

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA,**  
**EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA**

**ALINE FERREIRA TOREZIN**

**AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DA VERMICOMPOSTAGEM COMO**  
**TEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA ALFABETIZAÇÃO**  
**CIENTÍFICA**

**DISSERTAÇÃO**

**CURITIBA**

**2019**

**ALINE FERREIRA TOREZIN**

**AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DA VERMICOMPOSTAGEM COMO  
TEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA ALFABETIZAÇÃO  
CIENTÍFICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, do Programa de Pós-Graduação em Formação Educacional, Científica e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Área de concentração: Ensino de Ciências

Orientadora: Profa. Dra. Tamara Simone van Kaick

**CURITIBA**

**2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

Torezin, Aline Ferreira

Avaliação da aplicação da vermicompostagem como temática para o desenvolvimento da alfabetização científica / Aline Ferreira Torezin.-- 2019.

1 arquivo texto (248 f.) : PDF ; 8,7 MB

Disponível via World Wide Web

Texto em português com resumo em inglês

Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Curitiba, 2019.

Bibliografia: f. 136-140.

1. Ciência – Estudo e ensino – Dissertações. 2. Ciências (Ensino fundamental). 3. Educação ambiental. 4. Vermicompostagem. 5. Abordagem interdisciplinar do conhecimento na educação. 6. Lixo - Eliminação. I. Kaick, Tamara Simone van, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. III. Título.

CDD: Ed. 22 – 507.2



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação

## TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 03/2019

A Dissertação de Mestrado intitulada “**Avaliação da Aplicação da Vermicompostagem como Temática para o Desenvolvimento da Alfabetização Científica**”, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) **Aline Ferreira Torezin**, no dia 23 de maio de 2019, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, área de concentração Ensino, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.

### BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dra. Tamara Simone van Kaick - Presidente – UTFPR

Prof. Dr. Leonir Lorenzetti – UTFPR

Prof. Dra. Yanina Micaela Sammarco – UFPR

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 23 de maio de 2019.

Carimbo e Assinatura do(a) Coordenador(a) do Programa



## ANEXO 1 Ministério da Educação

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**

Campus Curitiba

Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação

*Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica - PPGFCET*

---

### TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu esposo Lucas, por estar sempre ao meu lado nesta caminhada, me incentivando e acreditando na possibilidade desta realização. Meu companheiro, conselheiro, embeleza a minha vida, apoiando nas decisões pessoais e profissionais.

À minha pequena Luiza, filha amada que na sua inocência de criança completa a minha existência, é a razão da minha vida.

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tamara Simone van Kaick, por compartilhar comigo todo seu conhecimento, sabedoria e auxiliar durante o percurso, com indicações de leituras e sugestões de escrita.

Ao Prof. Dr. Leonir Lorenzetti, exemplo de humildade e sabedoria, por enriquecer meu trabalho com seus conhecimentos sobre Alfabetização Científica.

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Yanina Micaela Sammarco pelas contribuições e sugestões ao trabalho.

À todos os professores do PPGCET, por compartilharem comigo seus conhecimentos e experiências.

À todos os colegas do PPGFECT, especialmente a amiga Vanda Gusmão Dobranski, companheira de caminhada e com quem dividi minhas dúvidas e angústias durante o percurso.

À Prof.<sup>a</sup> Mestra Elaine Ferreira Machado, minha irmã querida, exemplo de dedicação e competência e quem me fez acreditar que eu seria capaz de enfrentar e vencer o desafio do mestrado, mesmo trabalhando em período integral e com uma filha pequena.

Ao Prof. Erick José Leite, responsável pela instituição de ensino onde desenvolvi minha pesquisa, pelo incentivo e por organizar meus horários para que pudesse cursar as disciplinas e cumprir as atividades do mestrado.

Aos meus pais, Luiz e Sueli, pessoas simples, que nunca frequentaram a Universidade, mas sempre me incentivaram e valorizaram minhas conquistas, me deram o suporte necessário durante esta caminhada, cuidando da minha filha nos momentos em que eu estive ausente.

À Rosi, que manteve a minha casa organizada enquanto eu me dedicava aos estudos na Universidade.

Muito obrigada!

A curiosidade, própria da experiência vital, se aprofunda e se aprimora no mundo da existência humana. Enquanto inquietação em face do não-eu, espanto ante o desconhecido, ante o mistério, desejo de conhecer, de desvelar o escondido, de procurar a explicação dos fatos, de averiguar, de investigar para constatar, que possibilita a curiosidade é o motor do processo de conhecimento. (FREIRE, 2000).

## RESUMO

TOREZIN, Aline Ferreira. **Avaliação da aplicação da vermicompostagem como temática para o desenvolvimento da alfabetização científica.** 2019. 248 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

Esta dissertação apresenta uma pesquisa qualitativa que investiga como a vermicompostagem pode contribuir para a alfabetização científica dos alunos de sétimo ano do ensino fundamental, em um colégio localizado no município de Campo Largo, região metropolitana de Curitiba, Paraná. A atividade prática com a vermicompostagem procurou integrar diferentes áreas do conhecimento, por meio da interdisciplinaridade, assim como utilizou o tema do gerenciamento de resíduos e a compreensão das consequências do descarte incorreto, procurando aplicar a Educação Ambiental Crítica de forma transversal. As atividades relacionadas à vermicompostagem foram desenvolvidas implementando uma sequência didática baseada na metodologia do autor Zabala, que foi agrupada e organizada de acordo com os três momentos pedagógicos. A pesquisa realizada teve os seus dados analisados de forma qualitativa e interpretativa, com o objetivo de compreender como se deu a construção de conhecimentos que foram adquiridos durante a pesquisa de intervenção pedagógica. Foi aplicado um questionário com os alunos que teve por objetivo averiguar os conhecimentos prévios para desenvolver a sequência didática referente a vermicompostagem. Foram realizadas aulas teóricas e práticas nas quais os alunos registraram os relatos em diários de bordo de forma coletiva e individual. A pesquisadora realizou a observação participante e registrou toda a dinâmica em diário de bordo durante as atividades. Foram utilizados os 10 indicadores da Alfabetização Científica preconizados por Sasseron, que foram agrupados em três subcategorias de análise: obtenção de dados; estruturação do pensamento e estabelecendo relações. Os indicadores para a Interdisciplinaridade foram: articulação dos saberes e visão globalizante da realidade. Ao final do processo de análise foi possível identificar os resultados relacionados com a alfabetização científica, que demonstraram que a categoria obtenção de dados obteve a maior frequência de ocorrências na análise dos diários dos alunos, demonstrando que este é o ponto forte do processo ensino-aprendizagem. Mas as subcategorias estruturação do pensamento e estabelecendo relações, tiveram baixa frequência de ocorrências nos diários dos alunos, demonstrando que estes são os pontos fracos do processo ensino-aprendizagem para a Alfabetização Científica. Os indicadores para a interdisciplinaridade demonstraram baixa frequência de ocorrências, principalmente nos diários da produção coletiva dos alunos, pois estes foram produzidos durante as atividades de montagem e manutenção dos vermicompostores, que ocorreram sobretudo durante as aulas de Ciências. As atividades práticas foram importantes no desenvolvimento de conhecimentos relacionados ao tema da vermicompostagem, nos quais os alunos participaram ativamente da montagem e manutenção dos vermicompostores, assim como observaram a geração de húmus e lixiviado que foram utilizados na adubação das floreiras presentes na escola. A aplicação do tema transversal de resíduos sólidos nas atividades escolares favorece a prática da Educação Ambiental, que foi vivenciada pelos diversos atores da escola. Como produto foi desenvolvida um SD sobre vermicompostagem, que possa auxiliar outros professores a desenvolver melhor as subcategorias de estruturação do pensamento e estabelecendo relações, que se mostraram como pontos fracos para a Alfabetização Científica, além de favorecer a aplicabilidade de Educação Ambiental crítica nos espaços escolares.

**Palavras-chave:** Vermicompostagem. Alfabetização Científica. Interdisciplinaridade.



## ABSTRACT

TOREZIN, Aline Ferreira. **Evaluation of the application of vermicompost as a theme for the development of scientific literacy.** 2019. 248 p. Thesis (Professional Master's Degree in Scientific, Educational and Technological Training) - Federal University of Technology - Paraná, Curitiba, 2019.

This dissertation presents a qualitative research that investigates how vermicomposting can contribute to the scientific literacy of seventh year elementary students in a college located in the municipality of Campo Largo, metropolitan region of Curitiba, Paraná. The practical activity with vermicomposting sought to integrate different areas of knowledge through interdisciplinarity, as well as used the theme of waste management and the understanding of the consequences of incorrect disposal, seeking to apply Critical Environmental Education in a transversal way. The activities related to vermicomposting were developed applying a didactic sequence based on the methodology of the author Zabala, which was grouped and organized according to the pedagogical moments. The research carried out had its data analyzed in a qualitative and interpretative way, with the objective of understanding how the construction of knowledge that was acquired during the research of pedagogical intervention, with aspects of action research. A questionnaire was applied with the students that aimed to ascertain the previous knowledge to develop the didactic sequence related to vermicomposting. Theoretical and practical classes were held in which the students recorded the reports in logbooks collectively and individually. The researcher carried out the participant observation and recorded all the dynamics in the logbook during the activities. We used the 10 indicators of the Scientific Literacy recommended by the author Sasseron, which are grouped into three categories of analysis: data collection; structuring of thought and establishing relationships. The indicators for Interdisciplinarity were: articulation of knowledge and a globalizing view of reality. At the end of the analysis process, it was possible to identify the results related to scientific literacy, which demonstrated that the data collection category obtained the highest frequency of occurrences in the analysis of students' diaries, demonstrating that this is the strong point of the teaching-learning process. But the categories structuring of thought and establishing relationships, had low frequency of occurrences in the diaries of the students, demonstrating that these are the weaknesses of the teaching-learning process for Scientific Literacy. The indicators for interdisciplinarity showed a low frequency of occurrences, mainly in the diaries of the students' collective production, since these were produced during the assembly and maintenance activities of the vermicomposters, which occurred mainly during the science classes. Practical activities were important in the development of knowledge related to vermicomposting, in which students actively participated in the assembly and maintenance of vermicomposters, as well as observed the generation of humus and leachate that were used to fertilize the flowerpots present in the school. The application of the transversal theme of solid waste in school activities favors the practice of Environmental Education, which was experienced by the various actors of the school. As a product was developed a SD on vermicomposting, which could help other teachers to better develop the categories of thought structure and establishing relationships, which proved to be weaknesses for Scientific Literacy, as well as favoring the applicability of Critical Environmental Education in school spaces.

**Keywords:** Vermicomposting. Scientific Literacy. Interdisciplinarity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais objetivos da vermicompostagem na escola .....	44
Figura 2 - Encaminhamento desta pesquisa, caracterizada como intervenção pedagógica associada à pesquisa-ação, de caráter interpretativo e exploratório .....	50
Figura 3 - Vermicompostor 1 .....	53
Figura 4 - Vermicompostor 2.....	54
Figura 5 - Diferença entre lixo, resíduo e rejeito .....	75
Figura 6 - Concepção acerca de lixo, resíduo e rejeito.....	76
Figura 7 - Trabalhos confeccionados a partir da leitura e análise do infográfico “De olho na minhoca” .....	95

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Roda de conversa sobre geração e gerenciamento de resíduos.....	74
Fotografia 2 - Pesquisa bibliográfica sobre o processo de vermicompostagem .....	79
Fotografia 3 - Observação das minhocas na lupa .....	79
Fotografia 4 - Observação da morfologia externa e do comportamento das minhocas .....	80
Fotografia 5 - Medição das caixas que compõem os vermicompostores.....	84
Fotografia 6 - Contagem das matrizes .....	84
Fotografia 7 - Acondicionamento das minhocas no vermicompostor de barras .....	85
Fotografia 8 - Acondicionamento das minhocas no vermicompostor de furos .....	85
Fotografia 9 - Organização dos vermicompostores no laboratório de Ciências e fixação das listas com os principais cuidados com o vermicompostor.....	86
Fotografia 10 - Pesagem verificação da massa dos resíduos adicionados diariamente aos vermicompostores.....	87
Fotografia 11 - Adição diária de resíduos nos vermicompostores .....	88
Fotografia 12 - Atividades do Projeto Paisagismo - Lavagem e pintura dos pneus ..	88
Fotografia 13 - Atividades do Projeto Paisagismo - Montagem das floreiras .....	89
Fotografia 14 - Coleta e dissolução do lixiviado (chorume) .....	90
Fotografia 15 - Aplicação do lixiviado (chorume) nas floreiras.....	91
Fotografia 16 - Exposição dos trabalhos de releitura das obras de Ivan Cruz na biblioteca da escola.....	93

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Indicadores de Alfabetização Científica.....	27
Quadro 2 - Principais diferenças entre a vermicompostagem e a compostagem .....	45
Quadro 3 - Resíduos que podem ser adicionados aos vermicompostores .....	55
Quadro 4 - Organização das atividades sobre vermicompostagem segundo os 3 momentos pedagógicos .....	59
Quadro 5 - Estrutura da aula - Plano de aula 1 .....	60
Quadro 6 - Estrutura da aula - Plano de aula 2 .....	61
Quadro 7 - Estrutura da aula - Plano de aula 3 .....	62
Quadro 8 - Documentos produzidos e analisados durante a pesquisa.....	64
Quadro 9 - Organograma da categoria de análise indicadores de alfabetização científica.....	66
Quadro 10 - Organograma da categoria de análise Interdisciplinaridade .....	67
Quadro 11 - Sistematização das aulas na etapa metodológica denominada Organização do Conhecimento .....	78

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Unidades de análise referentes aos indicadores de Alfabetização Científica nas produções coletivas .....	98
Tabela 2 - Unidades de análise referentes aos indicadores de Alfabetização Científica nas produções individuais .....	99
Tabela 3 - Unidades de análise referentes aos indicadores de Interdisciplinaridade nas produções coletivas.....	120
Tabela 4 - Unidades de análise referentes aos indicadores de Interdisciplinaridade nas produções individuais .....	121

## LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

AC	Alfabetização Científica
EA	Educação Ambiental
SD	Sequência didática
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2 O ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA .....</b>	<b>21</b>
2.1 CONTEXTUALIZANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.	21
2.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	24
2.3 A INTERDISCIPLINARIDADE NA PRÁTICA EDUCATIVA .....	30
<b>3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>36</b>
3.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	36
3.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E VERMICOMPOSTAGEM .....	41
<b>4 CAMINHOS DA PESQUISA .....</b>	<b>49</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA .....	49
4.2 UNIVERSO DA PESQUISA .....	50
4.3 CONSTITUIÇÃO DE DADOS NA PESQUISA .....	51
4.4 A CONSTRUÇÃO DO VERMICOMPOSTOR .....	52
4.5 ATIVAÇÃO DO VERMICOMPOSTOR .....	54
4.6 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	56
4.7 A ANÁLISE DOS DADOS .....	63
<b>5 EVIDENCIANDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E AS RELAÇÕES INTERDISCIPLINARES POR MEIO DA APLICAÇÃO DA SD SOBRE VERMICOMPOSTAGEM .....</b>	<b>68</b>
5.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO INICIAL .....	68
5.2 ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	74
6.2.1 Problematização Inicial .....	74
6.2.2 Organização do Conhecimento .....	77
6.2.3 Aplicação do Conhecimento .....	83
6.2.3.1 Atividade 1: montagem do vermicompostor .....	83
6.2.3.2 Atividade 2 - manutenção do vermicompostor .....	86
6.2.3.3 Aplicação dos fertilizantes obtidos .....	88
5.3 ARRANJO INTERDISCIPLINAR .....	91
5.3.1 Artes .....	92
5.3.2 Língua Portuguesa .....	94
5.3.3 Matemática .....	96
5.4 ANALISANDO OS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA .....	97
5.4.1 Subcategoria 1: Obtenção dos Dados .....	105
5.4.2 Subcategoria 2: Estruturação do Pensamento .....	110
6.4.3 Subcategoria 3: Estabelecendo Relações .....	112
5.5 ANALISANDO A OCORRÊNCIA DAS PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES .....	119

5.6 O PRODUTO DO MESTRADO.....	126
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>131</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>136</b>
<b>APÊNDICE A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP/UTFPR.....</b>	<b>141</b>
<b>APÊNDICE B - TERMO DE ESCLARECIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>150</b>
<b>APÊNDICE C - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>	<b>155</b>
<b>APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO PARA A COLETA DE DADOS.....</b>	<b>159</b>
<b>APÊNDICE E - DIÁRIO DE CAMPO DAS OBSERVAÇÕES DAS AULAS - TURMA: 7º ANO D - ANO 2018 .....</b>	<b>162</b>
<b>APÊNDICE F - ROTEIRO DE AULA PRÁTICA SOBRE ANATOMIA EXTERNA E COMPORTAMENTO DAS MINHOCAS.....</b>	<b>166</b>
<b>APÊNDICE G - FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DO VERMICOMPOSTOR 169</b>	
<b>APÊNDICE H - INFOGRÁFICO RETIRADO DA FOLHA DE SÃO PAULO, INTITULADO “DE OLHO NA MINHOCA” .....</b>	<b>171</b>
<b>APÊNDICE I - DIÁRIOS PRODUZIDOS DE FORMA COLETIVA PELOS ALUNOS 174</b>	
<b>APÊNDICE J - FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DOS VERMICOMPOSTORES.....</b>	<b>199</b>
<b>APÊNDICE K - DIÁRIO INDIVIDUAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NO BRASIL 216</b>	



## 1 INTRODUÇÃO

Nasci em Campo Largo, cidade onde resido até os dias atuais. A docência sempre me despertou interesse: lembro-me da data em que ganhei de meu pai um quadro de giz, com o qual eu lecionava para as poucas bonecas que possuía. O gosto por Ciências sempre esteve presente no cotidiano, recordo-me das brincadeiras e observações no quintal da minha casa, sobretudo ao observar o crescimento das plantas, a presença das formigas, abelhas e borboletas na goiabeira, nas laranjeiras e figueiras. Na escola, porém, minhas primeiras experiências com o ensino de Ciências não foram muito animadoras: minhas aulas eram sempre muito teóricas, a memorização estava muito presente, reprimindo o gosto pela descoberta e pela investigação. No Ensino Médio, felizmente, o gosto pela Biologia foi reacendido, sobretudo por admirar a professora Elaine, minha irmã. Acadêmica ainda, nos desafiava continuamente a buscar formas alternativas de aprender, trazia continuamente metodologia diferenciadas para a sala de aula, organizava aulas de campo e conseguia, de forma muito natural, tornar o aprendizado da Biologia prazeroso. Talvez por isso que, ao concluir o Ensino Médio, segui seu exemplo.

Diferente de muitos colegas, desde o início da licenciatura em Biologia eu já tinha a convicção de que meu sonho era a sala de aula. Tinha como objetivo tornar o conteúdo da Biologia mais atrativo, próximo à realidade dos alunos, com possibilidade real de aplicação dos conceitos trabalhados em sala de aula. Sonhadora, objetivava superar o modelo tradicional de ensino, buscando uma educação problematizadora, onde a construção coletiva do conhecimento estivesse presente. Assim iniciei minha docência, ainda acadêmica, enfrentando muitos desafios.

Recém-formada, fui aprovada, em 2003, no concurso público da Secretaria Estadual de Educação do Paraná, assumindo dois padrões para lecionar as disciplinas de Ciências e Biologia. Em 2005 fiz uma especialização intitulada “Oficinas naturais no Ensino de Ciências”, a qual concluí em 2006. O mestrado surgiu como possibilidade no ano de 2016, como forma de atualização profissional e busca de alternativas para melhorar a minha prática pedagógica. Percebo, ainda hoje, que o ensino de Ciências como transmissão e memorização dos conceitos ainda está muito presente no cotidiano das escolas. Neste modelo, raramente ocorre a contextualização, a problematização e a análise crítica dos conteúdos. Para Freire (2005), ensinar não é transmitir conhecimentos, mas criar possibilidades para a sua

produção ou a sua construção. A superação da educação bancária é de fundamental importância e se efetiva a partir da educação problematizadora, baseada no diálogo, capaz de promover a emancipação dos alunos.

Assim, como professora da educação básica e atuando nas séries finais do ensino fundamental na rede pública de ensino no município de Campo Largo, tento desmistificar que ciências não é só para cientistas e que a aquisição de conhecimentos pode ocorrer de forma mais dinâmica. O aluno precisa assimilar os fenômenos da natureza e as utilidades da Ciência, a fim de possibilitar que os conhecimentos científicos e tecnológicos tenham como propósito a melhoria na qualidade de vida. Além disso, é importante que desenvolvam um pensamento crítico em relação ao ambiente em que estão inseridos, repensando hábitos para um mundo mais sustentável.

A maneira como as questões ambientais são abordadas nas escolas deveriam priorizar a construção de conhecimentos no sentido coletivo intercalando valores sociais, habilidades e competências importantes para a sustentabilidade e conservação do meio ambiente.

No âmbito escolar, a reflexão sobre o meio ambiente, numa perspectiva interdisciplinar, pode propiciar à sociedade a formação de cidadãos atuantes, conscientes e responsáveis, de acordo com Leff (2001), a crise ambiental é na verdade uma crise do conhecimento, portanto, a inserção dos temas ambientais no contexto escolar busca a superação da fragmentação dos conhecimentos e da segmentação das práticas pedagógicas. Neste sentido, este trabalho é resultado do desenvolvimento de uma prática pedagógica interdisciplinar, que investigou a relevância do trabalho prático com a vermicompostagem na promoção da alfabetização científica, como um tema transversal tendo a prática ambientalmente sustentável desenvolvida relacionando diferentes disciplinas. Esta prática desenvolvida na pesquisa envolveu tanto os alunos quanto os docentes e funcionários da escola.

