSÓLIDOS EM PLANTAÇÕES FLORESTAIS, 13., 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: IPEF, 2006. Disponível em: <http://www.ipef.br/eventos/2006/biossolidos/Simposio_Biossolidos_13.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2015.

DERDYK, Edith. **Formas de pensar o desenho o desenho**: desenvolvimento do grafismo infantil. 4. ed. rev. ampl. Porto Alegre: Zouk, 2010. (Coleção Similis).

DINIZ FILHO, Edimar Texeira et al. A prática da compostagem no manejo sustentável de solos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Rio Grande do Norte, v. 2, n. 2, p. 27-36, jul./dez. 2007. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/41/41>>. Acesso em: 23 set. 2015.

EDWARDS, Sue; ARAYA, Hailu. How to make and use compost. In: CHING, Lim Li; EDWARDS, Sue; SCIALABBA, Nadia El-Hage (Ed.). **Climate change and food systems resilience in Sub-Saharan Africa**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011. p. 379-476.

FERREIRA, Antônio da Silva. **Proposta de gestão de resíduos sólidos em uma escola de grande porte em Belém-Pará**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade de Taubaté, São Paulo, 2012.

FORTES, Adriana; TAPIASSU, Assucena. E ao pó retornará... A compostagem e a vocação dos resíduos orgânicos. In: RIBEIRO, Renato (Org.). **Sustentar a vida**. São Paulo: Paulinas, 2011. (Coleção Gaia).

GALLO, Silvio. Transversalidade e meio ambiente. In: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL (Org.). **Ciclo de palestras sobre meio ambiente**: Programa Conheça a Educação - Cibec/Inep. Brasília, DF: MEC; SEF, 2001. p. 15-26.

GROTO, Sílvia Regina; MARTINS, André Ferrer Pinto. Monteiro Lobato em aulas de Ciências: aproximando ciência e literatura na educação científica. **Ciência e Educação (Bauru)**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 219-238, mar. 2015.

GUANABARA, Rachel; GAMA, Thais; EIGENHEER, Emílio Maciel. Contribuições para a construção de uma matriz para avaliação de projetos de educação ambiental. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 399-411, maio/ago. 2009.

HERSHEY, David. Sir Albert Howard and the Indore process. **HortTechnology**, v. 2, n. 2, p. 267-269, Apr./Jun. 1992. Disponível em: <<http://horttech.ashspublications.org/content/2/2/267.full.pdf+html>>. Acesso em: 23 jul. 2016.

HSIEH, Hsiu-Fang; SHANNON, Sarah. Three approaches to qualitative content analysis. **Qualitative Health Research**, v. 15, n. 9, p. 1277-1288, Nov. 2005.

JACOBI, Pedro. A importância do meio ambiente na construção da cidadania. In: MARFAN, Marilda Almeida (Org.). **Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação**: formação de professores: educação ambiental. Brasília, DF: MEC, 2002. v. 3. p. 92-98.

KIEHL, Edmar José. **Manual de compostagem**: maturação e qualidade do composto. São Paulo, 1998.

LINCOLN, Yvonna; GUBA, Egon. **Naturalistic inquiry**. Beverly Hills: Sage, 1985.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Sustentabilidade e educação**: um da ecologia política. – São Paulo: Cortez, 2012.

LUZZI, Daniel. Educação Ambiental: pedagogia, política e sociedade. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi (Ed.). **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Manole, 2014. v. 14. (Série Ambiental).

MACIEL, Marly Lobato. **Educação ambiental e qualidade de vida**: uma análise sobre a prática de docentes do ensino fundamental na cidade de Belém/PA. 2012. 94 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano, Universidade da Amazônia, Belém, 2012.

MELLO FILHO, Nilson Ramos de. **Aplicação e avaliação de técnicas de agroecologia e compostagem como dinamizadores da educação ambiental nos currículos e espaços escolares**. 2014. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1191/1/CT_PPGCTA_M_Mello%20Filho,%20Nilson%20Ramos%20de%202014.pdf>. Acesso em: 30 maio 2016.

OLIVEIRA, Suélem Marques de; NOGUEIRA, Ariane Martins. Educação ambiental: uma proposta a partir da compostagem de resíduos orgânicos em uma escola pública do município de Catalão/GO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 5., 2014, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Centro Universitário Izabela Hendrix, 2014. Disponível em <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalho2014/VII-101.pdf>. Acesso em: 27 maio 2016.

PASTORINI, Lindamir Hernandez BACARIN, Marcos Antônio; ABREU, Claudete Miranda. Secagem de Material vegetal em forno de micro-ondas para determinação de matéria seca e análise química. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 6, p. 1252-1258, nov./dez. 2002.

PENN, Gemma. Análise semiótica de imagens paradas. In: BAUER, Martin; GASKELL, George (Org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 13. ed. Tradução de Pedrinho Guareschi. Rio de Janeiro: Vozes, 2015.