O problema desta pesquisa consiste em responder a seguinte questão: Qual é a viabilidade da prática experimental de um vermicompostor no ambiente escolar para favorecer a abordagem interdisciplinar sobre a gestão de resíduos e o ciclo do alimento, a fim de promover a alfabetização científica no processo de aprendizagem dos educandos?

O processo da vermicompostagem pode promover a integração do currículo escolar numa concepção de interdisciplinaridade, que valoriza as questões socioambientais e contribui para a alfabetização científica. Neste caso a vermicompostagem possibilita reconhecer o ciclo dos nutrientes, abordando a importância da coleta seletiva, o tratamento de resíduos orgânicos, a aplicação de húmus resultante do tratamento do resíduo sendo aplicado em horta ou floreiras, e as plantas contribuindo para a alimentação saudável, devido aos nutrientes disponibilizados novamente na forma de alimento, estabelecendo um entendimento sobre as questões socioambientais relacionadas aos resíduos.

Em relação a alfabetização científica, a oportunidade que a vermicompostagem traz com a prática, possibilita a compreensão de vários fenômenos que podem ser observados ao longo do processo do tratamento dos resíduos orgânicos. A alfabetização científica, proposta por Lorenzetti e Delizoicov (2001), preconiza a compreensão e aplicação dos significados acerca dos assuntos científicos para entender melhor o mundo. Esses autores propõem ainda que a alfabetização científica deve oportunizar a vivência de situações pedagógicas nas quais o educando possa adquirir habilidades e atitudes que auxiliarão na compreensão, não só do fenômeno em estudo, mas também das relações deste conhecimento com a sociedade em que vivem.

A vermicompostagem pode possibilitar aos sujeitos uma visão da realidade em que estão inseridos e assim, numa perspectiva freiriana, poderá promover uma consciência crítica e transformadora, a qual motiva à problematização e desta forma fomenta possibilidades para a busca de soluções e melhorias futuras. Na concepção do cuidado como sociedade sustentável, o qual defende Leonardo Boff (2000), a vermicompostagem é capaz de favorecer a mudança de hábitos para a valorização do cuidado com o equilíbrio ecológico, respeitando outros seres vivos e compreendendo que determinadas ações podem ter impactos severos para a natureza e sociedade humana.

Atualmente a falta de uma gestão adequada de resíduos, e a produção e consumo não responsáveis, representam um grave problema ambiental na sociedade. A maioria dos resíduos é descartada de forma incorreta, o que acaba contribuindo com a poluição da água, do ar e do solo, além de desperdiçar grande quantidade de matéria prima que poderia ser reciclada. Nesse sentido, o desenvolvimento da vermicompostagem no ambiente escolar pode representar uma alternativa para

reciclar os resíduos orgânicos sólidos e atuar como importante ferramenta de sensibilização e Educação Ambiental.

A iniciativa para trabalhar a vermicompostagem no âmbito educacional surgiu a partir do Programa Jogada Certa, o qual é coordenado pela professora Dr<sup>a</sup>. Tamara van Kaick e que faz o gerenciamento de Resíduos Sólidos do Campus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. A partir deste Programa surgiu a possibilidade para participar do Edital 2015 dos Recursos Educacionais Abertos - REA, no qual foi desenvolvido uma cartilha sobre vermicompostagem. Na abordagem pedagógica do processo da vermicompostagem realizada durante o desenvolvimento do REA, vislumbrou-se a possibilidade da promoção da integração do currículo escolar numa concepção de transversalidade conforme sugerida pelos PCN's, assim como a aplicação da interdisciplinaridade, que valoriza as questões socioambientais e contribui para a alfabetização científica dos alunos da educação básica.

Assim, esta dissertação teve como objetivo geral analisar a viabilidade da prática experimental da vermicompostagem como promotor da alfabetização científica no ensino de ciências e como tema transversal nas disciplinas da educação básica.

Para a execução da pesquisa, elegemos os seguintes objetivos específicos que nortearam o trabalho:

- Identificar de que forma o trabalho prático sobre vermicompostagem, como estratégia pedagógica, pode contribuir para a discussão sobre os resíduos sólidos produzidos no ambiente escolar e auxiliar na observação do ciclo do alimento;
- Analisar a sequência didática sobre vermicompostagem utilizando os indicadores da AC voltada para a educação básica;
- Avaliar a percepção do aluno na aplicação do tema vermicompostagem como tema transversal aplicado de forma interdisciplinar;
- Desenvolver uma sequência didática, como produto do mestrado, voltada aos professores da área de Ciências para o tema vermicompostagem como tema transversal da Educação Ambiental, aplicando a interdisciplinaridade e a alfabetização científica.

Estruturado em capítulos, o presente trabalho faz uma revisão teórica abrangente, bem como apresenta as opções metodológicas empregadas e os resultados da análise dos dados constituídos.

No primeiro capítulo, a Introdução, faz-se uma breve apresentação da professora pesquisadora e do tema vermicompostagem, indicando como surgiu a ideia da pesquisa e sua relevância para o ensino de Ciências. Neste capítulo são apresentados os objetivos desta pesquisa.

O segundo capítulo, intitulado 'O Ensino de Ciências numa perspectiva Interdisciplinar para a promoção da Alfabetização Científica' faz um panorama do Ensino de Ciências na Educação Básica, refletindo sobre a importância do desenvolvimento de propostas interdisciplinares em sala de aula. Descreve ainda a importância da AC no processo de construção do conhecimento, para a formação integral e crítica dos alunos.

O terceiro capítulo, denominado 'Educação Ambiental e Resíduos Sólidos', apresenta um panorama da Educação Ambiental no Brasil, destacando a corrente crítica da EA proposta por Sauvé (2005). Apresenta-se ainda uma conjuntura sobre a gera o e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil e uma caracteriza o do processo de vermicompostagem no ambiente escolar.

O quarto capítulo, designado 'Caminhos da Pesquisa', traz a abordagem metodológica desta pesquisa, caracterizando o tipo de pesquisa aplicada, a forma como os dados foram constituídos e analisados. Descreve ainda a elabora o da Sequência Didática aplicada, baseada nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), além do processo de constru o e manuten o dos sistemas de vermicompostagem.

O quinto capítulo são descritos e discutidos os resultados desta pesquisa. Num primeiro momento,   feita a análise do questionário inicial, das atividades aplicadas durante o desenvolvimento da sequência didática proposta e do arranjo interdisciplinar desenvolvido. Posteriormente, são analisados os diários produzidos pelos alunos durante as aulas, procurando evidenciar as categorias de análise intituladas Alfabetiza o Científica e Interdisciplinaridade.

O último capítulo traz as considera es gerais da pesquisa desenvolvida, indicando a relevância deste trabalho para o Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental.

## 2 O ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Este capítulo apresenta algumas reflexões acerca do Ensino de Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental. Iniciamos com uma breve contextualização do Ensino de Ciências e um panorama da Alfabetização Científica, destacando a importância desse processo, tido como meta do Ensino de Ciências. Serão apresentados os eixos estruturantes e os indicadores de Alfabetização Científica. Destacamos ainda a importância da prática interdisciplinar no Ensino de Ciências, visando a contextualização e articulação do tema proposto com outras áreas do conhecimento.

### 2.1 CONTEXTUALIZANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O ensino de Ciências, embora muito rico e instigante, na maioria das vezes se desenvolve de maneira pouco desafiadora, limitando-se a simples transmissão de conteúdos, onde os alunos são meros expectadores, raramente ocorrendo a contextualização, a problematização e a análise crítica dos conteúdos. Segundo Lorenzetti (2000, p. 25):

Tradicionalmente, as ciências têm sido ensinadas como uma coleção de fatos, descrição de fenômenos e enunciados de teorias para decorar. Enfatizam-se muitos conceitos, verdadeiras “joias da cultura inútil”, que pouco contribuirão para a vida do aluno na sociedade.

Ainda para Lorenzetti (2000), a ciência é abordada de forma a-histórica e linear, limitada aos produtos da Ciência, sem considerar, na maioria das vezes, os eventos e procedimentos que levam às descobertas científicas. Krasilchik (1987) enfatiza que

para muitos alunos, aprender ciências é decorar um conjunto de nomes, fórmulas, descrições de instrumentos ou substâncias, enunciados de leis. Como resultado, o que poderia ser uma experiência intelectual estimulante passa a ser um processo doloroso que chega a causar aversão (KRASILCHIK, 1987, p. 52 apud LORENZETTI, 2000, p. 26).

Os conteúdos da disciplina geralmente são apresentados aos alunos, sem problematização, contextualização e análise crítica. Não raramente, sucede-se a resolução de exercícios, onde o aluno copia conceitos previamente apresentados no texto e que geralmente induzem a memorização mecânica das respostas. As aulas práticas são raras. Ao aluno não é propiciada a oportunidade de extrapolar e projetar o conhecimento para outras situações, questionando e entendendo como aquele conhecimento está presente em seu cotidiano (LORENZETTI, 2000).

Moraes (2002, p. 3) preconiza

Embora quase todos percebam que o mundo ao redor está se transformando de forma bastante acelerada, entretanto, a grande maioria dos professores continua privilegiando a velha maneira como foram ensinados, reforçando o ensino velho, afastando o aprendiz dos seus próprios processos de construção do conhecimento, conservando, assim, um modelo de sociedade que produz seres incompetentes, incapazes de criar, pensar, construir e reconstruir o conhecimento.

Moraes (2002) destaca que a escola ainda está muito centrada na transmissão de conteúdos pelo professor, não oportunizando ao aluno/estudante um papel na produção do conhecimento. Além disso, a mesma autora indica que, se a realidade é complexa, ela requer um pensamento abrangente, multidimensional, capaz de compreender a complexidade do real e construir um conhecimento que leve em consideração essa mesma amplitude.

Neste contexto, o ensino de Ciências com seus métodos, linguagem e conteúdos próprios deve promover a formação integral do cidadão, como ser pensante e atuante, e como corresponsável pelos destinos da sociedade (LORENZETTI, 2000, p. 18). Para Freire (2005), isso pode ser oportunizado a partir da superação da educação bancária, que serve a dominação, para a educação problematizadora, baseada no diálogo para a promoção da emancipação. Assim, na escola, as atividades desenvolvidas devem propiciar às crianças situações de problematização, de sistematização e de organização do conhecimento científico (LORENZETTI, 2000, p. 34).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, o ensino de Ciências Naturais deverá mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer ser humano como

parte do universo e como indivíduo (BRASIL, 1997, p. 21). Este documento destaca ainda:

A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (BRASIL, 1997, p. 21-22).

Assim, a proposta de desenvolver a vermicompostagem na escola representa uma possibilidade de superar a simples transmissão e memorização dos conteúdos, desafiando os alunos a construir os conhecimentos a partir de um projeto de investigação. Ao contextualizar e problematizar a gestão de resíduos no ambiente escolar, os alunos são levados a construir os conceitos de forma crítica, projetando as situações vivenciadas para seu cotidiano, o que favorece a compreensão da realidade complexa e multidimensional que os cerca. A sistematização dos conhecimentos contribuirá na compreensão do mundo e suas transformações, ajudando a reconhecer o ser humano como parte do universo e como indivíduo, buscando repensar atitudes relacionadas com a utilização dos recursos naturais. O trabalho prático envolvendo a compostagem a ser realizado em aulas de Ciências, poderia promover o que Costa e Silva (2011, p. 3), descrevem

[...] os discentes se tornam mais interessados pelas aulas, devido o despertar de sua curiosidade e caráter investigativo necessário no estudo gerado pelo tema. Esse método é inovador, rompendo as tradicionais aulas expositivas clássicas, para se tornarem aulas expositivo-dialógicas e demonstrativas, permitindo ao aluno uma reflexão crítica do tema abordado na aula, buscando-se uma perspectiva de articulação entre a teoria e prática, ou seja, interagindo mais nas aulas, os alunos têm a oportunidade de aplicar no seu cotidiano o conhecimento construído.

Diante o exposto acima, fica evidente a necessidade de repensar práticas pedagógicas tradicionais e ultrapassadas, focadas apenas no repasse de conteúdo, ainda muito enraizada no Ensino de Ciências. Os desafios do mundo contemporâneo são complexos e, por isso, é preciso formar cidadãos críticos, capazes de tomar decisões de forma consciente, compreendendo e intervindo no mundo.



As mudanças no ensino são complexas e exigem uma nova postura diante dos fenômenos analisados. A capacidade de problematizar, investigar, ser crítico e criativo são desafios no Ensino de Ciências, e podem se tornar reais a partir do momento que o professor, enquanto mediador, comece a repensar sua prática pedagógica, adotando metodologias que favoreçam o processo de alfabetização científica de seus alunos.

Serão apresentados a seguir algumas considerações acerca do processo de Alfabetização Científica (AC), processo que deve ser encarado como meta no Ensino de Ciências (SASSERON, 2015). Desta forma serão apresentadas algumas considerações acerca da AC, destacando como se dá a sua consolidação no processo ensino-aprendizagem, permitindo a contextualização dos conteúdos de ciências, assim como a sua aplicação prática no cotidiano dos alunos.

## 2.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Para Soares (2013), a alfabetização é um processo de aquisição do código escrito, das habilidades da leitura e da escrita. Esta mesma autora indica que o processo de alfabetização deve ir além da representação de fonemas em grafemas, e vice-versa, sendo que o mesmo deveria ser, na verdade, um processo de compreensão e expressão de significados por meio do código escrito. A alfabetização deve possibilitar ao analfabeto a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que o cerca (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Para Lorenzetti (2000) a alfabetização deve ir além da apropriação de um código escrito de comunicação, mas ser um processo de análise, síntese e representação desse código para que ele possa ser utilizado em diferentes situações da vida. O mesmo autor afirma ainda que a alfabetização é um direito que constitui a condição para o resgate da historicidade e da autonomia do indivíduo.

A concepção de alfabetização científica, proposta por Lorenzetti e Delizoicov (2001) preconiza a compreensão e aplicação dos significados acerca dos assuntos científicos para entender melhor o mundo. Esses autores propõem ainda que a alfabetização científica deve oportunizar a vivência de situações pedagógicas nas quais o educando possa adquirir habilidades e atitudes que auxiliarão na

compreensão, não só do fenômeno em estudo, mas também das relações deste conhecimento com a sociedade em que vivem. Para eles, pensar e transformar o mundo que nos rodeia tem como pressuposto conhecer os aportes científicos, tecnológicos, assim como a realidade social e política.

Neste sentido, Sasseron e Carvalho (2008), indicam que o ensino de Ciências deve ir além de noções e conceitos científicos, mas devem levar o aluno a “fazer ciência”, através de um processo de investigação que busque a resolução de problemas.

Para Teixeira (2013), alfabetização científica também diz respeito a leitura e a escrita de um texto científico, no sentido de compreender como foi realizada a construção e análise das informações. A alfabetização científica é fundamental para formar alunos críticos e construtores do conhecimento e não simplesmente meros consumidores de conhecimento, evitando assim a visão bancária da educação. A visão bancária da educação é entendida por Freire (1984) quando: o saber é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber.

Sasseron (2015, p.51), comenta que a alfabetização científica é tida como a meta do Ensino de Ciências na “perspectiva de contato do estudante com os saberes provenientes de estudos da área e as relações e os condicionantes que afetam a construção de conhecimento científico em uma larga visão histórica e cultural”. A mesma autora defende que a alfabetização científica permite o desenvolvimento da capacidade de construção de análise e avaliação de situações, com o objetivo de tomada de decisão ou indicação de seu posicionamento para determinada questão, ambos baseados em conhecimento científico. O conceito sobre alfabetização científica que a autora descreve é o seguinte:

a Alfabetização Científica deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações; de mesmo modo, são essas situações e esses novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à Alfabetização Científica (SASSERON, 2015, p. 56).

Assim, alfabetização científica é processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu

universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (LORENZETTI, 2000, p. 77). Ela é fundamental para que os alunos atuem na sociedade, auxiliando-os nas tomadas de decisões que envolvem os conhecimentos científicos. Além disso, almeja a formação cidadã dos alunos para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas da vida, guiando o planejamento do ensino de Ciências para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio ambiente. O autor descreve da seguinte forma o contexto de uma pessoa que foi alfabetizada cientificamente:

Uma pessoa alfabetizada cientificamente poderá ter uma série de condutas e atitudes que a caracteriza como pessoa cientificamente instruída, contribuindo para que seja objetiva, aberta, disposta, questionando o conhecimento que a cerca, possuindo um entendimento geral dos fenômenos naturais básicos, interpretando as informações relacionadas à ciência e à tecnologia apresentadas nos meios de comunicação e no seu contexto, capacitando-a a compreender, a discutir e a tomar posição frente a estes assuntos (LORENZETTI, 2000, p.55).

Para que o processo de alfabetização científica se efetive, é importante considerar os eixos estruturantes, os quais para Sasseron (2015), marcam grandes linhas orientadoras para o trabalho em sala de aula e transitam entre pontos canônicos do currículo de Ciências e elementos que marcam a apropriação desses conhecimentos para ações em esferas extraescolares. Sasseron (2015), comenta ainda que, embora os três eixos estruturantes possam não se fazer presentes em todas as aulas, é necessário que eles sejam equitativamente considerados ao longo do desenvolvimento de um tema.

Os três eixos propostos por Sasseron (2015) são: (a) a compreensão básica de termos e conceitos científicos; (b) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática; (c) o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Com o propósito de evidenciar se o processo de alfabetização científica está se desenvolvendo entre os alunos, Sasseron e Carvalho (2008), destacam a importância dos *indicadores* de alfabetização científica. Segundo as autoras, os indicadores representam competências próprias das ciências e do fazer científico, utilizados para a resolução, discussão e divulgação de problemas, em que se dá a

busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levam ao entendimento dele.

Sasseron e Carvalho (2008) dispõem os indicadores em três grupos, que representam ações colocadas em prática quando há um problema a ser resolvido. O Quadro 1 apresenta os indicadores de Alfabetização Científica que Sasseron e Carvalho (2008), preconizam:

**Quadro 1 - Indicadores de Alfabetização Científica**

<b>OBTENÇÃO DE DADOS</b>	<b>Seriação</b>	Esta ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Não preve, necessariamente, uma ordem que deva ser estabelecida para as informações: pode ser uma lista ou uma relação dos dados trabalhados ou com os quais se vá trabalhar.
	<b>Organização de Informações</b>	Surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado. Este indicador pode ser encontrado durante o arranjo das informações novas ou já elencadas anteriormente e ocorre tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão, quando ideias são lembradas.
	<b>Classificação de Informações</b>	Aparece quando se busca estabelecer relações para os dados obtidos. Caracteriza-se por ser um indicador voltado para a ordenação dos elementos com os quais se trabalha.
<b>ESTRUTURAÇÃO DO PENSAMENTO</b>	<b>Raciocínio lógico</b>	Compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas. Relaciona-se, pois, diretamente com a forma como o pensamento é exposto.
	<b>Raciocínio Proporcional</b>	O raciocínio lógico, mostrar o modo como se estrutura o pensamento, além de se referir também com a maneira como as variáveis tem relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.
<b>ESTABELECENDO RELAÇÕES</b>	<b>Levantamento de hipóteses</b>	São feitos alguns questionamentos sobre o tema, que pode ser identificado por meio de uma afirmação ou pergunta.
	<b>Testes de hipóteses</b>	Etapa em que as afirmações e/ou questionamentos anteriormente feitos são colocados em prova. Pode ocorrer tanto no nível da manipulação direta dos objetos quanto por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores.
	<b>Justificativa</b>	Aparece quando uma afirmação lança mão de uma garantia para o que é proposto, fazendo com que ela ganhe aval, se torne mais segura.
	<b>Previsão</b>	É explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
	<b>Explicação</b>	Surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação sucede uma justificativa para o problema. Mostram-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões.

Fonte: Autoria própria adaptado de Sasseron e Carvalho (2008, p. 339)

O primeiro grupo está relacionado ao trabalho com os dados obtidos em uma investigação; ele incorpora atividades de *organização*, *classificação* e *seriação* de dados. Sasseron e Carvalho (2008, p. 338) destacam ainda que

Estes três indicadores são altamente importantes quando há um problema a ser investigado, pois é por meio deles que se torna possível conhecer as variáveis envolvidas no fenômeno mesmo que, neste momento, o trabalho com elas ainda não esteja centralizado em encontrar relações entre elas e o porquê de o fenômeno ter ocorrido tal como se pôde observar.

O segundo grupo é relativo à estruturação do pensamento que molda as afirmações e falas promulgadas durante as aulas de Ciências. Neste grupo, destacam-se dois indicadores: o raciocínio lógico e o raciocínio proporcional. Estes indicadores são “indispensáveis quando se tem por premissa a construção de uma ideia lógica e objetiva para as relações que regulam o comportamento dos fenômenos naturais”.(SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 6).

No terceiro grupo estão os indicadores relacionados ao entendimento da situação analisada. Sasseron e Carvalho (2008, p. 339) enfatizam estes indicadores da seguinte forma:

Devem surgir em etapas finais das discussões, pois caracterizam-se por serem o trabalho com as variáveis envolvidas no fenômeno e a busca por relações capazes de descreverem as situações para aquele contexto e outros semelhantes.

Neste grupo, destacam-se os seguintes indicadores: o levantamento de hipóteses, o teste de hipóteses, a justificativa, a previsão e a explicação.