REZLER, Meiri; SALVIATO, Giselle; WOSIACKI, Sheila. Quando a imagem se torna linguagem de comunicação de estudantes da 5ª e 6ª séries do ensino fundamental em Educação Ambiental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 304-325, 2009.

SANCHES, Sérgio et al. A importância da compostagem para a educação ambiental nas escolas. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 23, p. 10-13, maio 2006. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc23/a03.pdf>>. Acesso: 23 jul. 2016.

SANTOS, Akiko et al. Ensino integrado: justaposição ou articulação? In: SANTOS, Akiko; SOMMERMAN, Américo (Org.). **Ensino disciplinar e transdisciplinar: uma coexistência necessária**. Rio de Janeiro: Wak, 2014.

SANTOS, Helaine Maria Naves dos; FEHR, Manfred. Educação ambiental por meio da compostagem de resíduos sólidos orgânicos em escolas públicas de Araguari/MG. **Caminhos da Geografia-revista on line**, Uberlândia, v. 8, n. 24, p. 163-183, dez. 2007.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. (São Paulo). **Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental**. São Paulo: Coordenação de educação ambiental, 1993. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/cea/Tbilisicompleto.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2016.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Cátia Antônia da; RAINHA, Felipe Andrade. Metodologia de ensino de educação ambiental em escola situada na área costeira da baía de Guanabara. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 13, n. 2, p. 182-192, jun. 2013.

SILVA, Edila Araújo de Castro. **Desafios e possibilidades da educação ambiental no contexto da urbanização**: o caso da escola Ruy Paranatinga Barata – Paraíso dos Pássaros, Belém/Pará. 2012. 106 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano, Universidade da Amazônia, Belém, 2012.

SILVA, Minelly Azevedo da et al. Compostagem: experimentação problematizadora e recurso interdisciplinar no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 1, p.71-81, fev. 2015.

SISTO, Celso. Um pouco de tudo: os materiais, as texturas, o impacto. In: GÓES, Lúcia Pimentel; ALENCAR, Jakson de (Org.). **Alma da imagem**: a ilustração nos livros para crianças e jovens na palavra de seus criadores. São Paulo: Paulus, 2009. (Coleção Pedagogia e Educação).

TOMAZELLO, Maria Guiomar Carneiro; FERREIRA, Tereza Raquel das Chagas. Educação ambiental: que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos? **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 199-207, 2001.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano. Aprendizagem colaborativa. In: TORRES, Patrícia Lupion. (Org.). **Algumas vias para entretecer o pensar e o agir**. Curitiba: SENAR/PR, 2007. p. 65-98.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Educação ambiental escolar, formação humana e formação de professores: articulações necessárias. **Educar em Revista**, Curitiba, Edição Especial, n. 3, p. 145-162, 2014.

TURATO, Egberto Ribeiro. **Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativo**: construção, teórico-epistemológico, discussão comparada e aplicação nas áreas da saúde e humanas. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

VALDANHA NETO, Diógenes; KAWASAKI, Clarice Sumi. “Meio ambiente” é um tema transversal nos documentos curriculares nacionais do ensino fundamental? **CAMINE: Caminhos da Educação**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 1-27, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.franca.unesp.br/index.php/caminhos/article/view/721>>. Acesso em: 15 maio 2016.

ZOMBINI, Edson Vanderlei; PELICIONE, Maria Cecília Focesi. Saneamento básico para a saúde integral e a conservação do ambiente. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi (Ed.). **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Manole, 2014. v. 14.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO



UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - PPG-CA

Estrada Municipal Dr. José Luiz Cembranelli, 5000 - Bairro Itaim - 12081-010 - Taubaté - SP - Brasil

Campus de Ciências Agrárias

Fone: (12) 3625-4212 - FAX: (12) 3631-8004

e-mail: ambiente@unitau.br - Home Page: <http://www.agro.unitau.br/ppgca>

Pesquisa:

DETERMINAÇÃO DE FATORES FAVORÁVEIS E DESFAVORÁVEIS AO DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DE COMPOSTAGEM NA ESCOLA: VISÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR, AVALIADA PELO MÉTODO DA ANÁLISE DE CONTEÚDO.

QUESTIONÁRIO

- 1) O que é composteira?

- 2) Como você montaria uma composteira na escola?

- 3) O que você acha que pode ser feito com a composteira?

- 4) Você acha que a composteira poderia ser utilizada nas aulas? De que modo?

- 5) Você acha que a composteira traria algum inconveniente para você, os alunos ou a escola?

APÊNDICE B – RESPOSTAS DOS PEDAGOGOS

Questionário – Respostas

Pedagogos

1 O que é composteira?

1.1 – É o local preparado para realizar a compostagem, que pode ser realizada em grande e pequena escala e nela podem ser utilizadas várias espécies de materiais orgânicos conforme o tipo de compostagem exige.

1.2 – É o local que irá abrigar um processo de reciclagem, alternativa benéfica e necessária para a grande quantidade de resíduos produzidos e/ou desperdiçados pelos homens, o que acarreta em prevenção de doenças, acúmulo de lixo, entre outros.

1.3 - É um lugar apropriado para colocar lixo orgânico, onde sua matéria passará por uma transformação, podendo ser usada depois como adubo.

2 Como você montaria uma composteira na escola?

2.1 – Utilizando o material disponível na escola como folhas, vagens, sobras de materiais orgânicos que são usados para preparar a merenda escolar.

2.2 – Eu montaria em um espaço aberto dentro das lixeiras que por estarem quebradas não são mais utilizadas e nem reutilizadas pela escola.

2.3 – Cavando um buraco para depositar o lixo orgânico da escola.

3 O que você acha que pode ser feito com a composteira?

3.1 – Montaria uma horta com os alunos.

3.2 – Pode ser matéria viva para a escola como fonte de pesquisa, estudo e produção de cultura, conhecimento. Além disso, o material proveniente da composteira pode servir de adubo para uma “possível” horta, em que gere alimentos que poderão ser utilizadas na merenda escolar das crianças.

3.3 – Ela pode fornecer adubo para hortas, jardins...

4 Você acha que a composteira poderia ser utilizada nas aulas? De que modo?

4.1 – Sim. Faria um projeto interdisciplinar e trabalharia os conteúdos abordando os diversos assuntos que envolvem a atividade, por exemplo, cito algumas disciplinas: Matemática – o tempo de decomposição dos materiais, gráficos demonstrando resultados de medições,

pesagem dos materiais a decompor e depois de decompostos etc.; Ciências: tipos de solos, solo propício para plantação, tipo de adubo, importância da composteira etc.; Português: registro dos passos para implementar a composteira, relatório do crescimento das plantas da horta, utilização dos tipos de plantações, produção de um livro para turma relatando experiências dos alunos e o passo a passo da implantação da composteira na visão do aluno.

4.2 – Sim. Nas disciplinas, poderia ser feito um projeto em que a composteira pudesse ser fonte de pesquisa para que os alunos tomassem ciência do que seja; para que serve e como pode ser feita.

4.3 - Penso que sim, desde que haja uma composteira na escola. Ela pode ser um exemplo de que a decomposição do lixo orgânico pode ser aproveitada como adubo.

5 Você acha que a composteira traria algum inconveniente para você, os alunos ou para a escola?

5.1 – Inconveniente nenhum, apenas benefícios.

5.2 – Não, seria um ganho, pois há a necessidade de não só se falar sobre reciclagem, mas também praticá-la e torná-la presente para os alunos que estão em construção de conhecimento de como viver com qualidade no mundo consumista e descartável em que vivemos.

5.3 - Acredito que não, pois a ETRB é uma escola que possui muito espaço para desenvolver este tipo de atividade.

APÊNDICE C – RESPOSTAS DOS PROFESSORES

Professores

1 - O que é composteira?

- 1.1 - É o local apropriado de compostagem.
- 1.2 – Local no qual se faz a compostagem. Pode ser também um recipiente fechado.
- 1.3 – É p processo de transformação da matéria orgânica em adubo. O reaproveitamento da matéria orgânica para fins úteis.
- 1.4 – Produção de adubo do resto de sobras de alimentos.
- 1.5 – É o processo de fazer a compostagem.
- 1.6 – É o conjunto de elementos utilizados no processo de compostagem.
- 1.7 – É um “dispositivo” de decomposição de matéria orgânica.
- 1.8 – São materiais orgânicos que são utilizados para fins de produção.
- 1.9 – É o local onde se juntam restos orgânicos da cozinha, folhas etc.
- 1.10 – É um instrumento utilizado para prensar os resíduos vegetais.
- 1.11 – Um espaço de armazenamento que pode ser cavado no solo e impermeabilizado, um tonel, um contêner.
- 1.12 – É uma base, um local onde se processa a compostagem do lixo orgânico.
- 1.13 – A composteira seria um objeto/espaço destinado à produção de adubos a partir de materiais orgânicos.
- 1.14 – Uma espécie de reservatório para reciclagem.
- 1.15 – Penso que a composteira seja o “lócus” onde se processa a compostagem.

2 – Como você montaria uma composteira?

- 2.1 - O ideal é montar com a parceria de alunos professores com o auxílio de um técnico.
- 2.2 – Dependeria do material escolhido para a compostagem.
- 2.3 – Creio que precisaria de um espaço para que a matéria orgânica ficar à espera da decomposição. Esse processo precisa ser controlado e talvez acelerado com a mistura de outras substâncias que também poderia contribuir para potencializar os aspectos nutricionais do adubo. Quando estivesse pronto, o adubo seria ensacado para ser utilizado.
- 2.4 – Com sobras de verduras, adubo com terra queimada (verduras recolhidas nas feiras).
- 2.5 – Com a ajuda das pessoas competentes que conhecem a técnica de compostar.
- 2.6 – Orientaria as pessoas na utilização do maquinário.