Sasseron e Carvalho (2008) destacam ainda que a presença de um indicador não inviabiliza a presença de outro. Os indicadores são importantes para analisar e avaliar as argumentações que são realizadas na sala de aula, principalmente quando os alunos tentam justificar ou explicar uma ideia.

A vermicompostagem, ao ser desenvolvida no ambiente escolar, pode favorecer a alfabetização científica por meio da vivência de uma proposta pedagógica que priorize a contextualização e a problematização do conteúdo. Ao abordar a gestão de resíduos, pode-se proporcionar uma visão histórica, sociocultural e tecnológica do destino dos resíduos na sociedade, fazendo com que o conteúdo e a linguagem das

ciências adquiram significado para este tema. Em relação à inserção de valores sociais e práticas sustentáveis em proposta pedagógicas, os autores Felipin, Fernandes e Maciel (2013, p. 106), fazem a seguinte colocação

A escola como referência de formação tem competência para estimular atitudes e práticas sustentáveis, de tal modo que os alunos tenham um aprendizado diferenciado com grande valor social, e mais tarde e até mesmo no momento presente, podem ser colhidos frutos desse novo jeito de ver/interagir com a natureza.

O desenvolvimento de atividades práticas aliadas ao processo pedagógico favorece a investigação utilizando-se a observação, análise e coleta de dados, contribuindo desta forma para a compreensão dos conceitos científicos e a natureza da ciência. O trabalho investigativo sobre a vermicompostagem na educação escolar e ambiental, pode favorecer o diálogo e a integração das diferentes disciplinas que compõem o currículo escolar, aplicando a problematização e contextualização dos conteúdos da alfabetização científica, e favorecendo a formação integral, interdisciplinar e crítica dos alunos demonstrando as correlações entre os saberes destas diferentes disciplinas para a questão. Em relação a educação escolar Freire (2005, p. 18) coloca da seguinte forma:

[...] a educação escolar, em todos os níveis e modalidades de ensino, tem o dever de apoiar a comunidade escolar, professores, alunos, direção, funcionários, pais e amigos a se tornarem educadores e educadoras ambientais com uma leitura crítica da realidade, uma leitura da palavra-mundo.

Lorenzetti e Delizoicov (2001), declaram que o processo de alfabetização científica pode ser iniciado desde a infância, mesmo antes da aquisição da leitura e da escrita, e contribui para a inserção do aluno na cultura científica, por meio de uma prática interdisciplinar e contextualizada. Para Leff (2001), a falha no ensino básico está justamente em não conduzir e nortear as capacidades cognitivas e inquisitivas do aluno, e por estar desvinculado de seu contexto. Assim, a prática pedagógica interdisciplinar, a partir do tema vermicompostagem, pode favorecer a alfabetização científica dos alunos nas séries finais do Ensino Fundamental. Quando se inserem temas que visem a sustentabilidade entre as matrizes social, ambiental e econômica

na prática pedagógica que possibilite ao educando uma visão holística do conteúdo, esta prática também está auxiliando na formação de cidadãos críticos e construtores do conhecimento, com maior compreensão de mundo, atribuindo significado aos assuntos científicos e do contexto real.

Nesse sentido a pesquisa realizada nesta dissertação, buscou desenvolver uma matriz de análise para verificar como se deu o processo de Alfabetização Científica (AC) com a aplicação da vermicompostagem. Desta forma na matriz de análise da pesquisa, optou-se por adotar como categoria de análise da AC os 10 indicadores, divididos em três grupos. O primeiro grupo, que designou a subcategoria de análise intitulada 'Obtenção de Dados', agrupa os indicadores: seriação, organização e classificação da informação. O segundo grupo, que instituiu a subcategoria 'Estruturação do Pensamento', englobou os indicadores: raciocínio lógico e raciocínio proporcional. O terceiro grupo, que estipulou a categoria 'Estabelecendo Relações', foi composto com os indicadores: levantamento e teste de hipóteses; justificativa; explicação e previsão. Estas subcategorias elencadas estão baseadas, sobretudo, nas contribuições encontradas nas obras de Sasseron (2008), Sasseron e Carvalho (2008) e Lorenzetti (2000).

A seguir, estarão sendo discutidas as principais características de processos interdisciplinares no contexto da educação básica, destacando alguns aspectos que favorecem a visão sistêmica do tema vermicompostagem no âmbito escolar.

### 2.3 A INTERDISCIPLINARIDADE NA PRÁTICA EDUCATIVA

Segundo Freire (1984) o conhecimento é o processo metodológico de construção que é realizado pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade e com sua cultura. Busca-se a expressão dessa integração de saberes pela caracterização de dois movimentos dialéticos: a problematização da situação, pela qual se desvela a realidade, e a sistematização dos conhecimentos de forma integrada.

Para os autores Freire (1984) e Morin (2007), em suas falas sobre a educação para a sustentabilidade, ambos incluem a necessidade da problematização para religar as questões a partir do ser humano, observando os aspectos biológicos, psicológicos e sociais inseridos em uma matriz ambiental. Percebe-se neste contexto

a importância e as relações desta temática da complexidade, com a Alfabetização Científica, que foi discutida no capítulo anterior, assim como com a interdisciplinaridade, que será apresentada neste capítulo, como a forma integrada de sistematizar os conhecimentos.

Para Morin (2007) a fronteira disciplinar isola a disciplina em relação às outras e em relação aos problemas que ultrapassam as disciplinas. A instituição disciplinar acarreta o risco de hiperespecialização do investigador e de “coisificação” do objeto estudado.

A interdisciplinaridade representa uma proposta de ensino que pretende superar a tradicional fragmentação do saber. A fragmentação do saber não favorece a relação dos saberes para a construção de uma visão sistêmica que possa auxiliar na interpretação da complexidade dos fenômenos que permeia o dia-a-dia da vida (FREIRE, 1984; LUCK, 1994). Para compreender esta questão, indica-se o comentário de Luck (1994, p. 72) que apresenta em uma de suas obras:

O enfoque interdisciplinar consiste num esforço de busca da visão global da realidade, como superação das impressões estáticas, e do hábito de pensar fragmentador e simplificador da realidade. Ele responde a uma necessidade de transcender a visão mecanicista e linear e estabelece uma ótica globalizadora, que vê a realidade, em seu movimento, constituída por uma teia dinâmica de inter-relações circulares, visando estabelecer o sentido de unidade que ultrapassa as impressões fracionadas e o hábito de pensar e de exprimir-se por pares de opostos, como condição e resultado final do processo de produção do conhecimento.

A inserção da interdisciplinaridade em sala de aula ainda é um desafio. Desenvolver um trabalho no qual os alunos possam compreender a complexidade do mundo, estando aptos a problematizar e contextualizar os conteúdos, considerando a diversidade da realidade que os cerca, ainda é uma tarefa a ser construída por meio da formação de professores, desenvolvimento de materiais e de uma estrutura de projeto pedagógico que possam apoiar este tipo de atividade. Ainda em relação a interdisciplinaridade e o engajamento de educadores, a autora Luck (1994, p. 64) comenta que:



A interdisciplinaridade é o processo que envolve a integração e o engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que possam exercer criticamente a cidadania, mediante uma visão global de mundo e serem capazes de enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual.

Para o autor Leff (2001) a problemática ambiental por ser complexa exige a compreensão do todo, e esta seria possível por meio não só da interdisciplinaridade, mas também pela transdisciplinaridade, que não permite uma uniformização conceitual, a qual descreve da seguinte forma

A necessidade de compreender a complexidade da problemática ambiental, bem como os múltiplos processos que a caracterizam, provocou um questionamento da fragmentação e da compartimentalização de um saber disciplinar, incapaz de explicar e resolver esta problemática. Mas a retotalização do saber que a problemática ambiental requer não é a soma nem a integração dos conhecimentos disciplinares herdados. A inter e a transdisciplinaridade que o saber ambiental exige não é a busca de um paradigma globalizante do conhecimento, a organização sistêmica do saber e a uniformização conceitual por meio de uma metalinguagem interdisciplinar (LEFF, 2001, p. 207).

Apesar de existirem diferenças entre os conceitos de inter e transdisciplinaridade, neste capítulo será abordado somente o conceito da interdisciplinaridade, mas é importante pensar que o próximo passo após a interdisciplinaridade, é a transdisciplinaridade. Ainda segundo Leff (2001) a interdisciplinaridade é uma estratégia que busca a união de diferentes disciplinas para tratar um problema comum, buscando a reintegração e retotalização do conhecimento. O mesmo autor destaca ainda que o saber fragmentado restringe os fundamentos e o sentido do conhecimento.

Para Moraes (2002) se a realidade é complexa, ela requer um pensamento abrangente, multidimensional, capaz de compreender a complexidade do real e construir um conhecimento que leve em consideração essa mesma amplitude. Por isso, a autora menciona o surgimento de um novo paradigma científico, que traz a concepção de um mundo complexo, a visão de contexto, mais ampla e abrangente, destacando a compreensão sistêmica da vida que enfatiza as relações do todo com as partes. A mesma autora salienta o conceito do pensamento sistêmico da seguinte forma:

A visão de totalidade, o pensamento sistêmico adotado à educação, nos impõe a tarefa de substituir compartimentalização por integração, desarticulação por articulação, descontinuidade por continuidade, tanto na parte teórica quanto na práxis da educação. Em termos de macroplanejamento, esse pensamento evita a concepção de uma política fragmentada, desarticulada, descontínua e compartimentada. Pressupõe novos estilos de diagnósticos, novos procedimentos metodológicos mais adequados à investigação que se pretende e que permite apreender o real em suas múltiplas divisões [...] (MORAES, 2002, p. 14)

Ao considerar a complexidade e globalização do mundo atual e o pensamento sistêmico, o ensino de ciências deve buscar o diálogo e a contextualização do conteúdo, procurando religar os saberes por meio de práticas interdisciplinares. Neste sentido, Thiesen (2008) comenta que a escola precisa acompanhar o ritmo das mudanças que ocorrem na sociedade e no mundo. Este autor afirma que o mundo está cada vez mais interconectado, interdisciplinarizado e complexo, o que faz com que a escola precise acompanhar estas transformações e desta forma, se faz necessário apoiar as exigências interdisciplinares para participar da construção de novos conhecimentos e transformações da ciência contemporânea.

Assim, a interdisciplinaridade deve ser compreendida como uma metodologia de trabalho onde as disciplinas se comunicam entre si, valorizando seus aspectos históricos e culturais, o que facilita a contextualização dos conteúdos e o processo de aprendizagem.

Para Carvalho (1998), Fortes (2009) e Silva (2016) a interdisciplinaridade busca um conhecimento relacional, que não é fechado em um campo de estudos e nem é repartido em distintos saberes. A interdisciplinaridade implica a articulação de ações que buscam um interesse em comum, oferecendo uma nova postura diante do conhecimento, que prioriza a formação integral do aluno. Para estes autores prática interdisciplinar substitui o ponto de vista independente das partes individuais de um determinado conhecimento, partindo assim para uma abordagem que priorize a organização e produção do conhecimento, integrando às diferentes dimensões do fenômeno estudado, na busca pela compreensão da complexidade e interdependência dos fatos da natureza e da vida. A prática educativa baseada na interdisciplinaridade, favorece uma forte mudança nas formas de ensinar e aprender e, por isso, exige uma abertura para a construção de novas metodologias, reestruturação de temas e conteúdos curriculares e organização dos professores que integrem diferentes áreas do conhecimento.

Loureiro (2004), que desenvolveu atividades de vermicompostagem em práticas pedagógicas em algumas escolas de Portugal, comenta que a “questão ambiental” é complexa e que exige o pensamento e a prática inter e transdisciplinar. Para este autor, ainda é possível aliar a perspectiva da EA crítica com a tradição dialética, no sentido de incentivar o pensamento complexo por meio do desenvolvimento de ações nas quais se procura agir em processos conexos e integrados. Portanto, a EA crítica e a aplicação da inter e transdisciplinaridade permitem ao educando ‘compreender que o singular (neste caso a vermicompostagem) ganha sentido em suas relações e que o todo (problemas relacionados com a gestão de resíduos) é mais que a soma das singularidades, num movimento de mútua constituição’ (LOUREIRO, 2004, p. 71).

Desta forma, a vermicompostagem representa uma proposta pedagógica capaz de promover a interdisciplinaridade, favorecendo o diálogo entre diferentes áreas do saber, valorizando o conhecimento prévio dos alunos e procurando despertar neles a vontade de buscar conhecimentos por meio da investigação.

Nesta pesquisa, na qual a prática pedagógica se dá pela aplicação da vermicompostagem, optou-se por adotar como categoria de análise da interdisciplinaridade dois indicadores: articulação dos saberes e visão globalizante na realidade. O primeiro indicador, denominado articulação dos saberes, tem como propósito evidenciar a capacidade do aluno em perceber a importância do trabalho conjunto das disciplinas escolares, na busca pela construção de um conhecimento que seja relevante e aplicado na resolução de problemas do seu cotidiano. O segundo indicador, denominado visão globalizante da natureza, tem como objetivo analisar a capacidade do aluno em contextualizar os conteúdos, compreendendo a complexidade e a diversidade do mundo que os cerca. Estas subcategorias foram criadas pela professora pesquisadora, para fazerem parte da matriz de análise dos resultados, sendo que os indicadores estão baseados, sobretudo, nas ideias de Leff (2001), Luck (1994) e Moraes (2002).

Quanto a perspectiva da Educação Ambiental, o autor Jacobi (2005) menciona que a organização de uma proposta de ensino relacionada com a EA, também deve procurar a articulação com as diferentes áreas curriculares na escola. Esta inter-relação, ou seja, interdisciplinaridade é fundamental para a qualificação dos alunos de forma crítica, o que permite uma relação que gera a busca de soluções para os problemas desencadeados pela crise socioambiental, ou seja, a EA também

perpassa a interdisciplinaridade para a compreensão do mundo. Nesta pesquisa a vermicompostagem, como prática pedagógica, pretende estar inserida no tema dos resíduos sólidos da EA.

### 3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste capítulo será apresentado um panorama da Educação Ambiental (EA) no Brasil, citando as principais correntes de EA propostas por Sauvé (2005). Para esta pesquisa foi adotada a corrente EA crítica, para a qual será apresentada uma breve caracteriza o. O tema transversal da EA, para esta pesquisa e prática pedagógica analisada, foram os resíduos sólidos. Desta forma faz-se uma breve apresenta o sobre o cenário dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), a forma como foram articuladas as diversas disciplinas para formar um arranjo interdisciplinar para o tema, e por fim, como a prática da vermicompostagem se insere no contexto da EA crítica.

#### 3.1 EDUCA O AMBIENTAL

A Educa o Ambiental se constitui, historicamente, como um conjunto de práticas pedagógicas relacionadas às questões ambientais.   um processo fundamental para o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre a problemática socioambiental, que visa a mudança de valores e atitudes, além de facilitar o desenvolvimento de habilidades que favoreçam a tomada de decisões diante dos problemas e conflitos ambientais.

De acordo com a Política Nacional de Educa o Ambiental - Lei n  9795/1999, em seu art. 1 :

Entendem-se por Educa o Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conserva o do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial   sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A Educa o Ambiental precisa ir além dos conhecimentos da Ecologia, ela deve fazer parte do componente curricular e ser abordada por toda a comunidade escolar.

A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999a).

Para Reigota (2009) a EA deve ser entendida como uma educação política, pois deve preparar os cidadãos para construir uma sociedade com justiça social, cidadania (nacional e planetária), autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza. O mesmo autor afirma ainda que a EA deve estar mais preocupada em “por que” fazer e não em “como” fazer, pois as grandes mudanças que estão ocorrendo no mundo levam ao questionamento das opções políticas atuais e da educação escolar e extraescolar, ainda muito preocupadas com a transmissão de conteúdos que preparam apenas para exames e concursos. Reigota (2009, p. 12) declara:

A Educação Ambiental como educação política é, por princípio: questionadora das certezas absolutas e dogmáticas, é criativa, pois busca desenvolver metodologias e temáticas que possibilitem descobertas e vivências, é inovadora quando relaciona os conteúdos e as temáticas ambientais com a vida cotidiana e estimula o diálogo de conhecimentos científicos, étnicos e populares e diferentes manifestações artísticas; é crítica e muito crítica, em relação aos discursos e práticas que desconsideram a capacidade de discernimento e de intervenção das pessoas e dos grupos políticos, religiosos, culturais e sociais e da falta de ética.

A partir da Conferência de Estocolmo, em 1972, a Educação Ambiental passou a ser vista como um meio fundamental para alcançar o desenvolvimento sustentável. Em 1977, na Conferência Internacional de Educação Ambiental, que ocorreu em Tbilisi, foram estabelecidos princípios gerais para orientar uma educação voltada para ao ambiente. A Educação Ambiental passou a ser entendida como a formação de uma consciência fundada numa nova ética que deverá resistir à exploração, ao desperdício e à exaltação da produtividade concebida como um fim em si mesma (LEFF, 2001), ou seja, uma educação voltada para a sustentabilidade.

A educação para a sustentabilidade deve discutir os paradigmas da Terra sobre um enfoque global, que vai além das nossas relações com o ambiente, mas se insere no cotidiano da vida, valorizando as experiências e os projetos de vida de cada indivíduo (GADOTTI, 2009). Além disso, deve ser uma prática que valorize a reflexão e a construção crítica do saber, evitando a memorização e transmissão mecânica dos conteúdos. Para compreender esta relação da Educação Ambiental

com o pensamento crítico, tem-se a descrição realizada por Leff (2001, p. 245-246), na qual declara o seguinte:

A Educação Ambiental inscreve-se assim dentro de um processo estratégico que estimula a reconstrução coletiva e a reapropriação subjetiva do saber. Isto implica que não há um saber ambiental feito e dado, já que se transmite e insere nas mentes dos educandos, mas um processo educativo que favorece a construção de conceitos pelos alunos a partir de suas 'significações primárias'. Nesta perspectiva educacional, o aluno é um ator inserido num meio ideológico e social, onde se forma através de práticas nas quais podem transmitir-se (memorizar-se) conhecimentos (modelo tradicional), ou fomentar-se capacidades para que o aluno forje seu saber pessoal em relação ao meio, através de um pensamento crítico.

Leff (2001) ressalta a importância de uma pedagogia do ambiente, que possa contribuir para criar uma consciência a respeito da problemática ambiental, estabelecendo um paralelo a respeito de suas causas e suas vias de solução. Para ele, essa pedagogia precisa se reorientar diante dos questionamentos suscitados pela crise ambiental sobre as ciências constituídas e o conhecimento disciplinar, para que possa difundir novos saberes e conhecimentos que permitirão a construção de uma sociedade que valorize a natureza, diante de uma racionalidade produtiva que respeite o potencial dos ecossistemas e das culturas.

A consciência relacionada aos problemas ambientais, para Gadotti (2009) pode ser adquirida através da ecoformação e da ecopedagogia, uma pedagogia relacionada à sustentabilidade, que inclui abordagens da planetariedade, educação para o futuro, cidadania planetária e virtualidade. Para o autor o conceito de ecopedagogia deve abordar os seguintes contextos:

[...] a preocupação não está apenas na preservação da natureza (ecologia natural), ou no impacto das sociedades humanas sobre os ambientes naturais (ecologia social), mas num novo modelo de civilização sustentável do ponto de vista ecológico (ecologia integral), que implica uma mudança nas estruturas econômicas, sociais e ambientais que temos hoje (GADOTTI, 2009, p. 66).

Levando em conta o contexto apresentado por Gadotti (2009) percebe-se claramente que a visão antropocêntrica da natureza, no qual o ser humano é o ser vivo mais importante do universo e a natureza tem como finalidade servi-lo, deve ser repensada. Este autor afirma que a desconstrução dessa visão antropocêntrica é um

dos princípios da EA e declara que a EA por si só não será capaz de resolver problemas ambientais planetários complexos, mas pode contribuir para formar cidadãos conscientes da problemática ambiental global, atuando em suas comunidades, buscando uma mudança na vida cotidiana.

Sauvé (2005), salienta a importância da educação para melhorar a relação do ser humano com o meio ambiente. Ressalta que os atores (professores, pedagogos, pesquisadores, associações) de EA adotam discursos diferentes, propondo formas diversificadas de conceber e praticar a ação educativa. Neste contexto, para caracterizar as diversas possibilidades teóricas e práticas, a autora propôs a divisão dos conceitos de EA por correntes, buscando descrever cada uma, distinguindo-as entre si e, ao mesmo tempo, estabelecendo relações (divergências, pontos comuns, oposição e complementaridade) entre elas.

Para Sauvé (2005) a noção de corrente se refere a uma maneira geral de conceber e praticar a EA. A autora afirma que, embora cada corrente possua um conjunto de características específicas que a distingue das outras, elas podem compartilhar características comuns. Nesta perspectiva, Sauvé (2005) agrupou a diversidade de proposições pedagógicas em quinze correntes de EA, algumas com longa tradição (naturalista, conservacionista/reducionista, resolutiva, sistêmica, científica, humanista, moral/ética) e outras mais recentes (holística, biorregionalista, crítica, feminista, da sustentabilidade). Para o contexto desta pesquisa, adotou-se a corrente crítica de EA, e considerou-se importante destacar alguns aspectos relevantes desta perspectiva.

A tendência crítica de EA representa um eixo revolucionário e emancipatório, baseado na dialética, onde as mudanças sociais são causas e consequências da transformação social de cada indivíduo, numa relação de reciprocidade dos processos que propiciam a transformação de ambos. Nesta perspectiva, o ensino é práxis, num contexto onde educador e educando são agentes sociais que atuam nos processos de transformações sociais e nesse processo se transformam (GUIMARÃES, 2016).