- 2.7 – Tamanho proporcional à quantidade do M.O produzido e utilizar materiais reaproveitáveis.
- 2.8 – Primeiro faria uma reunião ou uma palestra para explicar o que é.
- 2.9 – Perto da horta, faria com caixa para juntar as folhas e restos orgânicos.
- 2.10 – Um caixote grande onde seriam despejados todos os resíduos vegetais produzidos na escola.
- 2.11 – Para compostagem de resíduos vegetais usaria tonéis.
- 2.12 – Uma base sólida, parte coberta para armazenar o lixo já compostado e outra ao ar livre para o processo de decomposição-compostagem.
- 2.13 – Usaria os diversos materiais orgânicos que na escola há, como folhas, restos de frutas e comidas.
- 2.14 – Com os materiais disponibilizados no local.
- 2.15 – Um modelo pequeno e que poderia ser aplicado na escola, e casa dos alunos, seria reaproveitando as caixas de madeira que chegam ao colégio trazendo frutas.

3 – O que você acha que pode ser feito com a composteira?

- 3.1 – A composteira servirá para a autos sustentação da escola no que tange a verduras, legumes, plantas etc.
- 3.2 – A compostagem das folhas.
- 3.3 – Pode ser utilizada para o aproveitamento de restos de matéria orgânica do próprio ambiente, como folhas, restos de comidas etc. para ser aproveitado na adubagem de hortas e jardins do próprio ambiente, como na escola.
- 3.4 – Uma horta.
- 3.5 – Compostagem e a partir daí o uso do que for “compostado” como adubo orgânico.
- 3.6 – A reutilização de materiais orgânicos como adubo.
- 3.7 – Além da diminuição da matéria orgânica local, produção de adubo e também instrumento didático.
- 3.8 – Plantação de árvores frutíferas, horta, jardins.
- 3.9 – Poderia ser utilizado ao redor das árvores, numa horta.
- 3.10 – Poderá ser reaproveitado o material coletado na composteira em forma de adubo para as plantas.
- 3.11 – O material decomposto pode ser utilizado como fertilizante p/ o solo. Este solo pode ser o do antigo espaço de cultivo da escola, promovendo a reutilização do cultivo de hortifruti que poderá ser vendido para a comunidade e se autos sustentar e promover a prática agrícola.

- 3.12 – Poderia ser utilizado como laboratório nas aulas do ensino fundamental I e II.
- 3.13 – Podem ser feitos adubos orgânicos para o cultivo de hortaliças.
- 3.14 – Pode ser utilizada pela comunidade escolar nas aulas de educação ambiental.
- 3.15 – Nela os alunos, sob orientação de seu professor, depositariam materiais sujeitos à decomposição e que podem ser utilizados novamente em forma de adubo orgânico.

4 – Você acha que a composteira poderia ser utilizada nas aulas? Como?

- 4.1 – Sim auxiliando o professor na construção de conhecimento do aluno, onde o aluno poderá acompanhar todo o processo, desde a montagem da compostagem até o desenvolvimento dos e vegetais.
- 4.2 – Sim, mas precisaríamos discutir p/inserir no planejamento e de que forma seria também.
- 4.3 – Creio com os devidos cuidados, pois a compostagem lida com manuseio de bactérias, esse processo poderia ser implantado na escola com a ajuda dos alunos, sendo ambiente para atividades investigativas sobre conceitos científicos envolvidos e reflexões sobre educação ambiental.
- 4.4 – Sim, através de um projeto com a equipe tendo a parceria dos professores das turmas, os professores dos laboratórios de Ciências e as famílias.
- 4.5 – Sim. Nas aulas de Ciências e das disciplinas afins o professor poderá orientar de maneira prática o uso dos resíduos orgânicos tanto no processo de transformação em adubo quanto na descrição deste material.
- 4.6 – Sim, conscientizar os alunos sobre a preservação do meio ambiente.
- 4.7 – Absolutamente. Desde a coleta, seleção do material, acompanhamento dos estágios de decomposição e destinação final.
- 4.8 – Sim, nas aulas de ciências e outras afins, como por exemplo, nas aulas de laboratórios de Ciências.
- 4.9 – Sim, mostrando para as crianças (alunos) com aproveitar os restos orgânicos,
- 4.10 – Pode ser sim utilizado nas aulas práticas de Ciências. Colocar a composteira numa determinada área da escola e levar os alunos até o local para visualizarem ou até mesmo aprenderem utilizar.
- 4.11 – Como observatório para o tempo da decomposição dos materiais selecionados oportunizando ao aluno a percepção do que representa ou até de pesquisar.
- 4.12 – Pode e deve ser usada com laboratório e instrumento de conscientização ambiental e cidadã. Não devemos esquecer que a compostagem-composteira é apenas um processo de uma política ampla de coleta seletiva.