Na concepção crítica, transformadora e emancipatória da EA, os desafios da problemática ambiental são analisados a partir de uma postura crítica, assumindo a necessidade de criar novas possibilidades de enfrentamento. Para tanto, parte do princípio de que a participação social e o exercício pleno da cidadania são práticas indispensáveis à democracia e à emancipação socioambiental. Desta forma, deve-se



buscar a ruptura e a transformação dos valores e práticas sociais que são contrárias ao bem-estar público e à equidade (LOUREIRO, 2004).

Nesta linha, Leff (2001) declara ser necessário rever criticamente o funcionamento dos sistemas educacionais, métodos e práticas pedagógicas. Para ele, a EA se inscreve numa transição histórica que vai desde o questionamento dos modelos sociais dominantes até a emergência de uma nova sociedade, orientada pelos valores da democracia e pelos princípios do ambientalismo. Segundo Guimarães (2016), as alterações das atividades humanas implicam em mudanças individuais e coletivas, locais e globais, estruturais e conjunturais, econômicas e político-sociais, psicológicas e culturais, onde a inovação se efetiva a partir da transformação integral do ser e das condições materiais e objetivas de sua existência.

O autor Leff (2001, p. 256) afirma que:

A Educação Ambiental fomenta novas atitudes nos sujeitos sociais e novos critérios de tomada de decisões dos governos, guiados pelos princípios de sustentabilidade ecológica e diversidade cultural, internalizando-os na racionalidade econômica e no planejamento do desenvolvimento. Isto implica educar para formar um pensamento crítico e prospectivo, capaz de analisar as complexas relações entre processos naturais e sociais, para atuar no ambiente com uma perspectiva global, mas diferenciada pelas condições naturais e culturais que o definem.

A concepção crítica de EA adota uma visão sistêmica do ambiente, compreendido em sua totalidade complexa, onde o conjunto de elementos são interdependentes e se inter-relacionam, em uma interação sintetizada no equilíbrio dinâmico (GUIMARÃES, 2016). Neste sentido, Leff (2001) afirma que a pedagogia da complexidade deveria pensar a realidade socioambiental como um processo de construção social, a partir da integração de processos inter-relacionados e interdependentes (LEFF, 2001, p. 259). Ainda citando Leff (2001) o mesmo destaca ainda a importância da compreensão da causalidade múltipla dos fatos na promoção na consciência ambiental, ressaltando a importância da ação social nas transformações do mundo atual, que podem levar ao desenvolvimento sustentável, democrático e equitativo.

Segundo Loureiro (2003), no campo da EA, alguns programas de coleta seletiva realizados nas escolas reproduzem um viés conservador de educação e de sociedade. Estes programas, na maioria das vezes, partem de um pressuposto

equivocado, onde o problema do lixo se resume a uma EA voltada para a reciclagem, sem discutir a relação produção-consumo-cultura. Afirma ainda que 'os resíduos sólidos são uma questão urgente da vida urbana em termos macro e sua gravidade deve ser entendida na especificidade de cada localidade e particularidade', este autor (LOUREIRO, 2003, p. 39) ainda declara o seguinte:

o lixo não se insere de modo orgânico no planejamento pedagógico escolar e não é visto nem enfrentado como problema em sua complexidade e totalidade, mas apenas como fator de reciclagem de determinados recursos e de mudança comportamental, favorecendo mais a certos setores sociais do que ao conjunto da sociedade.

Diante de um processo de EA crítica, é necessário reconhecer os principais aspectos que envolvem a geração e o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos de forma sistêmica, problematizando o tema e procurando estabelecer relações entre o local e o global. A partir deste reconhecimento é possível analisar esta problemática ambiental de forma crítica, através da participação social, almejando mudanças que levem a uma ação de transformação social na busca da sustentabilidade socioambiental.

Apresentamos, a seguir, uma descrição sobre a geração e gerenciamento de resíduos urbanos sólidos no Brasil, além de alguns conceitos necessários à compreensão do tema. Integrada a ela, aparece a vermicompostagem, que surge como uma possibilidade de trabalhar a EA crítica no ambiente escolar voltado para a reciclagem do resíduo orgânico.

### 3.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E VERMICOMPOSTAGEM

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas, por meio da norma técnica NBR 10004:2004 (ABNT, 2004) resíduos sólidos podem ser definidos como:

[...] resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

A geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) vêm aumentando na sociedade atual, decorrente do progresso econômico, aumento populacional, urbanização e aumento do consumo. Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELP, 2015) 79,9 milhões de toneladas de RSU são geradas anualmente no país. No Paraná, são geradas 8.858 toneladas por dia. Cada habitante do estado produz, em média, 0,748 Kg por dia de resíduos. A maior parte desses resíduos tem como destino o aterro sanitário (cerca de 70%), uma parcela menor acaba em aterros controlados (cerca de 20%) e aproximadamente 10% dos resíduos acaba em lixões (ABRELP, 2015). O descarte incorreto desses resíduos pode acarretar a poluição do ar, da água e do solo, além de otimizar a transmissão de doenças por meio de diversos vetores, prejudicando a saúde da população.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é definida pela Lei Federal n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010). Segundo ela, os resíduos sólidos podem ser classificados, quanto a sua origem, em domiciliares, de limpeza urbana, sólidos urbanos, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, dos serviços públicos de saneamento básico, industriais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris, de serviços de transporte e de mineração. A mesma Lei classifica os resíduos quanto à sua periculosidade, em perigosos e não perigosos.

São objetivos desta Política a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Este objetivo incentiva a reciclagem dos resíduos orgânicos, que, segundo dados do IBGE (2010) representam 51,4% dos resíduos urbanos sólidos gerados nas cidades brasileiras. Grande parte desses resíduos acaba em aterros sanitários ou lixões, provocando grandes impactos socioambientais.

A possibilidade de que cada cidadão poderia tratar os seus resíduos orgânicos não cozido na própria residência e transformá-lo em húmus, é uma das contribuições individuais que podem ser realizadas. Assim, vermicompostagem surge como uma

alternativa viável para realizar a reciclagem dos resíduos orgânicos sólidos, contribuindo significativamente na redução de resíduos destinados ao aterro sanitário, além de produzir vermicomposto, um adubo natural de excelente qualidade e reciclar o resíduo em nutrientes novamente. A utilização das minhocas na vermicompostagem se dá pelo fato de acelerar o processo de compostagem e não haver a necessidade do processo ser termofílico, ou seja, não precisa alcançar alta temperatura.

A vermicompostagem pode ser definida como a transformação da matéria orgânica, resultante da ação combinada das minhocas e da microflora que vive em seu trato digestivo (AQUINO, ALMEIDA; SILVA, 1992). Os microrganismos atuam no processo bioquímico de decomposição durante todas as fases do processo, enquanto as minhocas interferem nas propriedades físicas do substrato, fragmentando e acondicionando os materiais (LOURENÇO, 2010).

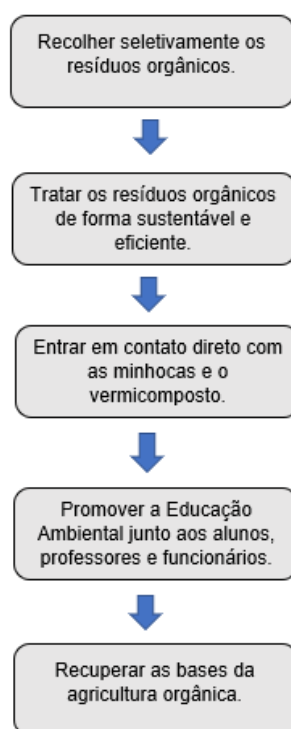
O desenvolvimento da vermicompostagem contribui para reduzir a quantidade de resíduos orgânicos produzidos direta ou indiretamente na escola diariamente e que, na maioria das vezes ainda são depositados em aterros sanitários. Além disso, o processo representa uma ferramenta de educação e sensibilização ambiental que pode contribuir para a resolução de diversos problemas socioambientais relacionados com a comunidade escolar. Sobre a possibilidade de utilizar a vermicompostagem como elemento pedagógico, tem-se a experiência de Lourenço e Coelho (2012, p. 19) que relatam o seguinte:

As escolas, funcionando na grande maioria das vezes como a segunda casa para os alunos, desempenham um papel fundamental na promoção do conhecimento e compreensão da realidade, sendo capazes de constituir um modelo (ainda que em pequena escala) da sociedade, no qual é possível testar processos e soluções capazes de serem extrapolados para a realidade industrial. Neste sentido, a escola funciona como uma unidade de investigação, conhecimento e saber, onde se poderão desenvolver, idealizar e testar estratégias que permitam concretizar os princípios de um desenvolvimento sustentável [...].

Estima-se que a produção de resíduos orgânicos nas escolas varia entre 30% e 40% da produção total de resíduos (LOURENÇO, 2010). Isso ocorre porque a maioria das escolas possui cantina; esses resíduos são, portanto, resultado do processamento das refeições e das próprias refeições em si. Utilizar a vermicompostagem no tratamento desses resíduos contribui ainda com a reciclagem da matéria, além de possibilitar uma aproximação dos alunos aos aspectos

relacionados a origem e produção dos alimentos. A minhoca, também serve como elemento de sensibilização que favorece a observação da reciclagem e a aplicação do balanço de massa, essencial para que a compostagem seja eficiente. Segundo Lourenço e Coelho (2012), a aplicação do vermicomposto, principal produto da vermicompostagem, em uma horta pedagógica permite aos alunos o contato com práticas agrícolas orgânicas e isentas da aplicação de adubos e produtos fitossanitários. A figura 1 indica os principais objetivos da vermicompostagem no ambiente escolar:

**Figura 1 - Principais objetivos da vermicompostagem na escola**



**Fonte: Autoria própria adaptado de Lourenço e Coelho (2012)**

A vermicompostagem apresenta ainda algumas vantagens em relação à compostagem convencional: é um processo mais rápido, eficiente e sustentável, além de que o vermicomposto apresenta maior quantidade de nutrientes quando comparado ao composto (produzido por compostagem). Outro aspecto importante se deve ao fato de que as minhocas utilizadas na vermicompostagem não sobrevivem em temperaturas elevadas e, por isso, a temperatura no vermidigestor deve ficar entre 15°C e 25°C, e não entre 55° e 65°C, como ocorre nas fases degradativas da compostagem convencional. Isso reduz o tempo de tratamento dos resíduos, e se o

vermidigestor for mantido em condições normais o processo ocorrerá sem maiores dificuldades (LOURENÇO; COELHO, 2012).

Na vermicompostagem as minhocas fazem ainda o trabalho de reviramento e arejamento natural dos resíduos. Os resíduos devem ser acondicionados por camadas de 0,2 a 2 cm diariamente, de acordo com a capacidade do sistema que foi construído. Isso evita elevações de temperatura (não suportadas pelas minhocas) se for mantida a capacidade de tratamento que o sistema de vermicompostagem permite ter (LOURENÇO; COELHO, 2012). O quadro 2 abaixo indica as principais diferenças entre a vermicompostagem e a compostagem convencional:

**Quadro 2 - Principais diferenças entre a vermicompostagem e a compostagem**

<b>VERMICOMPOSTAGEM</b>	<b>COMPOSTAGEM</b>
Minhocas como principal agente de sensibilização e reciclagem	Ausência de minhocas
A minhoca realiza o reviramento e arejamento de resíduos	Necessário reviramento e arejamento manual ou mecânico
É possível fazer o balanço de massa - o que permite compreender qual a quantidade de resíduos que pode ser compostado. Ex: uma minhoca come a metade do equivalente ao seu peso.	Quantidade limitada de resíduos tratada dado que o volume da pilha poderá limitar/ atrasar o processo
Menor trabalho de manutenção	Maior trabalho de manutenção
Processo amplamente apelativo sob o ponto de vista ambiental e de sensibilização	Processo menos apelativo sob o ponto de vista ambiental
Produto final de maior qualidade	Produto final de qualidade duvidosa

**Fonte: Autoria própria adaptado de Lourenço e Coelho (2012)**

A vermicompostagem, além de reduzir o volume de resíduos orgânicos depositados em aterros sanitários, pode ainda desenvolver a consciência ambiental relativa a coleta seletiva e reciclagem de resíduos orgânicos sólidos, desenvolver aspectos de cidadania junto aos alunos, aumentar a fertilidade do solo da escola através da utilização do vermicomposto e estimular o consumo de produtos hortícolas de qualidade (LOURENÇO; COELHO, 2012).

As minhocas a serem utilizadas no vermicompostor pertencem à classe *Oligochaeta* e ao gênero *Eisenia spp.*, podendo ser utilizadas as espécies *Eisenia foetida* e *Eisenia andrei*. São animais hermafroditas incompletos, pois precisam do respectivo parceiro para o acasalamento. Após a cópula, que ocorre geralmente a noite e à superfície do solo ou dos resíduos, deposita um casulo a cada 2-3 dias que,

após a eclosão, pode originar 2 a 3 minhocas recém-nascidas. Assim, a população de minhocas pode duplicar a cada 90 dias (LOURENÇO; COELHO, 2012).

As minhocas são muito sensíveis às carências de água, pois a pele não possui qualquer tipo de revestimento. Quando o meio se apresentar seco, perderá grande quantidade de água por transpiração e, por isso, só conseguem sobreviver em locais de umidade elevada, entre 70% a 80%. Quando não ocorrem estas condições, as trocas gasosas ficam comprometidas e elas acabam morrendo por não conseguirem respirar pela pele o oxigênio. A temperatura, a luminosidade e a quantidade e natureza de resíduos também pode influenciar no metabolismo desses animais (LOURENÇO; COELHO, 2012).

As minhocas são capazes de ingerir até metade do seu próprio peso em resíduos por dia. O principal produto obtido é denominado vermicomposto, formado a partir de excrementos das minhocas junto com a matéria orgânica não ingerida; ele atua como fertilizante, substrato e corretivo orgânico para ser aplicado no solo da horta e em vasos. O vermicomposto possui pH neutro ou perto da neutralidade, possui alta porosidade e capacidade de retenção de água que contém muitos nutrientes em formas que são rapidamente absorvidos pelas plantas (DOMÍNGUEZ, 2004).

Além disso, não existem inconvenientes em relação à superdosagem, pois as características orgânicas permitem que os nutrientes sejam assimilados naturalmente de acordo com a necessidade das plantas. Ainda assim, recomenda-se a aplicação de 1Kg/m<sup>2</sup> de solo (LOURENÇO; COELHO, 2012).

A vermicompostagem pode ser feita em diferentes tipos de sistemas; neste trabalho a reciclagem dos resíduos ocorrerá em vermidigestores verticais, caixas de plástico adaptadas para reciclagem dos resíduos. A escolha do sistema deve levar em conta a infraestrutura e a dimensão do espaço, além do número de refeições servidas diariamente. Segundo Lourenço e Coelho (2012) o tratamento de uma pequena porção de resíduos da cantina escolar já é capaz e proporcionar aos alunos o conhecimento sobre soluções de tratamento dos resíduos de forma sensibilizadora, promovendo assim a Educação Ambiental.

Os principais alimentos das minhocas são gramíneas, folhas mortas e outros vegetais que, ao passar pelo trato digestivo desses animais secretam enzimas capazes de degradar proteínas, gordura, celulose e carboidratos. As minhocas são, portanto, capazes de aproveitar qualquer material orgânico contido no solo, que é ingerido enquanto cava. É importante, porém, evitar alimentos cozidos nas

composteiras, pois eles podem causar mau cheiro que podem atrair insetos, e frutas cítricas que alteram o pH do ambiente e fazem as minhocas fugirem das caixas (FIORI, 2004).

Assim, a vermicompostagem como estratégia na Educação Ambiental pode ser uma ferramenta de sensibilização acerca dos problemas atuais do meio ambiente. As crianças e os jovens constituem importantes agentes de mudança nas suas famílias e nos diferentes contextos em que vivem, sendo eficazes em trazer para as suas casas aprendizagens de sala de aula (REIS, 2013).

Nesse sentido, a vermicompostagem surge como uma temática importante que pode favorecer os questionamentos sobre os temas ambientais presentes no ambiente escolar e no cotidiano do aluno. Ao discutir a gestão de resíduos na escola, ela representa uma possibilidade de tratamento de resíduos orgânicos gerados na cantina escolar, podendo enriquecer as discussões sobre sustentabilidade e as relações do homem com o ambiente, valorizando as experiências e os projetos de vida de cada aluno. Para Henemann e Gonzales (2017) a compostagem é capaz de reduzir em 50% o volume de resíduos gerados na escola, além de desenvolver no estudante o senso crítico e o conhecimento científico que vai além dos muros da escola.

A vermicompostagem possibilita o trabalho prático, que prestigia a reflexão crítica do saber, buscando a superação da transmissão e memorização dos conteúdos. Esta prática favorece a aplicação da interdisciplinaridade no âmbito da escola. Segundo Costa e Silva (2011, p. 3),

A utilização da compostagem em aulas práticas de Ciências [...] é de extrema relevância, pois pode promover a associação ensino/pesquisa; a interdisciplinaridade com outras disciplinas do currículo escolar, até por que este é um método de contextualizar o conteúdo exposto pelo professor com o dia-a-dia do aluno. Além disso, os discentes se tornam mais interessados pelas aulas, devido o despertar de sua curiosidade e caráter investigativo necessário no estudo gerado pelo tema.

Carvalho (1998), declara que ao relacionar os problemas diários das pessoas com o que se passa na cidade, no país ou no mundo cria-se uma possibilidade de desenvolver uma visão global dos problemas, mesmo que a ação do educador seja local. Desta forma, ações educativas poderão promover mudanças significativas na percepção e tomada de decisões sobre os problemas ambientais.



Desta forma a pesquisa pretende analisar os resultados da prática pedagógica que foi desenvolvida utilizando-se na disciplina de ciências a vermicompostagem, na qual a análise se dá do ponto de vista da alfabetização científica, assim como o processo de Educação Ambiental da interdisciplinaridade, no âmbito das disciplinas que aplicaram o tema transversal resíduos sólidos. No próximo capítulo será apresentada a forma como foi construído o processo de análise dos resultados, ou seja, o caminho da pesquisa e seus processos metodológicos.

## 4 CAMINHOS DA PESQUISA

Este capítulo apresenta a escolha metodológica adotada para esta pesquisa, a caracterização do contexto de aplicação, o traçado do estudo, a amostra, as técnicas de coleta, constituição e análise dos dados.

### 4.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

A pesquisa realizada teve abordagem qualitativa. Segundo Gressler (2003), esse tipo de abordagem busca descrever a complexidade de um determinado problema, considerando os componentes de uma situação, suas interações e influências recíprocas, na busca de uma visão holística do fenômeno em estudo.

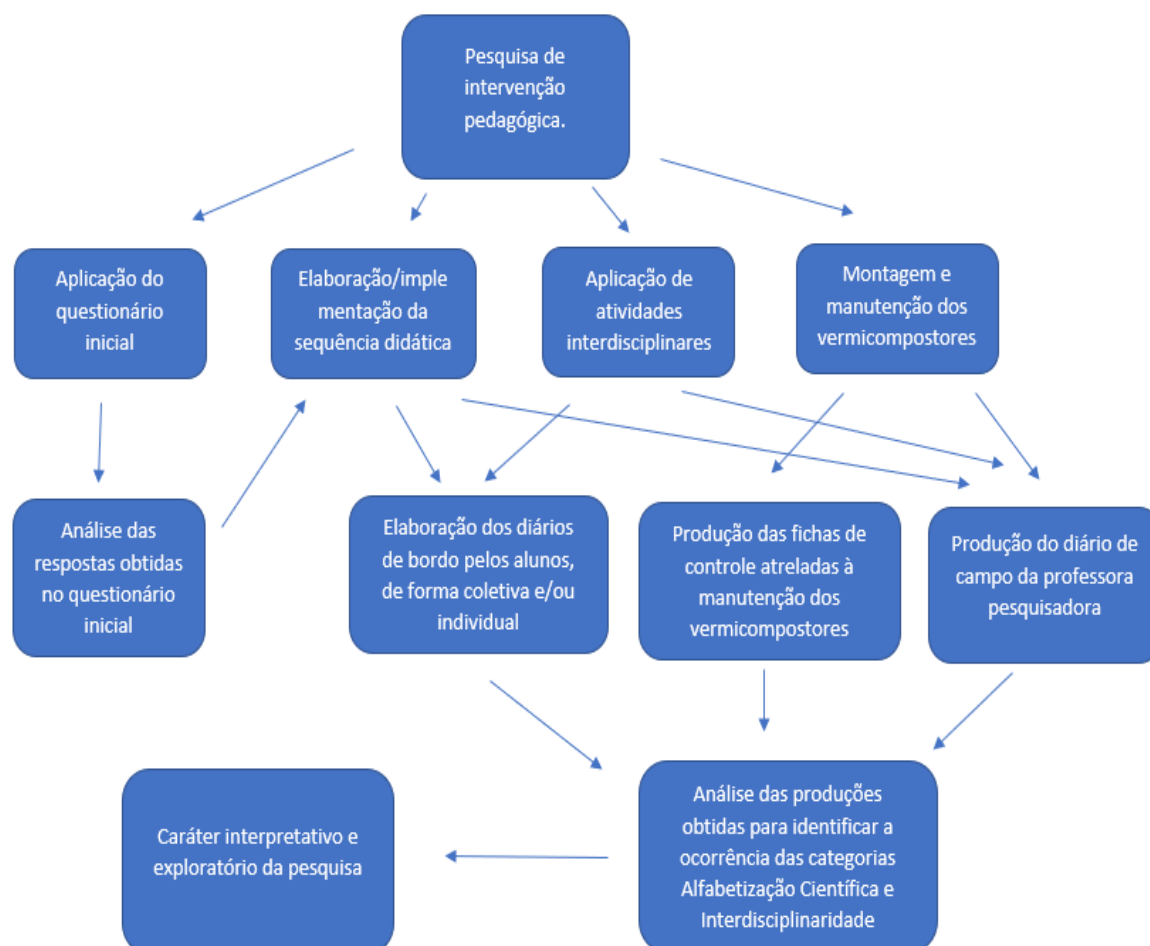
Bodgan e Biklen (1994) indicam que a pesquisa qualitativa em educação possui o pesquisador como instrumento principal, e o ambiente natural, neste caso a sala de aula, como fonte direta de dados. Declaram ainda que este tipo de pesquisa possui coleta de dados predominantemente descritiva, valoriza mais o processo percorrido do que o produto final e que a análise de dados tende a ter caráter indutivo.