4.13 – Sim. Nas aulas de língua portuguesa poderiam haver atividades elaboradas em parceria com as disciplinas de biologia ou química; poderia ser trabalhada o nível técnico da linguagem.

4.14 – Na parte da reciclagem e reaproveitamento do lixo.

4.15- Sim. Utilizando caixas de madeira, mencionadas anteriormente, e incentivando os alunos e que, em grupo, responsabilizem-se por uma composteira.

5 – Você acha que a composteira traria algum inconveniente para você, os alunos ou a escola?

5.1 – Não, pois é uma atividade que desperta a curiosidade do aluno pelo conhecimento prático.

5.2 – Nenhum, pois precisamos melhorar ou até mudar a forma de pensar quanto aos resíduos jogados fora que a escola produz. Adubo orgânico de 1ª e que poderia adubar as próprias árvores, quem sabe mais tarde reativar a horta da escola.

5.3 – O inconveniente talvez seja o cheiro causado, mas para isso pode-se contar com um ambiente mais reservado e contar com o uso de luvas e máscaras, se for o caso. Os outros aspectos que poderiam ser vistos como inconvenientes são na verdade desafios de uma proposta que seria inovadora para o Ensino de Ciências.

5.4 – Não.

5.5 – Não, sobretudo porque a ETRB tem espaço suficiente para alugar uma composteira.

5.6 – Não, pois reduziria o acúmulo de lixo e reutilizaria o lixo orgânico produzido na escola.

5.7 – Somente se mal construído e manuseado inadequadamente.

5.8 – Não. Sabendo armazenar e colocar em ambientes adequados não faria nenhum transtorno.

5.9 – Não, muito pelo contrário, esses alunos se tornarão adultos mais conscientes com a sustentabilidade.

5.10 – Com certeza não, pelo contrário traria benefícios tanto para a comunidade escolar como para o meio ambiente.

5.11 – Acredito trazer benefícios por permitir a reativação do projeto que foi interrompido.

5.12 – Em geral sim, no entanto, tomando alguns cuidados como o ensacamento do produto da compostagem, poderíamos amenizar a proliferação de possíveis insetos, vale lembrar que a escola tem áreas isoladas, ou relativamente afastadas das salas de aula, que possibilitaria o projeto.

5.13 - Não, pelo contrário, a composteira facilitaria a compreensão e a reflexão sobre temas transversais como as questões ambientais e de cidadania.

5.14 – Não, traria benefícios, pois a comunidade escolar participaria diariamente.

5.15 – Penso que não. Ao revés, os alunos e demais participantes seriam multiplicadores da técnica de compostagem em seus lares e escola.

APÊNDICE D – RESPOSTAS DOS FUNCIONÁRIOS

Funcionários

1 – O que é composteira?

- 1.1 – Uma caixa de madeira com resíduos orgânicos compactados.
- 1.2 – É todo material orgânico de proveniente de sobras de cozinhas ou vegetais colocados em local apropriado.
- 1.3 – É um ambiente reservado para depósito de folhas, cascas de frutas que devem ser revirados de vez em quando até completar a decomposição.
- 1.4 – É o lugar onde se guarda a composta, ou seja, o adubo orgânico.
- 1.5 – É um recipiente que se coloca folhas para reciclagem e virar adubo.
- 1.6 – É o nome do local onde se coloca o lixo orgânico.

2 – Como você montaria uma composteira na escola?

- 2.1 – Reservaria uma área para colocar os restos de resíduos orgânicos.
- 2.2 – Em um local isolado, e feito com madeira usada.
- 2.3 – Montaria atrás do teatro, no espaço em que fica lixo acumulado.
- 2.4 – Em uma área, onde não houvesse a passagem de muitas pessoas.
- 2.5 – Montaria em um lugar com espaço grande e um pouco isolado.
- 2.6 – Cavando um buraco no chão e fazendo um depósito para jogar o lixo orgânico e depois cobrir.

3 – O que você acha que pode ser feito com a composteira?

- 3.1 – Criação de uma horta.
- 3.2 – Colocar material orgânico de diversas maneiras, podendo colocar esterco de boi, de frango etc.
- 3.3 – Poderá produzir adubo para os canteiros existentes na escola.
- 3.4 – Abrigar os vegetais em decomposição (compostas) e produzir produtos orgânicos.
- 3.5 – Poderia ser utilizado na criação de uma horta para a escola.
- 3.6 – Armazenamento do material para transformar o lixo orgânico em adubo.

4 – Você acha que a composteira poderia ser usada nas aulas? De que modo?

- 4.1 – Sim. Durante as aulas de ciências para conscientizar os alunos de como fazer uma coleta seletiva do lixo.

4.2 – O resultado da compostagem poderia ser colocado em um conjunto de hortas nos canteiros que já existem na escola.