A pesquisa desenvolvida neste trabalho se caracteriza como pesquisa de intervenção pedagógica, que se configura por apresentar caráter aplicado, procurando a resolução de problemas práticos observados no cotidiano escolar. Segundo Damiani et al. (2013, p. 58), as pesquisas de intervenção pedagógica “são investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências, destinadas a produzir avanços nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam, e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências”.

Rufino e Miranda (2006) indicam que a pesquisa de intervenção promove a mediação entre prática e teoria, problematizando e propondo alternativas, baseadas em um referencial teórico, que possam transformar a realidade. A constituição de dados ocorre no cotidiano, respeitando as diferenças e valorizando a individualidade de cada aluno, possibilitando uma intervenção, por meio de práticas pedagógicas coerentes, com a necessidade observada, respeitando a especificidade do contexto social e escolar.

A elaboração e aplicação da desta pesquisa pode ser visualizada na Figura 2:

**Figura 2 - Encaminhamento desta pesquisa, caracterizada como intervenção pedagógica associada à pesquisa-ação, de caráter interpretativo e exploratório**



**Fonte: Autoria própria**

## 4.2 UNIVERSO DA PESQUISA

Para o desenvolvimento deste estudo, procurou-se evidenciar as contribuições da aplicação de uma sequência didática sobre vermicompostagem, atrelada à montagem e manutenção do vermicompostor, na promoção da Alfabetização Científica nos anos finais do Ensino Fundamental. O processo se efetivou num contexto de educação básica, envolvendo alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental de um colégio localizado no município de Campo Largo, PR. Os alunos frequentam a escola no período vespertino e as atividades foram desenvolvidas predominantemente durante as aulas de Ciências, disciplina em que a professora pesquisadora é docente. Docentes de outras disciplinas se envolveram na

pesquisa, sobretudo os que ministram aulas de Artes, Matemática e Língua Portuguesa, na busca por um trabalho de caráter interdisciplinar.

A proposta de trabalho foi apresentada à comunidade escolar, em dia de Planejamento previsto em Calendário Escolar. A direção, equipe administrativa, funcionários da cantina e serviços gerais apoiaram o projeto e contribuíram de forma significativa para que ele se efetivasse.

#### 4.3 CONSTITUIÇÃO DE DADOS NA PESQUISA

A técnica que orientou a constituição de dados na pesquisa foi a observação participante, com anotações em diários de campo. O questionário foi outro instrumento utilizado e contribuiu para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática vermicompostagem.

A observação é um instrumento de constituição de dados muito utilizado na pesquisa qualitativa. Ludke e André (2013) indicam que ela pode ser influenciada pelas vivências pessoais do pesquisador e, por isso, para que se torne um método científico precisa ser cautelosamente planejada, além de exigir uma preparação rigorosa do pesquisador. Esses autores indicam que planejar a observação “significa determinar com antecedência ‘o que’ e ‘como’ observar.

As anotações em diário de campo da professora pesquisadora e dos alunos envolvidos na pesquisa fizeram parte da análise rigorosa e criteriosa das observações realizadas.

Além das anotações em diário de campo, o registro fotográfico foi fundamental para complementar a rigorosidade na constituição de dados. As anotações foram feitas no momento das observações pois, quanto mais próximo do momento da observação, maior sua acuidade (LUDKE; ANDRÉ, 2013).

O questionário, instrumento utilizado na coleta de dados, foi elaborado pela pesquisadora. O questionário foi validado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UTFPR, sob o número 2.533.744 do parecer (Apêndice A).

O questionário foi elaborado considerando os objetivos da pesquisa para que a constituição de dados pudesse verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre a vermicompostagem. Tratou-se de um questionário misto, com questões abertas e

fechadas. As questões abertas, em pesquisa qualitativa, favorecem respostas em que os sujeitos têm maior liberdade de expressar suas ideias sobre determinado assunto.

Segundo Gil (2008) o uso do questionário apresenta muitas vantagens, considerando que é uma técnica de coleta de dados capaz de atingir grande número de pessoas, garante o anonimato dos envolvidos, permite que as pessoas o respondam no momento em julgarem mais conveniente e não expõe os entrevistados a influência de opiniões.

O questionário foi desenvolvido com 6 perguntas para compreender os conhecimentos prévios dos alunos para os seguintes temas: vermicompostagem como tema interdisciplinar, reconhecimento das principais características das minhocas e sua importância ecológica, tipos de resíduos que poderiam ser utilizados na manutenção dos vermicompostores e atividades pedagógicas que seriam facilitadoras da aprendizagem da vermicompostagem. O questionário se encontra no Apêndice D.

#### 4.4 A CONSTRUÇÃO DO VERMICOMPOSTOR

Neste trabalho, foram construídos dois modelos de vermicompostores verticais, que são as caixas onde é realizada a vermicompostagem. Os conceitos de vermicompostor e vermidigestor são os mesmos, e se referem as caixas ou equipamentos onde vai acontecer a vermicompostagem em sistema confinado. Nesta pesquisa o termo vermicompostor será utilizado, apesar de que os alunos tiveram a apresentação com os dois nomes conceituais. Segundo Lourenço e Coelho (2012) o vermicompostor vertical apresenta maior eficiência, permitindo a separação natural das minhocas do vermicomposto produzido, na medida em que estas são atraídas pela adição vertical de resíduos. Os dois modelos foram construídos utilizando caixas plásticas empilháveis pretas.

O vermicompostor 1 (Figura 3) foi construído utilizando três caixas empilháveis com volume de 38 litros. Nas duas caixas superiores foram feitos furos na base, com auxílio de uma furadeira. A caixa superior possui uma tampa de coloração preta, que evita o acesso de predadores, moscas e outros insetos indesejáveis, a perda excessiva de água e a entrada de luz.

Neste sistema, as minhocas são adicionadas na caixa do meio, junto ao vermicomposto, conhecido como cama de minhocas. Nesta caixa são adicionados os resíduos e, à medida que as minhocas vão se alimentando, o vermicomposto é produzido e vai enchendo a caixa. Quando isso ocorre, as minhocas migram para a caixa superior. A caixa inferior serve para a coleta de chorume (líquido de cor escura produzido durante o processo) que, ao ser dissolvido, pode ser utilizado como biofertilizante.

**Figura 3 - Vermicompostor 1**



**Fonte: Autoria própria**

Segundo Vaz (2016) este modelo, com coletor de chorume, requer menos cuidado com a umidade, pois o excesso de líquido escorrerá para a caixa inferior. É preciso tomar alguns cuidados pois, se não manejados adequadamente, pode ocorrer alagamento e anaerobiose (falta de oxigênio) se os furos ficarem entupidos. Além disso, a separação das minhocas é mais trabalhosa, sendo necessário retirar as minhocas e os casulos manualmente.

O vermicompostor 2 foi construído com duas caixas empilháveis, de cor preta e volume de 60 litros. Este modelo, conhecido como vermicompostor com coletor de vermicomposto, não possui recipiente para armazenar o chorume, o que requer maior cuidado com o excesso de umidade.

Para a construção deste sistema, foram utilizadas barras de canos cilíndricos, serra, lixa, porcas, parafusos e madeira. O fundo de uma das caixas foi removido, furo-se a lateral e encaixou-se as barras de canos de forma que transpassassem o fundo da caixa na parte externa, favorecendo a fixação das barras de canos com as

porcas. Verificou-se, no final da construção, que ficou uma sobra no encaixe das duas caixas, o que foi resolvido fixando um pedaço de madeira, que garantiu o encaixe perfeito das duas caixas (Figura 4).

**Figura 4 - Vermicompostor 2**



**Fonte: Autoria própria**

Segundo Vaz (2016) este modelo exige maior cuidado com a alimentação das minhocas quanto a proporção correta de resíduos úmidos e secos, para evitar excesso de umidade. Neste sistema, porém, a separação das minhocas e dos casulos é mais fácil, pois o vermicomposto cai no coletor de baixo praticamente sem minhocas, que permanecem na caixa superior, mais úmida.

#### 4.5 ATIVAÇÃO DO VERMICOMPOSTOR

A vermicompostagem, que é a técnica de tratamento e valorização de resíduos orgânicos utilizando minhocas, é realizada em sistemas denominados vermicompostores (recipientes próprios onde as minhocas são mantidas e os resíduos orgânicos são depositados para que sejam tratados). Para iniciar o processo de ativação do vermicompostor, é preciso escolher o local mais adequado para mantê-lo. Neste trabalho, os sistemas foram mantidos no laboratório de Ciências da escola. Segundo Vaz (2016) para ativá-los é preciso ter, além do vermicompostor, os

seguintes equipamentos: luvas, pá, ancinho, faca ou triturador, resíduos orgânicos fonte de carbono, resíduos orgânicos fonte de carbono, minhocas e vermicomposto.

Inicialmente foram adicionadas 109 minhocas em cada sistema. As minhocas foram colocadas nos sistemas junto ao vermicomposto, formando uma cama de minhocas. No vermicompostor 2 foi preciso forrar o fundo com uma camada de folhas sulfite, pois, os espaços entre as barras de canos são grandes e as minhocas cairiam para a caixa inferior.

Os resíduos orgânicos foram coletados na cantina escolar diariamente. A adição de resíduos seguiu a orientação de Lourenço (2010) conforme quadro 3:

**Quadro 3 - Resíduos que podem ser adicionados aos vermicompostores**

	Tipos de resíduos	Colocar à vontade	Colocar em pouca quantidade	Não colocar
Fonte de Nitrogênio (N)	Alimentos cozidos		X	
	Restos de legumes	X		
	Casca de frutas não cítricas	X		
	Pão		X	
Fonte de Carbono (C)	Folhas secas de plantas	X		
	Casca de nozes e outras frutas secas		X	
	Palha		X	
	Serragem		X	
	Papel	X		
	Galhos de arbustos	X		
	Aparas de madeira		X	
	Flores	X		
	Borra de café		X	
	Ovo		X	
	Casca de ovo		X	
	Sacos de chá	X		
	Borra de café		X	
	Outros	Carnes, peixes, ossos e espinhos		
Cortiça				X
Alimentos gordurosos e tempero				X
Cinzas				X
Leite, iogurte, manteiga e queijo				X



	Têxteis, vidros, plásticos, metais e pilhas			X
	Resíduos contendo produtos químicos ou medicamentos			X

**Fonte: Autoria própria adaptado de Lourenço (2010)**

Os resíduos devem ser adicionados à superfície da caixa. Segundo Lourenço e Coelho (2012) em um vermicompostor com 450 minhocas adultas deve ser adicionado 125 gramas de resíduos diariamente. A adição de resíduos acima da capacidade de tratamento poderá acarretar mau cheiro devido a geração de amônia, excesso de insetos e acúmulo de resíduos por tempo superior ao previsto.

Vaz (2016) destaca a importância de respeitar a relação carbono/nitrogênio (C/N) nos sistemas de tratamento. A proporção ideal fica entre 25 e 30 partes de carbono para 1 de nitrogênio. O excesso de nitrogênio será liberado na forma de gás amônia, tóxico para os animais e causador de mau cheiro. Por outro lado, se a quantidade de nitrogênio for muito pequena, a decomposição será muito lenta e a qualidade do vermicomposto ficará comprometida.

A manutenção do vermidigestor foi feita por trios de alunos que se encarregaram de alimentar e fazer observações diárias no vermidigestor.

#### 4.6 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Uma sequência didática, segundo Zabala (1998, p. 18), representa um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Este autor defende uma concepção construtivista de ensino, baseada numa intervenção pedagógica capaz de mover a atividade mental do aluno, alternando momentos de equilíbrio, desequilíbrio e reequilíbrio.

Neste contexto, a organização de uma sequência didática deve priorizar os conhecimentos prévios dos educandos, problematizando-os. O professor deve assumir uma postura de formador, atuando como sujeito da produção do saber, considerando que “ensinar não é transmitir conhecimentos, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção (FREIRE, 2005, p. 22).

Zabala (1998) afirma que as sequências didáticas prescrevem a importância das intenções educacionais. Por isso, os objetivos da aprendizagem devem estar

diretamente relacionados aos conteúdos, que podem ser conceituais (referente a fatos, conceitos e princípios), procedimentais (quando associado a conhecimentos, técnicas e métodos) ou atitudinais (relacionados à valores, atitudes e normas).

Assim, Zabala (1998) indica que os conteúdos não são estanques e só é possível perceber se ele foi aprendido quando o aluno “sabe utilizá-lo para a interpretação, compreensão ou exposição de um fenômeno ou situação; quando é capaz de situar os fatos, objetivos ou situações concretas naquele conceito que os inclui” (ZABALA, 1998, p. 43). Assim, avaliar se o conteúdo definido pelo professor é relevante e pertinente à aprendizagem do aluno é fundamental na elaboração de uma sequência didática.

Zabala (1998, p. 54) declara que o objetivo de uma sequência didática deve ser de:

[...] introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora na nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas têm no processo de aprendizagem dos meninos e das meninas.

Para Freire (2005) a curiosidade ingênua está associada ao saber do senso comum. Criticizando-a, ela se aproxima cada vez mais da curiosidade epistemológica, mudando de qualidade, mas não de essência.

Zabala (1998) menciona as fases de uma sequência didática por ele denominada “estudo do meio”. Ela parte de uma atividade motivadora relacionada a uma situação conflitante da realidade dos alunos, busca a explicação de perguntas ou problemas relacionados à situação colocada, seleciona e esboça fontes de informação e planejamento da investigação, coleta, seleciona e classifica dados, generaliza as conclusões, expressando-as e comunicando-as (ZABALA, 1998, p.55).

A sequência didática aplicada neste trabalho foi organizada a partir das ideias de Zabala (1998) utilizando atividades agrupadas e organizadas segundo os momentos pedagógicos, propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009).

Os momentos pedagógicos, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) são organizados a partir de temas geradores, cuja base teórica é a Pedagogia de Paulo Freire.

O trabalho a partir dos temas geradores possui, como princípios básicos, o desenvolvimento de uma visão mais abrangente e universal da realidade, onde o

diálogo e a postura crítica do educador são essenciais. A problematização constante e a participação, com discussões coletivas, exigem disponibilidade dos educadores. Por isso, os temas propostos devem favorecer um nível de interação dialógica entre os alunos e destes com o professor, onde a construção coletiva do conhecimento deve prevalecer sobre a conceituação. Os conceitos, modelos e teorias, entretanto, precisam ser desenvolvidos no processo de ensino, pois são essenciais para a compreensão dos temas trabalhados (DELIZOICOV; ANGOTTI; PRENAMBUCO; 2009).

Os momentos pedagógicos são apresentados em três etapas, indicadas a seguir:

1. **Problematização inicial:** nesta etapa, as situações reais, conhecidas e vivenciadas pelos alunos, são apresentadas. Elas devem estar relacionadas aos temas abordados e, para que os alunos sejam capazes de interpretá-las, é importante que sejam introduzidos os conhecimentos científicos. Os alunos são desafiados a expor suas ideias, prevalecendo as descrições por eles feitas, que auxiliarão o professor a conhecer o que eles pensam (DELIZOICOV; ANGOTTI; PRENAMBUCO, 2009).

A problematização inicial tem como meta fazer com que o aluno sinta necessidade de adquirir conhecimentos que ele ainda não domina.

2. **Organização do conhecimento:** os conhecimentos necessários para a compreensão do tema central e da problematização inicial serão sistematicamente estudados nesse momento, sob a orientação do professor (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991, p. 29). Objetivando desenvolver a conceituação fundamental, para uma compreensão mais científica das situações problematizadas, diversas atividades são desenvolvidas, baseadas na coletividade, no diálogo e na interdisciplinaridade (DELIZOICOV; ANGOTTI; PRENAMBUCO, 2009). Assim, o professor atua como mediador e, através do diálogo, procura introduzir conceitos científicos que favoreçam a compreensão do tema em estudo, ultrapassando as dificuldades a ele relacionadas e buscando a superação do senso comum.

As atividades desenvolvidas devem favorecer o estabelecimento de relações entre os conhecimentos prévios e os adquiridos, enriquecendo-os e proporcionando ao educando a aplicação destes na resolução dos problemas inicialmente apontados.

3. **Aplicação do conhecimento:** esta etapa destina-se a abordar metodicamente o conhecimento que vem sendo abordado pelo aluno, procurando

analisar e interpretar as situações iniciais e outras que podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. Para chegar à generalização dos conceitos, diversas atividades podem ser aplicadas, buscando capacitar os alunos no emprego e articulação dos conhecimentos, aplicando os conhecimentos científicos em situações reais (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

O objetivo deste momento não se restringe à simples resolução dos problemas iniciais, mas deve favorecer e verificar se o aluno consegue aplicar os conhecimentos adquiridos, buscando responder as questões com base nos conceitos científicos assimilados.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) a programação de um tema pode ser feita em atividades agrupadas e organizadas segundo os três momentos pedagógicos, estabelecendo uma sequência a ser desenvolvida. A problematização, a organização e a aplicação do conhecimento deve, porém, ser flexível e relativa, relacionando atividades que abordem conhecimentos específicos, originários de conceitos, modelos e teorias das ciências. As atividades inicialmente problematizadas devem estar articuladas aos outros dois momentos, garantindo a qualidade da problematização inicial do tema abordado e a aplicação de atividades realizadas após a organização do conhecimento.

Neste trabalho, o tema vermicompostagem foi desenvolvido por meio de atividades agrupadas e organizadas de acordo com o quadro 4:

**Quadro 4 - Organização das atividades sobre vermicompostagem segundo os 3 momentos pedagógicos**

<b>Momento</b>	<b>Atividades desenvolvidas</b>
<b>Problematização inicial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicação do questionário inicial para verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema vermicompostagem - 30 minutos.</li> <li>- Investigação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a principal diferença entre lixo, resíduo e rejeito - 2 hora/aula de 50 minutos.</li> </ul>
<b>Organização do conhecimento</b>	<p>Nesta etapa, pesquisas bibliográficas foram feitas, utilizando a Cartilha sobre Vermicompostagem, o laboratório de informática da escola e os smartphones dos alunos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferença entre lixo, resíduo e rejeito; importância da vermicompostagem no gerenciamento de resíduos - 1 hora/aula de 50 minutos.</li> <li>- Reconhecimento das principais características das minhocas (anatomia, fisiologia e comportamento) - 1 hora/aula de 50 minutos.</li> <li>- Aspectos históricos da vermicompostagem e importância das minhocas para a agricultura - 1 hora/aula de 50 minutos.</li> <li>- Como construir o vermicompostor - 1 hora/aula de 50 minutos.</li> <li>- Tipos de resíduos que podem ser adicionados, a importância da relação Carbono/Nitrogênio para o sucesso do sistema - 1 hora/aula de 50 minutos.</li> </ul>

<b>Aplicação do conhecimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula prática: reconhecimento da morfologia externa e do comportamento das minhocas 1 hora/aula de 50 minutos</li> <li>- Aula prática - montagem do vermidigestor - 1 hora/aula de 50 minutos</li> <li>- Alimentação diária das minhocas, com anotações da quantidade de substrato adicionado e outros aspectos relevantes, entre eles umidade, odor, presença de chorume, casulos, filhotes e vermicomposto.</li> </ul>
----------------------------------	--

**Fonte: Autoria própria**

A sequência didática foi aplicada em uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental, durante as aulas de Ciências, ministradas pela professora pesquisadora. A escolha da turma levou em consideração a receptividade e participação dos alunos.

Para esta etapa, foram utilizadas 12 horas/aulas de Ciências. As primeiras 9 aulas foram desenvolvidas de forma sequencial; as 3 restantes foram aplicadas de forma paralela ao conteúdo programático da disciplina. A organização das aulas aparece resumida nos quadros a seguir:

**Quadro 5 - Estrutura da aula - Plano de aula 1**

<b>Sequência didática – Vermicompostagem</b>			
<b>Aula</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Objetivos de aprendizagem</b>
<b>1, 2 e 3</b>	Geração e gerenciamento de resíduos sólidos no país.	Papel sulfite, lápis grafite, lápis de cor. Laboratório de Informática, voucher de acesso à Internet, <i>smarphones</i> e cartilha sobre vermicompostagem.	Compreender a diferença entre lixo, resíduo e rejeito, conhecendo a quantidade diária de resíduos gerados em nosso país. Identificar as questões socioambientais envolvidas no gerenciamento dos resíduos sólidos.

**Fonte: Autoria própria**

As aulas tiveram como objetivo problematizar a geração e o gerenciamento de resíduos sólidos no país. Inicialmente foi solicitado aos alunos que representassem, através de desenho, o que eles compreendiam por lixo, resíduo e rejeito. Os alunos fizeram suas representações em papel sulfite, sem identificação, e entregaram suas produções no final da aula. Num segundo momento, os alunos foram orientados a fazer uma pesquisa bibliográfica sobre os conceitos, além de investigar a quantidade média de resíduos gerada diariamente por habitante no Brasil. Nesta etapa, eles pesquisaram também o destino dos resíduos e o impacto do descarte incorreto para o ambiente.