4.3 – Nas aulas de Ciências.

4.4 – Sim. Dando informação aos alunos sobre vegetais saudáveis.

4.5 – Sim, nas aulas de Ciências e ajuda os alunos a ter conhecimento de conservação do meio ambiente.

4.6 – Sim pode ser usada em aulas em locais de aulas de Ciências.

5 – Você acha que a composteira traria algum inconveniente para você, os alunos ou a escola?

5.1 – Não.

5.2 – Não traria nenhum inconveniente, pelo contrário, reativaria as hortas que já existiram no passado.

5.3 – Não.

5.4 – De forma alguma, pelo contrário, seria um grande benefício para toda a comunidade escolar.

5.5 – Não pelo contrário ajudaria todos na conscientizar com a preservação do meio ambiente.

5.6 – Não.

APÊNDICE E – RESPOSTAS DOS PAIS

Pais

1 - O que é uma composteira?

- 1.1 – É o equipamento que vai auxiliar no reaproveitamento dos resíduos orgânicos gerados, neste caso, pela natureza.
- 1.2 - Local onde é armazenado o lixo orgânico.
- 1.3 – É o local onde se guarda a compostagem.
- 1.4 – É o ambiente que receberá o material que vai servir para a compostagem.
- 1.5 - É o artefato destinado à transformação de resíduos orgânicos.
- 1.6 – É o local onde é depositado o lixo orgânico para a compostagem.
- 1.7 – Local onde se transforma resíduos orgânicos em adubo.
- 1.8 – As folhas em decomposição para serem aproveitadas pra formação de adubo...
- 1.9 – Instrumento utilizado para fazer o reaproveitamento de matérias orgânicas, que seriam descartadas.
- 1.10 – Pessoa que vai elaborar um projeto de compostagem.
- 1.11 – É o local onde deve haver a transformação de materiais orgânicos em adubo.
- 1.12 – É uma prática, metodologia de reaproveitamento dos resíduos sólidos.
- 1.13 - É a transformar o lixo orgânico em adubo.
- 1.14 – Trata-se de um objeto (recipiente) onde se junta restos de alimentos (vegetais) para decomposição.
- 1.15 – É um instrumento utilizado para preparar a terra.
- 1.16 - É o local onde se coloca o resíduo para se transformar em adubo.
- 1.17 - Entendo que seja um espaço criado para decomposição de determinada matéria orgânica.
- 1.18 – Para mim é a coleta de restos de vegetais com a finalidade específica de adubo.
- 1.19 – A composteira pode ser feita dentro de caixas ou mesmo na escola com a utilização de barris, baldes etc.
- 1.20 – Local onde se coloca os resíduos orgânicos para transformação em adubo.
- 1.21 – É um processo de reutilização de materiais já utilizados por outros novos.
- 1.22 – É o processo de reutilizar e produzir o novo a partir do velho.
- 1.23 – Um local onde se faria de modo efetivo a compostagem.
- 1.24 – É o local onde se faz a compostagem.

1.25 – Uma estrutura que deverá ser utilizada para acondicionar e manejar os compostos orgânicos.

2 - Como você montaria uma composteira?

2.1 – Com a autorização da direção da escola buscar recursos, adquirir o equipamento, instalar visando seu funcionamento considerando o objetivo planejado.

2.2 – Preferencialmente em local isolado, protegido do acesso dos alunos.

2.3 – Na escola devia disponibilizar uma área livre para receber os materiais recolhidos.

2.4 – Reservaria uma área livre para receber todo o material produzido na escola.

2.5 – Utilizando materiais acessíveis, em uma área livre, com a participação de alunos e professores.

2.6 – Montaria em parceria com os alunos, para que a manutenção fosse contínua.

2.7 – A escola tem bastante espaço livre, escolheria um local onde não houvesse trânsito de pessoas.

2.8 – *Não legível*

2.9 – Uma das formas que conheço, seria com a utilização de garrafas pet, areia, terra, cascas e alimentos.

2.10 – Com informações pessoais ... e troca de experiência entre toda a comunidade.

2.11 – Isolava uma área em determinado local da escola e despejaria os materiais nele.

2.12 – Na escola em questão a composteira caberia para ser utilizada no reaproveitamento de variados resíduos sólidos. Como restos de varrição, resíduos orgânicos (alimentos), folhas, galhos, flores e frutos.

2.13 – Prepararia um local adequado para início da compostagem e levaria os resíduos selecionando-os em camadas. Como casca de frutas colhidas na cozinha, cascas de ovo.

2.14 – Com recipientes plásticos (baldes) com furos no fundo para a passagem do chorume.

2.15 – Depende, porque se eu não tiver os instrumentos.

2.16 – Colocaria os resíduos gerados na escola em buraco feito no chão.

2.17 – Aproveitando a grande quantidade de folhas seca misturadas com terra preta, molhadas e reviradas com uma certa frequência.

2.18 – Com um espaço onde pudesse o material ser acondicionado e transformado.

2.19 – Com a utilização de tonéis plásticos que são de fácil manejo e não são caros.

2.20 – Primeiro escolheria o local onde seria montada a composteira, depois fazia coleta de materiais orgânicos, e por fim fazia a compostagem.

2.21 – Através da utilização de dejetos orgânicos e inorgânicos.

2.22 – A partir do lixo orgânico a produção de novos modelos, como por exemplo, a coleta seletiva nos oportuniza a fabricação de novos objetos.

2.23 - Com o auxílio de professores, pais e alunos.

2.24 – Primeiro conversaria com quem entende do assunto. Após autorização de quem compete.

2.25 – Em uma área próxima à futura horta em caixas e canteiros cobertos ou não.

3 – O que você acha que pode ser feito com a composteira?

3.1 – Já no processo de funcionamento, poderia servir também de subsídio educativo e de conscientização escolar.

3.2 – Seria interessante o uso para benefício da escola, como exemplo na utilização como adubo.

3.3 – A composteira deve ser um local imexível, pois servirá para a comunidade escolar.

3.4 – Deve ser preservada, pois o trabalho vai servir para todas as gerações que por aqui passarem.

3.5 - Ações educativas – que abordem a necessidade da responsabilidade ambiental – destino dos resíduos orgânicos. Entendo que não apenas a confecção da estrutura da composteira deva servir como meio de aprendizagem, mas sua importância e utilidade ambiental.

3.6 – Poderia ser feito adubo para uma horta, por exemplo.

3.7 – A composteira é muito útil para aproveitar dejetos e poderia ser utilizado como adubo para as plantas novas e que já estão na escola.

3.8 – Pode ser utilizada para fortalecer as próprias plantas que existem na escola. Também pode ser utilizada na horta da escola.

3.9 – Letra não legível.

3.10 – Absorver subsídios, para tornar a escola operante e participativa.

3.11 – Acredito que serviria para que os alunos possam está observando os assuntos sobre meio ambiente.

3.12 – A composteira é uma metodologia que poderá contribuir com uma visão adequada de reutilização dos resíduos sólidos produzidos pela escola.

3.13 – O local onde vai ser utilizado para se colocar o lixo transformado em adubo.

3.14 – Pode-se fazer adubo orgânico para uso no cultivo de vegetais.

3.15 – Preparar a terra pode ser feito com adubo orgânico, para utilização no plantio de vegetais.

- 3.16 – Pode ser feito adubo, para hortas, cujas plantações podem ser utilizadas na alimentação dos alunos, que se tornaria mais nutritiva.
- 3.17 – Em princípio deverá ser feita a compostagem que vai gerar uma certa quantidade de material, que será usado na adubação de hortas e jardins, e por fim servirá como ilustração em aulas sobre meio ambiente.
- 3.18 – Não sei bem ao certo, mas acredito que adubo.
- 3.19 – Pode ser usado por toda comunidade escolar, inclusive por professores para aulas em meio ambiente.
- 3.20 – Fabricar adubo para fertilizar o solo.
- 3.21 – A compostagem pode ser uma forma que a sociedade tem de melhorar o meio ambiente em que vive.
- 3.22 – Uma horta, confecção de objetos para a escola.
- 3.23 – Trazer benefícios ambientais e mais consciência, inclusive das crianças, para cuidar do meio ambiente.
- 3.24 – Pelo que já ouvi pode produzir adubo.
- 3.25 – Utilizar os restos vegetais e resíduos orgânicos na fabricação de adubo e terra enriquecida, diminuição do lixo.

4 – Você acha que a composteira poderia ser utilizada nas aulas? De que modo?

- 4.1 – Sim. Compondo a grade curricular sobre educação ambiental e sustentabilidade.
- 4.2 – Não sei de que maneira.
- 4.3 – O professor pode construir a mini composteira com materiais recicláveis.
- 4.4 – Sim, como aula extraclasse: - Mostrando aos alunos como manuseá-la; - Explicando a importância da mesma.
- 4.5 – Sim. Discussão de assuntos relativos à responsabilidade ambiental, utilizando conhecimentos sobre o seu funcionamento. A construção também pode favorecer atividades mais responsáveis nos participantes do projeto.
- 4.6 – Sim, para alcançar objetivos de educação ambiental.
- 4.7 – Sim para orientar alunos da importância da mesma.
- 4.8 – Sim, para fazer pesquisas dos conteúdos das matérias...
- 4.9 – Sim, ensinando os alunos a fazer uma composteira e como utilizar esse material na horta ou em plantas na própria casa da criança.
- 4.10 – Sim, pois com a experiência adquirida pessoalmente, e orientada pelos conhecedores da pesquisa, com certeza resultaria positivamente.

4.11 – Com certeza isso seria possível, pois os alunos aprenderiam na prática o melhor jeito de ajudar o meio ambiente.