Este plano de aula teve como propósito organizar as ideias e identificar os conhecimentos prévios dos alunos, permitindo ao professor conhecer o processo de construção de conhecimento sobre o tema proposto, explorando assim o que os alunos já sabem. A final das pesquisas e discussões, os conceitos assimilados foram organizados em um diário de bordo, produzido de forma individual, onde os alunos relataram os principais conceitos assimilados durante as aulas.

**Quadro 6 - Estrutura da aula - Plano de aula 2**

<b>Sequência didática – Vermicompostagem</b>			
<b>Aula</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Objetivos de aprendizagem</b>
<b>4, 5, 6 e 7</b>	Aspectos anatômicos, fisiológicos e comportamentais das minhocas.	Laboratório de informática, vouchers de acesso à Internet, smartphones, cartilha sobre vermicompostagem. Amostras de minhocas em húmus, papel absorvente, lupa, borrifador de água e roteiro de aula prática.	Reconhecer os principais aspectos da anatomia e morfologia das minhocas. Observar o comportamento das minhocas quando submetidas à luz. Reconhecer as principais partes do corpo do animal, tais como o clitelo e os anéis, por meio das observações com o auxílio da lupa.

**Fonte: Autoria própria**

As aulas tiveram como objetivo o reconhecimento das principais características das minhocas, fundamentais para o sucesso das vermicomposteiras. Os alunos iniciaram os trabalhos de pesquisa a partir de um roteiro de estudo organizado no caderno de Ciências, obtendo as respostas por meio de pesquisas bibliográficas realizadas na Internet, com auxílio de seus smartphones e a cartilha sobre a vermicompostagem. O roteiro de estudos instigou a investigação sobre a classificação taxonômica dos animais, a divisão do corpo, a importância do clitelo, além de aspectos relacionados aos processos de digestão, respiração e reprodução dos animais. Após a primeira etapa das pesquisas teóricas, ocorreu, no laboratório de Ciências da escola, a aula prática que objetivou evidenciar aspectos anatômicos e comportamentais dos animais. Os alunos manipularam minhocas vivas, sempre orientados a tomar muito cuidado, pois estavam trabalhando com seres vivos.

Este plano de aula teve como objetivo organizar as ideias, pois permitiu por parte dos alunos a busca de informações que contribuíram com o reconhecimento das principais características morfofisiológicas e comportamentais das minhocas. Ao final do processo de organização do conhecimento, os alunos registraram os

conhecimentos obtidos em um diário de bordo, organizado em trio, onde descreveram os conceitos mais relevantes apreendidos durante as aulas.

**Quadro 7 - Estrutura da aula - Plano de aula 3**

<b>Sequência didática – Vermicompostagem</b>			
<b>Aula</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Objetivos de aprendizagem</b>
<b>8,9 e 10</b>	Montagem e manutenção dos vermicompostores.	Laboratório de informática, vouchers de acesso à Internet, smartphones, cartilha sobre vermicompostagem. Vermicompostores, minhocas e vermicomposto, pá, ancinho, faca, luvas, resíduos sólidos orgânicos.	Compreender a organização dos vermicompostores. Identificar aspectos que influenciam no sucesso do sistema, tais como a taxa de umidade e a relação C/N. Conhecer os principais problemas que podem surgir durante o gerenciamento dos sistemas, tais como a presença de moscas, cheiro forte e morte de minhocas.

**Fonte: Autoria própria**

As aulas tiveram como objetivo conhecer reconhecer os principais procedimentos envolvidos na montagem dos vermicompostores, além do reconhecimento de aspectos que garantam o sucesso dos sistemas. Os alunos iniciaram uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de compreender os principais aspectos envolvidos na montagem dos vermicompostores, tais como o cálculo do volume para precisar a capacidade dos sistemas, a importância de organizar os vermicompostores em caixas de cor preta, a contagem de minhocas para determinar a quantidade diária de substrato que deveria ser adicionada, além do controle da temperatura e da umidade.

Feita a montagem, iniciou-se a manutenção diária, com observações nas fichas de controle (APÊNDICE G). As equipes anotaram diariamente a quantidade de substrato adicionado, fazendo observações sobre o comportamento das minhocas, a presença de casulos e filhotes. Registraram ainda as impressões sobre a presença de lixiviado, a produção de vermicomposto, o surgimento de odores fortes e a eventual diminuição da população de minhocas.

Estas aulas favoreceram a aplicação de conhecimentos prévios, além de enriquecer o processo de investigação, excepcionalmente quando os alunos estavam diante de situações que os desafiaram. As anotações e discussões feitas em sala de aula favoreceram a organização de diários de bordo sobre o processo, onde os alunos

descreveram os conceitos aplicados e assimilados, que garantiram o êxito dos sistemas.

#### 4.7 A ANÁLISE DOS DADOS

A análise de dados ocorreu de forma simultânea às intervenções realizadas durante o desenvolvimento do projeto. Inicialmente foram examinadas, de forma qualitativa, as respostas dos alunos referentes à aplicação do questionário inicial, que deram subsídios para a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema vermicompostagem.

Após a interpretação dos dados obtidos no questionário, deu-se início a análise dos diários produzidos pelos educandos e pela professora pesquisadora, além das fichas de controle utilizadas no processo de manutenção dos vermicompostores. Os dados obtidos foram analisados a partir do método de Análise de Conteúdo, proposto por Bardin (2016). Segundo a autora, o termo análise de conteúdo representa

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (BARDIN, 2016, p. 48).

Triviños (2008) destaca que, por meio da análise de conteúdo, é possível estudar as comunicações entre os homens e mulheres, colocando ênfase no conteúdo das mensagens. As mensagens podem ser fornecidas por relatórios, reportagens, transcrições de entrevistas, respostas de questionários e documentos oficiais. Triviños (2008), preconiza ainda a importância da clareza teórica por parte do pesquisador, pois sem o aporte teórico não é possível a inferência, segundo nossas hipóteses, que alimentam o conteúdo das mensagens.

Para Bardin (2016) a análise de conteúdos ocorre em três etapas básicas:

1. A pré-análise: que se caracteriza como uma fase de organização, com o objetivo de tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais. Nesta etapa, deve ser feita a *escolha dos documentos* que serão submetidos à



análise, a formulação das *hipóteses* e dos *objetivos* e a *elaboração de indicadores* que fundamentem a interpretação final. Nesta etapa, a leitura geral, que Bardin denomina “leitura flutuante”, permite aos investigadores formular os objetivos e hipóteses da pesquisa, além de determinar a especificação do campo no qual os pesquisadores querem fixar sua atenção (TRIVIÑOS, 2008, p. 161).

2. A exploração do material: nesta etapa, que segundo Bardin (2016) são feitas operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas.
3. Tratamento dos resultados obtidos e interpretação: nesta fase, os resultados brutos são tratados de forma a se tornarem significativos. Para Bardin (2016), nesta etapa o analista, tendo à sua disposição resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos - ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas.

Triviños (2008) preconiza que a classificação dos conceitos, a codificação dos mesmos, a categorização etc. são procedimentos indispensáveis deste método.

A análise ocorreu por meio da exploração de uma série de documentos produzidos durante a execução da pesquisa. Estes documentos apresentam dados e carregam discursos que precisam ser interpretados pelo pesquisador, procurando atribuir significados ao fenômeno investigado. Os documentos produzidos e analisados aparecem no quadro 5 abaixo:

**Quadro 8 - Documentos produzidos e analisados durante a pesquisa**

<b>Documentos analisados</b>	<b>Sujeitos da pesquisa</b>
01 diário de campo das observações diárias	01 Professora de Ciências da Educação Básica
25 questionários iniciais.	35 Alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, organizados em equipes - 11 trios e 1 dupla.
56 diários de bordo, produzidos em equipes.	
15 fichas de controle preenchidas durante a manutenção dos vermicompostores.	
31 diários produzidos de forma individual.	

**Fonte: Autoria própria**

O diário de campo organizado pela professora pesquisadora durante a execução da pesquisa foi identificado como **P01**. Ele foi organizado imediatamente após cada aula da sequência didática, onde foram as impressões como professora da turma, tomando o cuidado de fazer as observações do processo enquanto parte integrante do mesmo (Apêndice E).

De todos os alunos envolvidos na pesquisa (35), apenas 25 questionários foram considerados para a análise dos dados. Isso ocorreu porque o questionário foi aplicado de forma anônima e na data da aplicação nem todos os alunos haviam entregue assinado o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido). Desta forma, todos responderam ao questionário, mas tomei o cuidado de separar aqueles que não haviam entregue o TCLE assinado, e desconsidere-os porque a identificação posterior ficou comprometida.

Ao final do desenvolvimento a proposta didática obtivemos 56 diários de bordo relativo ao conjunto de 12 aulas utilizadas na aplicação da sequência didática. De modo a organizar e preservar a identidade dos grupos autores, atribuímos a cada diário de bordo um código (**D**), relacionado ao grupo de trabalho (**G**) - (D01G01, D02G01). Esta nomenclatura segue a ordem de recebimento dos diários e não está baseada em nenhum critério de ordem preestabelecido. Houve uma pequena diferença entre o número previsto e o número de diários recebidos, pois nem todos os alunos compareceram em todas as aulas ou entregaram suas impressões em aulas subsequentes.

Alguns diários foram organizados de forma individual. Para essas produções, utilizamos o código A para identificar o aluno, seguido do número a ele atribuído no diário de classe da turma (A01, A02, A03). Alguns números estão ausentes: isso ocorreu porque esses alunos foram transferidos no decorrer do ano letivo ou não comparecem na aula destinada a esta atividade.

Durante a manutenção diária do vermicompostor foram produzidas 12 fichas de controle semanal, para as quais também atribuímos um código (FC01 a FC12). As fichas de controle foram usadas para registrar a quantidade diária de substrato adicionado, assim como as impressões acerca das condições gerais dos dois sistemas utilizados e do comportamento das minhocas (Apêndice G). As fichas preenchidas aparecem no Apêndice J.

As atividades desenvolvidas durante a aplicação da sequência didática e manutenção dos vermicompostores foram analisadas e utilizadas para a composição

da nota trimestral da disciplina. Após os processos de sistematização e discussão com os alunos, as atividades foram recolhidas, juntamente com os questionários, ao término do conjunto de aulas, e compõem fonte de dados para a análise da pesquisa.

Os diários produzidos durante a aplicação das atividades desenvolvidas na sequência didática proposta foram analisados utilizando a análise de conteúdo de Bardin (2016). Em cada diário analisado, procurou-se evidenciar a ocorrência das categorias de análise denominadas Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade.

A primeira categoria, denominada *Alfabetização Científica*, refere-se a competências próprias das Ciências e do fazer científico, utilizadas na resolução, discussão e divulgação de problemas, procurando estabelecer relações entre o problema investigado e as construções mentais que levam ao entendimento dele (SASSERON; CARVALHO, 2008). As subcategorias se relacionam aos três grupos em que os indicadores estão arranjados, descritos no quadro 9:

**Quadro 9 - Organograma da categoria de análise indicadores de alfabetização científica**

<b>Categoria</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>Descrição</b>
<b>Indicadores de Alfabetização Científica</b>	<b>GRUPO 1 - Obtenção de dados.</b> Serição, organização e classificação das informações.	Grupo de indicadores relacionados ao trabalho com os dados obtidos em uma investigação. A <i>seriação</i> pode ser entendida como uma lista de dados trabalhados quando se almeja o estabelecimento de bases para a ação. A <i>organização</i> surge quando se discute o modo como o trabalho foi realizado. A <i>classificação</i> é um momento de ordenação dos elementos com os quais se está trabalhando, procurando estabelecer relações entre eles.
	<b>GRUPO 2 - Estruturação do pensamento.</b> Raciocínio lógico e raciocínio proporcional	Grupo relacionado à estruturação do pensamento que molda as afirmações feitas e as falas promulgadas durante as aulas de Ciências. O <i>raciocínio lógico</i> se relaciona à maneira como as ideias são desenvolvidas e o pensamento é exposto; o <i>raciocínio proporcional</i> refere-se à forma como as variáveis se relacionam entre si.
	<b>GRUPO 3 - Estabelecendo relações.</b> Levantamento e teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação.	Neste grupo concentram-se indicadores relacionados à procura do entendimento da situação analisada. O <i>levantamento de hipóteses</i> procura alçar suposições acerca de um tema, que serão colocadas à prova durante o teste das hipóteses. A <i>justificativa</i> aparece quando uma afirmação proferida lança mão de uma garantia, tornando-se mais segura. A <i>previsão</i> é explicitada quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que se sucede a certos acontecimentos. A <i>explicação</i> , por fim, surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas.

**Fonte: Autoria própria baseado em Sasseron e Carvalho (2008)**

A segunda categoria, denominada *Interdisciplinaridade*, refere-se à capacidade de percepção quanto à articulação das disciplinas escolares na busca de

um conhecimento total, não fragmentado, orientado por uma visão crítica da realidade. As subcategorias estão divididas em dois grupos e descritas no quadro abaixo:

**Quadro 10 - Organograma da categoria de análise Interdisciplinaridade**

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Descrição</b>
Interdisciplinaridade	Articulação dos saberes	Relacionada à percepção do aluno quanto à importância do trabalho conjunto das disciplinas escolares na busca da construção de um conhecimento que seja relevante e aplicado na resolução de problemas cotidianos.
	Visão globalizante da realidade.	Capacidade de contextualizar os conteúdos, procurando compreender a complexidade do mundo, considerando a diversidade da realidade que os cerca.

**Fonte: Autoria própria**

## 5 EVIDENCIANDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E AS RELAÇÕES INTERDISCIPLINARES POR MEIO DA APLICAÇÃO DA SD SOBRE VERMICOMPOSTAGEM

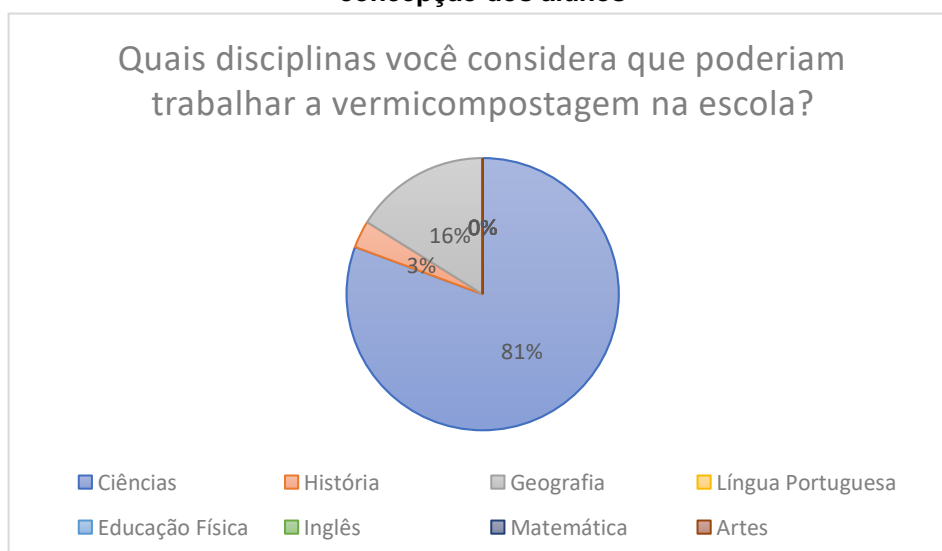
Os resultados serão apresentados tendo como base o retrato inicial, ou seja, o estado da arte do conhecimento dos alunos para o tema da vermicompostagem, que foi levantado por meio de um questionário inicial.

Após esta apresentação serão detalhados os resultados desta análise prévia do estado da arte, serão apresentados os resultados referentes a análise da aplicação da sequência didática do projeto da vermicompostagem com os alunos. A sequência didática foi baseada nos momentos pedagógicos, os quais serão apresentados com os seguintes subtítulos: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

### 5.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO INICIAL

Este instrumento de coleta de dados foi aplicado em 11/04/2018, com o objetivo de averiguar os conhecimentos prévios dos educandos sobre o tema vermicompostagem. Ele foi respondido por vinte e cinco alunos, com idade entre 11 e 15 anos, de forma anônima. Os resultados referentes para a pergunta sobre em qual disciplina que poderia ser trabalhada a vermicompostagem, podem ser visualizados nas figuras a seguir:

**Gráfico 1 - Disciplinas que podem trabalhar o tema vermicompostagem na escola, na concepção dos alunos**



Fonte: Autoria própria

A grande maioria dos alunos (81%) acredita que apenas a disciplina de Ciência é responsável pelo trabalho com o tema vermicompostagem, pois é nela que são trabalhados os conhecimentos sobre os seres vivos e os processos de decomposição da matéria. Isso fica evidente nas respostas dadas pelos alunos na questão 2, a qual pedia para que eles explicassem de que forma as disciplinas assinaladas na questão 1 poderiam abordar o tema proposto. Na sequência segue as respostas de alguns alunos diante da questão abordada<sup>1</sup>:

Resposta 1: “Por que Ciências explica sobre a vermicompostagem e trabalha com a minhoca.”

Resposta 2: “Ciências, pois nessa matéria que nós aprendemos sobre os animais”.

Resposta 3: “Eu escolhi Ciências porque eu acho que é a única matéria que tem a ver com as minhocas, porque fala sobre os animais, seres humanos, vermes e doenças.”

Resposta 4: “Em Ciências porque as minhocas ajudam na fertilização do solo.”

Resposta 5: “Ciências, porque nesta disciplina nós aprendemos sobre compostagem, adubos, animais, etc. E esses temas são usados na vermicompostagem.”

Apenas 3 alunos indicaram a possibilidade de outras disciplinas abordarem o tema proposto, utilizando os seguintes argumentos:

Resposta 1: “Em Artes, uma pintura sobre vermicompostagem seria interessante.”

Resposta 2: “Em Geografia, com os solos e a fertilização do terreno.”

Resposta 3: “Em Geografia, História e Ciências. Eu acho que sempre deve ter várias atividades novas e diferenciadas pelas professoras”.

Foi possível observar que, mesmo indicando a possibilidade de outras disciplinas trabalharem o tema, os argumentos utilizados indicam a tradição do entendimento de que o conhecimento está estanque em disciplinas bem delimitadas.

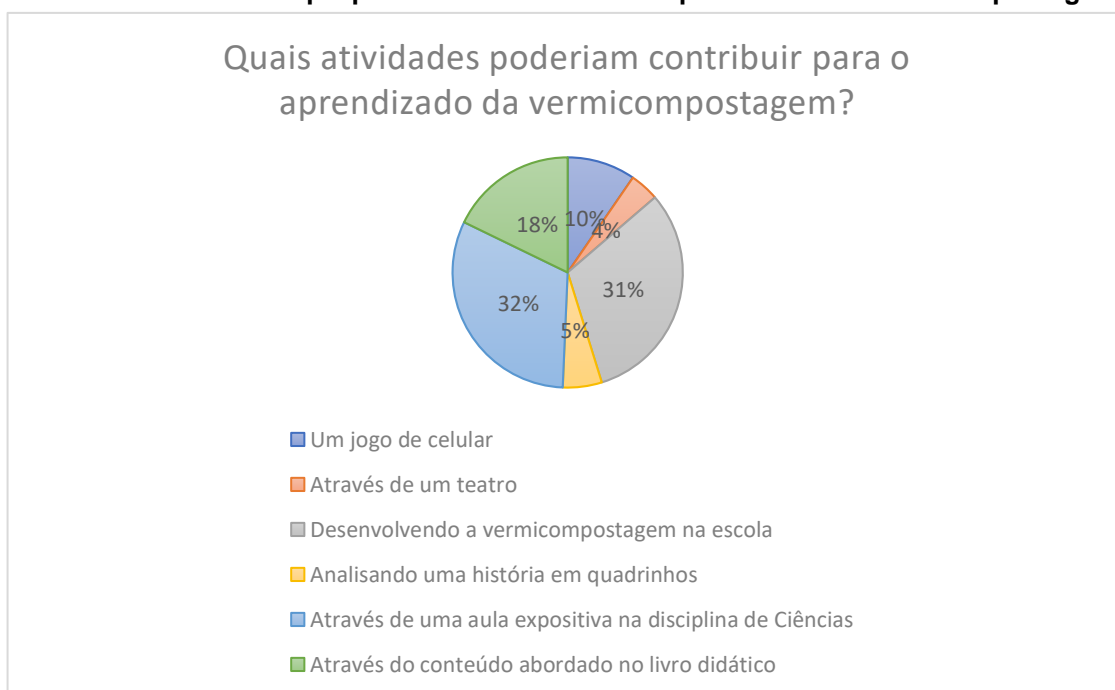
---

<sup>1</sup> Na apresentação dos fragmentos de textos relativos aos questionários produzidos pelos alunos, assim como nos diários de bordo, optou-se por sua transcrição com pequenas correções de regência e de concordância verbal, objetivando melhorar seu entendimento e interpretação, sem, no entanto, alterar o significado atribuído pelos alunos.

Isso evidencia que a maioria dos alunos ainda é incapaz de totalizar o conhecimento de forma multi ou interdisciplinar, a visão fragmentada, ou superespecializada (MORIN, 2007) ainda é muito enraizada na forma como se transmite o conhecimento nas salas de aulas atuais. É neste sentido que Luck (1994) defende a necessidade da integração e engajamento dos educadores das disciplinas curriculares, buscando a integração e a superação da fragmentação do ensino, para promover a formação integral para uma visão mais sistêmica do conhecimento, por parte dos alunos diante da complexidade dos problemas da realidade atual.

O objetivo da questão 3 foi para que o aluno indicasse, a partir de uma lista apresentada, quais as atividades que poderiam contribuir para o aprendizado da vermicompostagem. O resultado das respostas pode ser visualizado na gráfico 2.

**Gráfico 2 - Atividades que podem contribuir com o aprendizado da vermicompostagem**



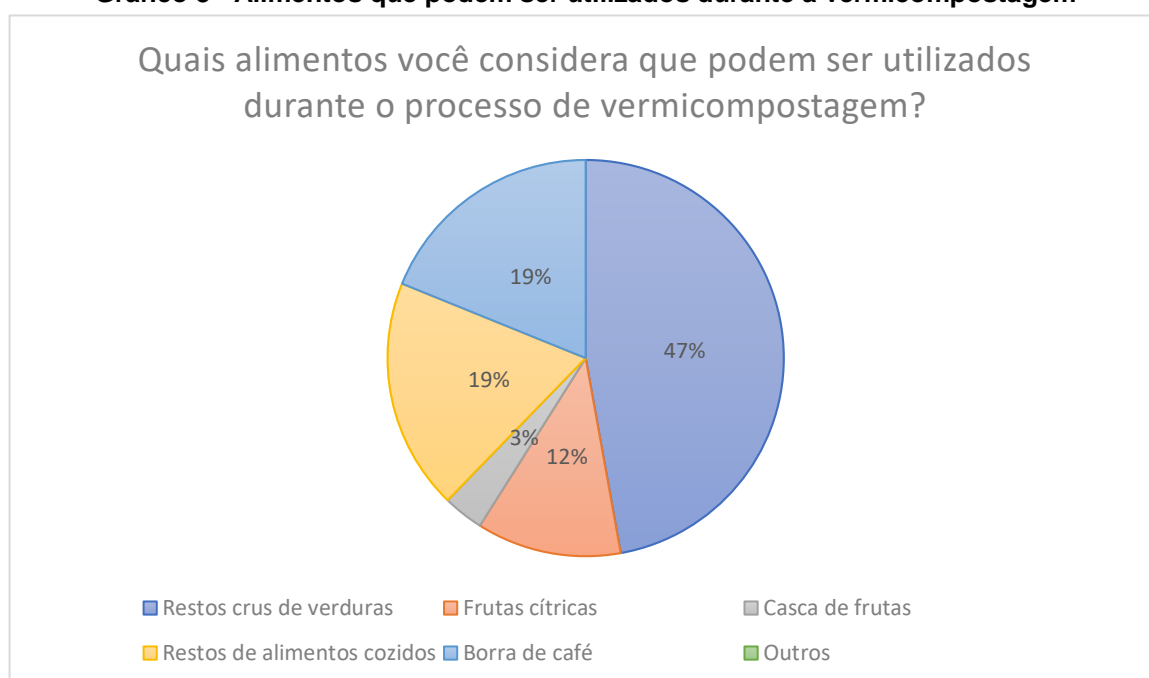
**Fonte: Autoria própria**

Observa-se que as aulas expositivas (32%) e o livro didático (18%) estão muito presentes no cotidiano dos alunos. Grande parte deles valoriza também a prática experimental (31%), ao considerar importante o desenvolvimento da vermicompostagem na escola. Da mesma forma, apenas uma pequena parcela deles assinalou a análise na história em quadrinhos (5%), o jogo de celular (10%) ou o teatro (4%), pois possivelmente estes instrumentos não foram anteriormente explorados em

conteúdos relacionados à disciplina de Ciências. Isso ocorre porque a grande maioria dos professores segue privilegiando a forma como foram ensinados, reforçando o método expositivo clássico, o que afasta o aluno do processo de construção do conhecimento, que não privilegia espaços para momentos de criação de pensar/refletir, construir e reconstruir o conhecimento (MORAES, 2002).

Na questão 4 os alunos foram indagados sobre quais seriam os resíduos orgânicos, que poderiam ser utilizados durante o desenvolvimento da vermicompostagem como base alimentar das minhocas. As respostas para esta questão estão indicadas no gráfico 3.

**Gráfico 3 - Alimentos que podem ser utilizados durante a vermicompostagem**



**Fonte: Autoria própria**

A maior parte dos alunos (47%) reconheceu os resíduos que podem ser utilizados durante o desenvolvimento da vermicompostagem na escola, sobretudo ao indicar restos crus de verduras e cascas de frutas. Uma grande parcela, porém, indicou como sendo natural a utilização de frutas cítricas (12%), sendo que estes resíduos não devem ser utilizados, pois podem tornar o meio ácido e as minhocas podem ficar estressadas, provocando as mortes das mesmas, em ambiente confinado, como nas caixas.

Na questão 5 os alunos deveriam descrever sobre o ciclo de vida das minhocas. Nas respostas, 72% dos alunos afirmaram desconhecer o ciclo de vida



deste animal. Aqueles que buscaram descrever, apresentaram respostas relativas a compostagem e importância ecológica do animal, mas o processo de reprodução não foi abordado de forma satisfatória nas respostas dadas pelos alunos, conforme é possível perceber nas afirmações abaixo:

Resposta 1: “Eu sei que a minhoca vive na terra e produz nutrientes para o bem da terra.”

Resposta 2: “Ela vive na terra e pode ser usada como isca para a pesca.”

Resposta 3: “Sei que ela nasce por ovos pequenos e vai se desenvolvendo.”

Resposta 4: “Ela nasce, come terra, faz a decomposição para os solos e também dá para a pesca.”

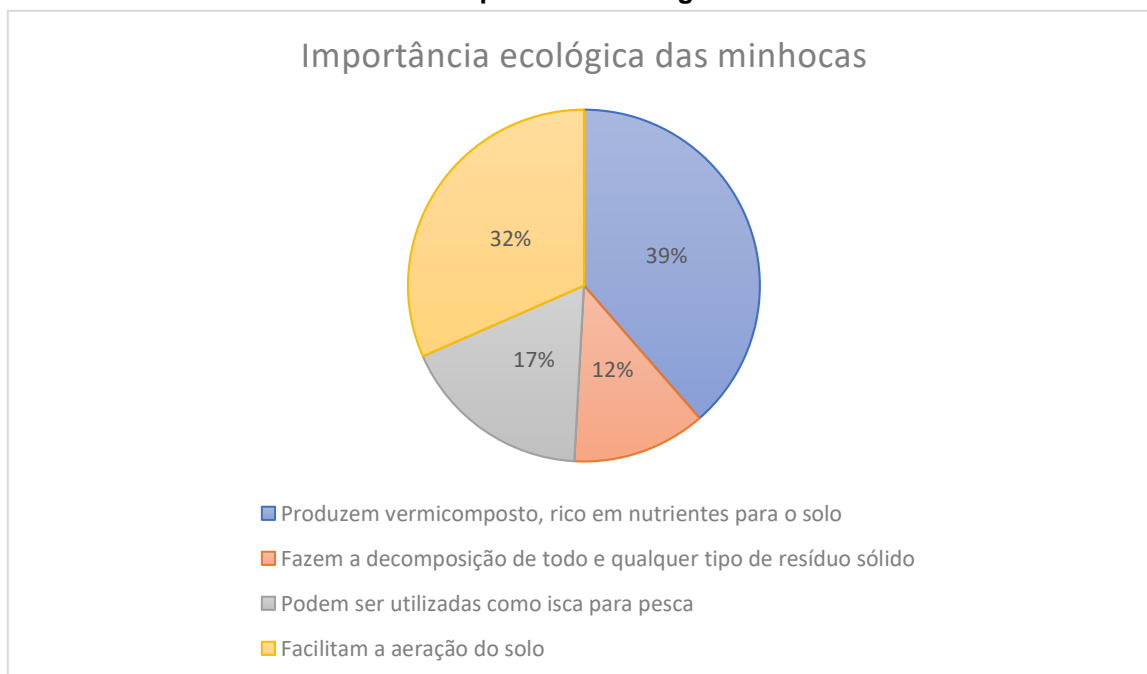
Resposta 5: “A minhoca faz a vermicompostagem, que é rica em nutrientes para o solo.”

Resposta 6: “Que ela fica no solo e produz vermicomposto, que são ricos em nutrientes para o solo.”

Resposta 7: “A minhoca nasce, se reproduz e um dia morre. Ela vive na terra, pode ser utilizada para a pesca, para a vermicompostagem, etc. Sei pouca coisa sobre as minhocas. Isso é o máximo que sei.”

A questão 6 pedia para que os alunos indicassem a importância ecológica das minhocas, assinalando algumas alternativas. Na gráfico 4 estão indicadas as respostas para esta questão.

**Gráfico 4 - Importância ecológica das minhocas**



**Fonte: Autoria própria**

A análise dos resultados permitiu concluir que 39% dos alunos reconheceu a importância da minhoca na produção do vermicomposto e 32% indicaram a sua importância na aeração dos solos. Desta forma, ficou evidenciado que 71% dos alunos consegue identificar pelo menos 1 aspecto ecológico associado à minhoca dentro dos indicados. Esta resposta pode estar associada ao fato de que muitas famílias dos alunos trabalham como agricultores na região da escola. Em 17% das respostas os alunos consideram a utilização do animal como isca de pesca um aspecto ecológico, evidenciando a visão utilitarista e antropocêntrica da natureza, que considera o homem como o ser vivo mais importante do universo e que a natureza tem como finalidade servi-lo (GADOTTI, 2009), mas também não deixa de ser um indicativo de uma compreensão prévia da cadeia alimentar. Uma pequena parcela (12%), atribuiu a elas a decomposição de qualquer tipo de resíduo sólido, revelando o desconhecimento da aplicação da minhoca no processo de compostagem para tratamento de resíduos orgânicos.

Os resultados obtidos por meio das seis questões que foram aplicadas com o objetivo de identificar o estado da arte sobre a vermicompostagem, antes de iniciar o projeto na escola, possibilitou reconhecer que os conhecimentos dos alunos sobre o tema são superficiais, a visão antropocêntrica e utilitarista na natureza predomina e que o tema pareceu ser bem disciplinar, sem muita possibilidade de interação com outras disciplinas curriculares. Leff (2001) declara que a crise ambiental é resultado da crise do conhecimento e da racionalidade econômica, e defende a importância do saber ambiental para estabelecer uma relação particular entre a realidade e o conhecimento. O mesmo autor declara ainda que:

O conhecimento, como uma forma de relação com o mundo, tem sido cooptado pelo interesse prático; o saber se reduz ao propósito de resolver os problemas ambientais através de instrumentos tecnológicos e econômicos (LEFF, 2001, p. 234).

A problemática ambiental requer a construção de um corpo complexo e integrado de conhecimentos sobre os processos naturais e sociais que intervêm em sua gênese e em sua resolução (LEFF, 2001). Neste sentido, o mesmo autor afirma que a compreensão da complexidade da problemática ambiental necessita da retotalização do saber, através da inter e transdisciplinaridade, na busca pela

organização sistêmica do saber. O olhar sistêmico que a problemática ambiental exige vai além das relações com o ambiente, mas valoriza o cotidiano das pessoas, suas experiências e projetos de vida (GADOTTI, 2009).

Para iniciar o projeto de vermicompostagem na escola optou-se por executar uma sequência didática baseada nos momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) na qual a primeira parte se baseia na problematização inicial cujo tema é a vermicompostagem.

## 5.2 ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### 6.2.1 Problematização Inicial

Para desenvolver a proposta da vermicompostagem, havia a necessidade de compreender alguns conceitos sobre o gerenciamento de resíduos, com o objetivo de compreender a valorização destes, sobretudo os resíduos orgânicos sólidos. Uma roda de conversa foi organizada e nela iniciaram alguns questionamentos sobre a diferença entre lixo, resíduo e rejeito, além da quantidade de resíduos produzida diariamente por pessoa e o destino dos resíduos no Brasil.

**Fotografia 1 - Roda de conversa sobre geração e gerenciamento de resíduos**



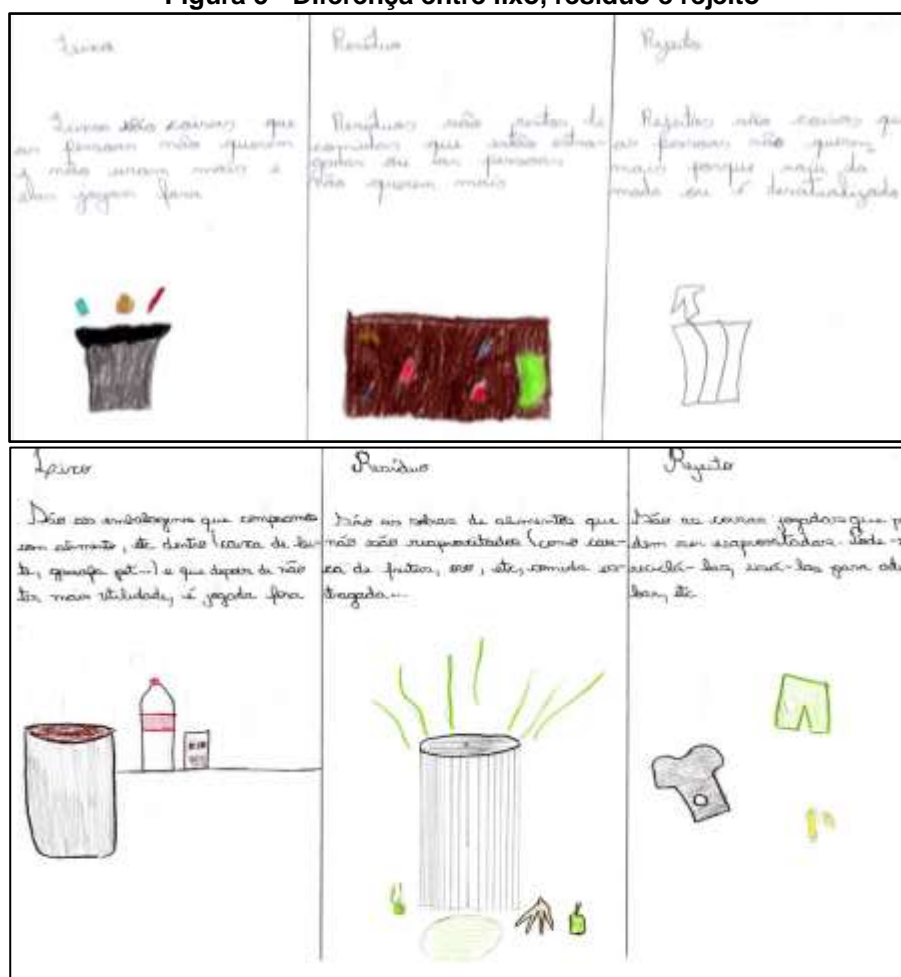
**Fonte: Autoria própria**

A organização da roda de conversas estimulou os alunos a participarem das discussões de forma espontânea, indicando seus conhecimentos acerca da temática propostas, dentro da perspectiva do diálogo. Segundo Afonso e Abade (2008) a roda

de conversa é uma metodologia participativa, caracterizada como uma forma de trabalho que incentiva a participação e reflexão dos envolvidos. Nela, o diálogo e a participação são valorizados, por meio de uma postura de escuta e circulação da palavra, bem como a utilização de técnicas de dinamização de grupo. Possibilitam a construção e reconstrução da realidade, através da fala, da escuta, da discussão e da participação, num ato educativo reflexivo, onde os sujeitos têm a oportunidade de ressignificar as temáticas discutidas.

Foi solicitado aos alunos que representassem, por meio de desenho, o que eles compreendiam por lixo, resíduo e rejeito. Esta atividade, que durou 1 hora/aula de 50 minutos, teve como objetivo investigar de que forma o aluno compreende os conceitos de resíduo, coleta seletiva e valorização de resíduos, sobretudo os resíduos orgânicos sólidos. Segue abaixo algumas imagens das produções realizadas neste momento da sequência didática:

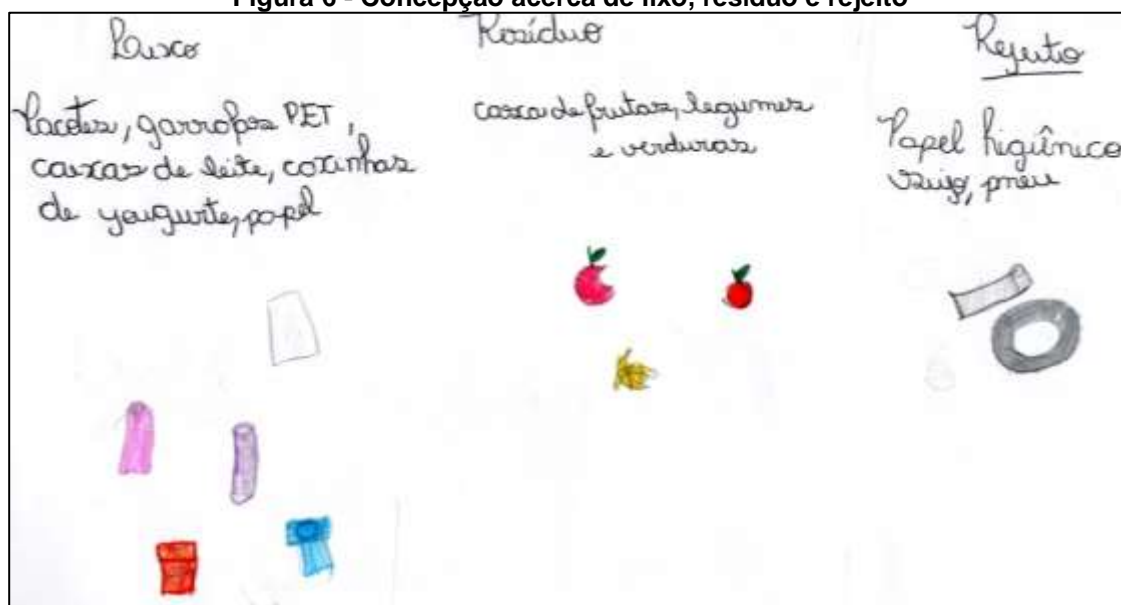
**Figura 5 - Diferença entre lixo, resíduo e rejeito**



Fonte: Autoria própria

A partir da análise das produções relativas a 34 alunos, foi possível verificar que a maioria não foi capaz de diferenciar lixo, resíduo e rejeito. As considerações que aparecem na ilustração acima se repetem em várias representações. Um único estudante conseguiu se aproximar do conceito de resíduo, apresentado na figura 6:

**Figura 6 - Concepção acerca de lixo, resíduo e rejeito**



Fonte: Autoria própria

Apesar deste aluno ter se diferenciado dos demais participantes por indicar no seu desenho que resíduos são cascas de frutas, verduras e legumes, o mesmo indicou como sendo lixo pacotes, garrafas pets, caixinhas de iogurte e papel. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) define o lixo como os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo se apresentar no estado sólido e líquido, desde que não seja passível de tratamento. Percebe-se que o aluno fez uma separação conceitual que lixo seriam embalagens secas e resíduos seriam restos orgânicos. Porém, o conceito de resíduos sólidos, definido pela ABNT, como aqueles que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição [...] (ABNT, 2004) não foi abordado de forma satisfatória pelo aluno.

É possível verificar que o aluno fez uma diferenciação correta do que é rejeito, mas ainda é possível verificar que existe muita confusão entre os conceitos. Segundo Oliveira (2006) o conceito de lixo pode variar conforme a época e o lugar, diferindo de acordo com fatores jurídicos, econômicos, ambientais, sociais e tecnológicos, ou seja, conforme a situação em que forem aplicados. Existem maneiras diferentes de

entender o lixo, dependendo do valor que as pessoas atribuem ao que sobra, ao que se descarta, que é considerado inútil, velho e que julgam não ter mais valor. Na maioria das vezes, porém, o termo resíduo é tido praticamente como sinônimo de lixo.

Calderoni (1997) define resíduo como sendo todo material sólido não utilizado nas atividades produtivas. Para ele, lixo é todo material sólido considerado inútil ou descartado pelo proprietário e rejeito é todo material sólido que passa por um processo de seleção e é excluído. Partindo desta definição, é importante que os alunos tenham a clareza de que os resíduos são materiais que podem ser reutilizados ou reciclados, enquanto o lixo é todo material acumulados e misturado, razão pela qual os processos de reutilização e reaproveitamento se tornam inviáveis. Os rejeitos são resíduos não recicláveis, como fraldas descartáveis e papel higiênico.

A problematização inicial sobre esses conceitos é fundamental para que o aluno compreenda o potencial dos resíduos para a reciclagem por meio do entendimento conceitual sobre lixo, resíduo e rejeito. A investigação dos conhecimentos prévios dos educandos auxiliou no processo de pesquisa, colaborando para a organização das atividades propostas posteriormente na sequência didática, na etapa metodológica denominada organização do conhecimento.