4.12 – A utilização da composteira teria infindas utilizações em todas as séries e áreas de ensino, sendo utilizada como uma metodologia de investigação e produção científica no que se refere à educação ambiental e à conservação sustentável da escola.

4.13 – Sim. Mostrando aos alunos o início do processo e passo a passo a transformação dos resíduos colhidos.

4.14 – Sim, como alternativa para o tratamento e destino correto do lixo orgânico.

4.15 - Certamente. Como instrumento para avaliar na compreensão do processo pelo qual passam os materiais orgânicos até se transformar em adubo.

4.16 – Sim. Como forma de mostrar aos alunos os destinos dos resíduos e suas reciclagens.

4.17 – Demonstrando como fazer a compostagem e exemplificando como deve ser utilizado o material produzido.

4.18 – Sim, mas como laboratório.

4.19 – Pode ser usado como material ou exemplo a ser usado em aulas sobre lixo recicláveis na escola.

4.20 – Sim, durante as aulas que envolvem o meio ambiente, os alunos fariam a coleta e a compostagem do material orgânico e aprenderiam sobre o processo de compostagem.

4.21 – Sim. Através de disciplinas que criem em nossas crianças e jovens a consciência de se viver em um mundo cada vez melhor, reutilizando tudo que nos parece desprezível.

4.22 – Nas aulas de todas as disciplinas como Ciências, Matemática.

4.23 – Sim. De modo semanal e em etapas para os alunos acompanharem o processo e o resultado.

4.24 – Sim. Nas aulas de Ciências.

4.25 – Proporcionar aos alunos conhecer o tema lixo/ambiente, reaproveitamento de resíduos, construção de horta p/ merenda.

5 – Você acha que a composteira traria algum inconveniente para você, os alunos ou a escola?

5.1 – Não. Certamente vai acarretar substancial valor no reaproveitamento dos resíduos orgânicos, no processo de educação e conscientização dos alunos e professores da escola.

5.2 – Acredito que sendo em local conveniente não traria nenhum inconveniente.

5.3 – Não, pois precisamos deste tipo de projeto para poder ter qualidade de vida.

- 5.4 – Não, pelo contrário, é uma área para ser mostrada sempre aos alunos, levando em conta a preservação ambiental. Faz parte da Educação Geral.
- 5.5 – Acredito que seguindo as normas técnicas de confecção e manuseio não. A confecção e manutenção exigem cuidados quanto à contaminação.
- 5.6 – Se planejada de maneira certa como uma das ações de um projeto de educação ambiental, a mesma traria apenas benefícios para uma educação para a cidadania e respeito ao meio ambiente.
- 5.7 – Dependendo do local onde se vai armazenar não tem problema.
- 5.8 – Não, seria muito bom a montagem de uma composteira.
- 5.9 – Não, pelo contrário. Ajudaria e muito a evitar e diminuir o descarte de material orgânico no meio. E também ajudaria na consciência ambiental das crianças.
- 5.10 – Não, pelo contrário ela traria progresso no aprendizado geral dos participantes.
- 5.11 – Não vejo nenhum inconveniente, pois vejo somente vantagens, para a escola e para a comunidade.
- 5.12 – Não, eu vejo que a composteira seria de grande relevância para a construção do conhecimento dos atores sociais envolvidos no processo de educação da escola em questão.
- 5.13 – Sendo bem planejado e tendo o cuidado de ser bem acompanhado terá o resultado esperado. E ter a preocupação de não ter restos de alimentos para que não haja proliferação de insetos e também mau cheiro.
- 5.14 – Não. Muito pelo contrário, ela seria um importante recurso pedagógico para o trabalho sobre meio ambiente.
- 5.15 – Acredito que não, visto que sua utilização traria benefícios positivos para as aulas de Ciências.
- 5.16 – Talvez. Pois se mal feita ou protegida inadequadamente, pode atrair insetos e roedores.
- 5.17 – Não traria inconveniente, desde que seja bem acompanhada e orientada por pessoa responsável.
- 5.18 – Não, com certeza.
- 5.19 – Não teria. Só ajudaria mais a elevar o nível ... do meio ambiente dentro da escola. Ajudaria.
- 5.20 – Depende da estrutura que seria disponibilizada pela escola, visto que a compostagem deve precisar de pessoas com conhecimento técnico para dar a realização eficaz.
- 5.21 – A composteira só tem a contribuir para as gerações futuras.
- 5.22 – Não, oportuniza um novo modelo de vida até então desconhecido por todos nós a partir do lixo que produzimos.

5.23 – Não de maneira alguma. Só traz benefícios.

5.24 – Não pelo contrário. Na atual conjuntura temos mais é que incentivar e conscientizar o que fazer com o nosso lixo.

5.25 – Não. Sendo bem elaborado, a efetivação do projeto representará grande benefício a toda comunidade escolar.