### 6.2.2 Organização do Conhecimento

Para a aplicação desta etapa da sequência didática foram destinadas 12 horas/aulas de 50 minutos, da disciplina de Ciências. Os alunos foram organizados em trios e a eles foi apresentado um roteiro de pesquisa bibliográfica, onde cada equipe deveria pesquisar, discutir e anotar os resultados de seus trabalhos no caderno de Ciências. O levantamento bibliográfico utilizou como fonte de pesquisa a Cartilha sobre Vermicompostagem elaborada pela autora Ana Claudia Nüernberg Vaz, no mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, como produto de sua dissertação de mestrado. Para esta atividade foi permitido o uso de smartphones para as consultas à internet, com o objetivo de fazer uma busca de informações disponíveis em sites e blogs. Durante as aulas, os temas pesquisados pelos grupos (trios) foram organizados da seguinte maneira:

**Quadro 11 - Sistematização das aulas na etapa metodológica denominada Organização do Conhecimento**

	<b>Data</b>	<b>Duração (em horas/aulas de 50 min.)</b>	<b>Temática abordada</b>
<b>Aula 1</b>	07/05/2018	2	- Diferença entre lixo, resíduo e rejeito. - Geração e destino dos resíduos. - A importância da vermicompostagem para o gerenciamento dos resíduos orgânicos sólidos.
<b>Aula 2</b>	09/05/2018	1	- Discussão e sistematização dos conceitos pesquisados na aula 1.
<b>Aula 3</b>	10/05/2018	1	- Organização do diário de bordo, em trios, sobre os conceitos assimilados pelos educandos nas aulas 1 e 2.
<b>Aula 4</b>	14/05/2018	2	- Características das minhocas: habitat, anatomia, fisiologia, reprodução e importância para a agricultura. - Aspectos históricos da vermicompostagem.
<b>Aula 5</b>	16/05/2018	1	- Discussão e sistematização dos conceitos pesquisados na aula 4.
<b>Aula 6</b>	23/05/2018	1	- Aula prática sobre a morfologia externa e o comportamento das minhocas, no laboratório de Ciência - roteiro Apêndice F.
<b>Aula 7</b>	24/05/2018	1	- Discussão e sistematização dos conceitos assimilados na aula 6; organização de um diário de bordo sobre as características da minhoca.
<b>Aula 8</b>	05/06/2018	1	- Montagem e manutenção do vermicompostor.
<b>Aula 9</b>	07/06/2018	1	- Montagem do vermicompostor, utilizando os conceitos pesquisados na aula 8.
<b>Aula 10</b>	11/06/2018	1	- Observação dos vermicompostores no laboratório de Ciências e organização do diário de bordo sobre a montagem e manutenção dos sistemas.

**Fonte: Autoria própria**

As imagens abaixo mostram o trabalho de pesquisa realizado durante esta etapa da sequência didática:

**Fotografia 2 - Pesquisa bibliográfica sobre o processo de vermicompostagem**



Fonte: Autoria própria

**Fotografia 3 - Observação das minhocas na lupa**



Fonte: Autoria própria



**Fotografia 4 - Observação da morfologia externa e do comportamento das minhocas**

**Fonte: Autoria própria**

Durante a sistematização e as discussões feitas sobre cada temática, foi possível observar que os conceitos trabalhados ficaram mais claros para os alunos. Vários grupos foram além das questões propostas na pesquisa, procurando, por exemplo, investigar a quantidade de resíduos produzidos diariamente por pessoa no Brasil, os principais aterros sanitários presentes na nossa região e os impactos ambientais gerados pelo descarte incorreto dos resíduos. Além disso, em muitas aulas as pesquisas foram realizadas no pátio da escola, num ambiente fora da sala de aula, onde a satisfação dos educandos em sair do tradicional ficou evidente, o que acabou facilitando a compreensão dos temas estudados. Essa compreensão ficou clara nos diários produzidos pelos alunos, após as pesquisas e sistematizações dos temas abordados, como é possível observar nos diários produzidos pelos grupos (APÊNDICE I), que segue abaixo:

“Nas aulas de Ciências aprendemos que lixo é tudo aquilo que não serve mais, resíduos são materiais que podem ser reutilizados e rejeitos são resíduos sólidos que depois de serem totalmente reutilizados não há outras possibilidades de serem usados novamente [...] Se forem para o lugar errado, podem prejudicar o meio ambiente; os resíduos podem ser usados como matéria-prima, ou recicláveis”. (D01G01).

“Nas aulas de Ciências, aprendemos que o lixo não serve mais porque está misturado, resíduos são materiais que podem ser novamente reutilizados ou reciclados e rejeitos são materiais sólidos não aproveitados, como papel higiênico. Nós produzimos toneladas de lixo; o lixo vai para o lixão ou aterro sanitário e a decomposição produz o chorume tóxico. Nós podemos reutilizar os resíduos para evitar a poluição do meio ambiente. O lixo que produzimos na escola pode poluir ambientes muito distantes dela, como canudos que podem ir para o mar.” (D01G05).

“Nas aulas de Ciências aprendemos que o lixo não serve porque os materiais não foram separados, resíduos são coisas que sobram e dá para reaproveitar, rejeitos são coisas que não dá para aproveitar em nada. Produzimos toneladas de lixo e polui bastante o meio ambiente através da produção de chorume, que contamina o solo, e de metano, que contamina o ar. Por isso, os resíduos têm que ser reutilizados.” (D01G03).

Os alunos foram capazes de compreender que muita coisa que está sendo jogada fora pode ser reutilizada como matéria-prima. Quanto aos resíduos orgânicos sólidos, eles perceberam que estes podem ser reutilizados para a produção de adubo orgânico que, ao ser utilizado no plantio de vegetais, acaba retornando para a cadeia alimentar, evidenciando aqui a visão sistêmica dos ecossistemas. Neste sentido, Leff (2001) destaca a importância do saber ambiental, que supera o conhecimento pronto e acabado, valorizando no processo educativo a construção de conceitos pelos alunos, quando estimulados a produzir seu saber pessoal sobre o meio através de um pensamento crítico.

Na aula prática sobre a anatomia externa e o comportamento das minhocas, ficou evidente a assimilação, pelos alunos, das principais características desses animais, o que pode ser evidenciado em alguns textos produzidos nos diários de bordo pelos alunos:

“O corpo das minhocas é cheio de anéis que ajudam na locomoção. O clitelo é a parte branca das minhocas que fica perto da boca e que ajuda na reprodução. Elas se alimentam de restos orgânicos de frutas e verduras. As minhocas não têm sexo separado e, por isso, além de ficarem grávidas elas também engravidam e fazem um casulo para os ovos.” (D02G07).

“Na aula prática do dia 23/05 aprendemos que o corpo da minhoca é repleto de anéis e possui cerdas que servem para se locomover. O clitelo é por onde elas se reproduzem. A alimentação das minhocas é constituída por detritos orgânicos. Elas são hermafroditas, pois produzem gametas femininos e masculinos. Elas também não gostam de luz porque ressecam; são boas para a agricultura porque adubam e ajudam a terra.” (D02G05).

“Na aula prática sobre as minhocas vimos que seu corpo possui vários anéis e algumas cerdas para se locomover. No seu corpo tem também o clitelo que é o que produz o casulo. A alimentação das minhocas é feita principalmente por legumes, verduras e papel. A reprodução é feita pelo clitelo de duas minhocas. Elas se escondem na presença de luz para não ficarem desidratadas. Elas são boas para a agricultura porque através das fezes produzem adubo.” (D02G10).

Durante a execução da aula prática, os alunos foram orientados a tomar cuidado com as minhocas, pois estas são seres vivos e, por isso, é preciso ser ético diante da manipulação do animal, evitando qualquer tipo de desconforto ou sofrimento. Segundo Boff (2000) o cuidado é o caminho para mudanças. O mesmo autor, referência em ecopedagogia, afirma que o cuidado entra na natureza e na constituição do ser humano e, por isso, a educação precisa incluir duas novas dimensões: a do cuidado e a da responsabilidade (BOFF, 2012). A partir do cuidado local, durante a manipulação do animal, é possível estabelecer a responsabilidade do cuidado global, estimulando os educandos a compreender a complexidade dos ecossistemas e a Terra como um superorganismo complexo, que merece cuidado especial.

A execução das aulas ocorreu de forma dinâmica, os alunos realizaram suas pesquisas sem que fosse necessário fazer intervenções, no sentido de terem sido proativos. Nesta etapa, o objetivo foi desenvolver com os alunos os conceitos básicos sobre o gerenciamento de resíduos, além das características das minhocas, conhecimentos importantes na montagem e manutenção do vermicompostor. Os alunos agiram como promotores do conhecimento, discutindo entre eles, buscando dados e dando retornos satisfatórios durante as sistematizações e discussões. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 153):

Tornar a aprendizagem dos conhecimentos científicos em sala de aula num desafio prazeroso é conseguir que seja significativa para todos, tanto para o professor como para o conjunto de alunos que compõem a turma. É transformá-la em um projeto coletivo, em que a aventura da busca do novo, do desconhecido, de sua potencialidade, de seus riscos e limites seja a oportunidade para o exercício e o aprendizado das relações sociais e dos valores.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) afirmam ainda que, nessa perspectiva, a sala de aula passa a ser um espaço de troca entre os alunos e entre eles e o professor, onde os conhecimentos são produzidos a partir do diálogo sobre o

mundo que se vive, ocorrendo mediação entre as demandas afetivas e cognitivas dos envolvidos.

Ao finalizar a etapa denominada Organização do Conhecimento, iniciamos o planejamento das atividades propostas na próxima etapa metodológica, denominada Aplicação do Conhecimento. Inicialmente conversamos com os professores da turma envolvida no projeto para verificar a aceitação do desenvolvimento de uma proposta interdisciplinar. As professoras das disciplinas de Artes, Língua Portuguesa e Matemática foram as que se mostraram dispostas a participar do desenvolvimento do projeto, de forma voluntária.

Neste sentido foi realizada uma conversa com as funcionárias da escola encarregadas pelo preparo diário da merenda escolar, solicitando que elas fizessem a separação dos resíduos orgânicos sólidos. Estes resíduos são elementos importantes pois são utilizados como alimento nos vermicompostores, e desta forma precisariam ser gerenciamentos para que houvesse uma separação adequada entre resíduos orgânicos não cozidos, dos cozidos e uma separação de cascas de frutas cítricas na cozinha da escola. As funcionárias fizeram a separação diariamente destes resíduos, também de forma voluntária. A partir deste pré-organização e gerenciamento dos resíduos orgânicos, deu-se o início à terceira etapa da sequência didática.

### 6.2.3 Aplicação do Conhecimento

#### 6.2.3.1 Atividade 1: montagem do vermicompostor

A montagem do vermicompostor ocorreu no laboratório de Ciências, aonde as caixas permaneceram durante todo o experimento (junho/dezembro de 2018). Para esta atividade foram utilizadas 2 horas/aulas de 50 minutos. Inicialmente, as caixas foram apresentadas aos alunos e medidas (Fotografia 5), para que posteriormente os alunos pudessem calcular o volume de cada uma, com o auxílio da professora de Matemática.

**Fotografia 5 - Medição das caixas que compõem os vermicompostores**



**Fonte: Autoria própria**

Na próxima etapa da aula, foi realizada a contagem das minhocas para acondicioná-las em dois vermicompostores. Verificou-se a presença de 218 animais (Fotografia 6), que foram divididos em dois grupos, totalizando 109 matrizes em cada vermicompostor.

**Fotografia 6 - Contagem das matrizes**



**Fonte: Autoria própria**

O vermicompostor de barras foi forrado com papel sulfite, para evitar a queda das minhocas no compartimento de coleta do chorume (Fotografia 7). O papel sulfite, com o tempo, acaba se rompendo, permitindo a queda do vermicomposto pronto na caixa inferior, na caixa com furos não é necessário este procedimento (Fotografia 8). Após esta preparação foi colocada a “cama de minhocas” que é basicamente húmus pronto, para acondicionar as 109 minhocas/matrizes nos vermicompostores.

**Fotografia 7 - Acondicionamento das minhocas no vermicompostor de barras**



**Fonte: Autoria própria**

**Fotografia 8 - Acondicionamento das minhocas no vermicompostor de furos**



**Fonte: Autoria própria**

Os vermicompostores foram colocados em atividade no fundo do laboratório. Algumas listas e dicas sobre os principais cuidados que devem ser tomados no gerenciamento do vermicompostor, foram fixados na parede do laboratório (Fotografia 9). Os problemas que eventualmente podem surgir durante a vermicompostagem também foram listados, indicando a solução possível para resolver estes problemas.

**Fotografia 9 - Organização dos vermicompostores no laboratório de Ciências e fixação das listas com os principais cuidados com o vermicompostor**



**Fonte: Autoria própria**

#### 6.2.3.2 Atividade 2 - manutenção do vermicompostor

A responsabilidade pela manutenção e observações diárias dos vermicompostores ficou para as equipes de alunos. Para isso, foram organizados em trios e, em cada visita ao laboratório, preencheram uma ficha de controle (Apêndice G). Cada trio ficou responsável por pegar os resíduos da cantina, previamente separados pelas funcionárias da cozinha, e fazer a manutenção do vermicompostor durante 1 semana. Os resíduos foram pesados diariamente em uma balança analítica, para evitar a adição de resíduos acima da capacidade de consumo das minhocas (Fotografia 10).

O cálculo da quantidade de resíduos adicionados diariamente, de acordo com a estimativa de crescimento populacional, foi feito junto aos alunos utilizando conceitos da matemática, especificamente a regra de três (Fotografia 11). Ficou evidente que os alunos observaram a importância de conteúdos da matemática para a manutenção correta do vermicompostor, conforme evidenciado nos diários de alguns grupos:

“Na aula prática de Ciências, nós montamos os vermidigestores [...], contamos as minhocas que deram 109 em cada vermidigestor [...]. Medimos os vermidigestores e com essas informações a professora de Matemática irá nos ajudar a calcular a quantidade certa de substrato para alimentar as minhocas.” (D03G01).

“Na aula de hoje nós ficamos responsáveis pela manutenção do vermidigestor. Utilizamos conceitos da matemática para descobrir a quantidade de substrato que tinha que colocar em cada vermidigestor; nós utilizamos para descobrir a quantidade de substrato a regra de três. Calculamos também o crescimento populacional das minhocas em três meses para definir a quantidade de extrato”. (D04G10).

A análise dos relatos permite identificar que a aprendizagem dos conceitos da matemática se tornou significativa para os alunos quando ele foi aplicado, de forma prática, pelos alunos na manutenção do vermicompostor. De acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980) a aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos significados aos conhecimentos prévios dos alunos que, por sua vez, são produtos da aprendizagem significativa. Ou seja, a manifestação de novos significados ao educando discerne o complemento de um processo de aprendizagem significativa, resultado das experiências de aprendizagem do indivíduo, que estão organizadas em blocos hierarquizados de conhecimentos.

**Fotografia 10 - Pesagem verificação da massa dos resíduos adicionados diariamente aos vermicompostores**



**Fonte: Autoria própria**



**Fotografia 11 - Adição diária de resíduos nos vermicompostores**



Fonte: Autoria própria

### 6.2.3.3 Aplicação dos fertilizantes obtidos

Paralelo ao projeto vermicompostagem, foi desenvolvido na escola um projeto de paisagismo, com o objetivo de tornar o pátio da escola mais colorido e com vida. O trabalho utilizou pneus para confeccionar floreiras na escola, reutilizando materiais. Os alunos foram envolvidos na lavagem e pintura dos pneus e bancos de concreto presentes no pátio (Fotografia 12), além de montar as floreiras, colocando os drenos, a terra e as plantas (Fotografia 13).

**Fotografia 12 - Atividades do Projeto Paisagismo - Lavagem e pintura dos pneus**



Fonte: Autoria própria

**Fotografia 13 - Atividades do Projeto Paisagismo - Montagem das floreiras**



**Fonte: Autoria própria**

Após o término da confecção das floreiras prontas, os alunos foram ao laboratório de Ciência para fazer a coleta do lixiviado (popularmente conhecido como chorume), utilizado para regar as plantas, pois atua como biofertilizante. Lourenço (2010) afirma que o vermicomposto de minhoca e os subprodutos da vermicompostagem, como o lixiviado, são considerados adubo orgânico, porque neste caso é possível ter o controle dos resíduos que são adicionados ao vermicompostor, não havendo contaminação com resíduos considerados perigosos.

O lixiviado foi coletado nos dois sistemas de vermicompostagem. No vermicompostor de furos foram produzidos 2,3 litros de lixiviado, no sistema com barras 2,5 litros durante as 12 semanas de manutenção dos vermicompostores. Foi feita então a dissolução, considerando as orientações de Lourenço e Coelho (2012) de 1 parte de lixiviado para até 9 partes de água (Fotografia 14). Segundo os autores, o lixiviado é um subproduto da vermicompostagem:

O lixiviado de vermicomposto forma-se devida à passagem da água (percolação) pelos resíduos, arrastando consigo nutrientes e outros minerais, podendo ser, tal como o vermicomposto, aplicado às plantas (no pé ou também nas folhas). Possui coloração castanho-escuro, sendo a sua concentração em nutrientes elevada (LOURENÇO; COELHO, 2012, p. 38).

**Fotografia 14 - Coleta e dissolução do lixiviado (chorume)**



**Fonte: Autoria própria**

A aplicação do lixiviado nas plantas do Projeto Paisagismo promoveu a integração com o Projeto Vermicompostagem (Fotografia 15). Os alunos reconheceram a importância de tornar o pátio da escola um ambiente mais agradável, colorido e com vida, conforme alguns relatos obtidos nos diários.

“Foi desenvolvido também o projeto paisagismo na escola, que foi importante na reutilização do húmus, mandando-os para o lugar certo e na utilização do chorume e do vermicomposto na adubação das plantas. O paisagismo deixou a escola mais bonita, mais colorida e com mais plantas. Além disso, sabemos que todos precisam cuidar do jardim.” (D04G01).

“O chorume feito no vermidigestor foi utilizado para a irrigação das plantas do paisagismo feito na escola. As flores do projeto paisagismo deixaram a escola mais alegre e bonita, além disso aprendemos que é importante cuidar das flores durante o recreio e os intervalos.” (D05G06).

“O chorume produzido foi usado para ajudar as plantas que colocamos na escola no projeto dos pneus. Nossa escola tinha muito concreto, não tinha plantas e o projeto dos pneus deixou ela mais colorida, com vida, bem mais alegre”. (D04G09).

**Fotografia 15 - Aplicação do lixiviado (chorume) nas floreiras**



**Fonte: Autoria própria**

Foi possível perceber nos relatos a percepção dos alunos acerca da integração dos dois projetos desenvolvidos na escola, a importância da reutilização e reciclagem dos materiais, além do cuidado com o jardim montado no pátio. Lourenço e Coelho (2012), destacam a importância de questionar os valores de uma sociedade onde tudo é descartável, buscando alternativas de crescimento sustentável, conscientizando os alunos e a comunidade educativa para boas práticas em EA. Os autores destacam ainda que “a escola funciona como uma unidade de investigação, conhecimento e saber, onde se poderão desenvolver, idealizar e testar estratégias que permitam concretizar os princípios de um desenvolvimento sustentável”. (LOURENÇO; COELHO, 2012, p. 19).

### 5.3 ARRANJO INTERDISCIPLINAR

A proposta do desenvolvimento da vermicompostagem na escola foi apresentada ao corpo docente da turma envolvida no projeto durante a primeira reunião pedagógica do ano, que ocorreu em março de 2018. De início, todos os professores se prontificaram a ajudar, porém, no decorrer do projeto apenas os docentes das disciplinas de Artes, Língua Portuguesa e Matemática permaneceram engajados. As conversas com os professores envolvidos ocorreram durante os períodos de planejamento, sobretudo durante a hora atividade, momento no qual foram discutidas as principais características do processo, baseado na cartilha sobre vermicompostagem, material que foi disponibilizado para cada docente. Os

professores planejaram e aplicaram as atividades durante as suas aulas. As conversas referentes ao desenvolvimento das atividades, discussões e produções obtidas foram feitas durante os intervalos e momentos de hora atividade. As atividades aplicadas e os resultados obtidos estão descritas a seguir:

### 5.3.1 Artes

Os alunos fizeram a releitura das obras intituladas “Brincadeiras de Criança”, de Ivan Cruz<sup>2</sup>, com o tema “textura tátil”, reutilizando resíduos recicláveis. O trabalho teve como objetivos identificar os diversos tipos de texturas táteis naturais e artificiais, reconhecer os principais tipos de resíduos recicláveis e conhecer a vida e obra de Ivan Cruz.

#### **Materiais utilizados:**

- Imagens de Obras de Ivan Cruz
- Coleta de lixo reciclável (papéis, papelão, plásticos, tecidos, etc.)
- Cola e tesoura

#### **Encaminhamento metodológico**

- Pesquisa bibliográfica, utilizando o livro didático, sobre a vida e obra de Ivan Cruz.
- Representação, através de desenho e no caderno de Artes, sobre uma brincadeira infantil que o aluno gostava quando criança.
- Apresentação de algumas obras de Ivan Cruz da série “Brincadeiras de Criança”.
- Escolha, por parte dos alunos, de uma cópia das diversas obras de Ivan Cruz.
- Através da técnica da colagem, compor sobre a obra escolhida utilizando resíduos recicláveis.
- Mostra e leitura das obras descrevendo os materiais utilizados para as texturas.
- Exposição dos trabalhos na Biblioteca da escola.

---

<sup>2</sup> Ivan Cruz nasceu em 1947, no Rio de Janeiro. Formou-se em Direito, em 1970, carreira a qual se dedicou até 1986. Amante das Artes, frequentou a Sociedade Brasileira de Belas Artes, nos anos 60. Em 1990 pintou seus primeiros quadros com temas de sua infância, mais precisamente suas Brincadeiras. Fonte: <https://www.ivancruz.com.br>

**Fotografia 16 - Exposição dos trabalhos de releitura das obras de Ivan Cruz na biblioteca da escola**



**Fonte: Autoria própria**

A articulação da disciplina de Artes auxiliou os alunos a compreender a diferença entre lixo, resíduo e rejeito, além da importância da reutilização dos resíduos, evitando assim o descarte incorreto. Isso fica evidente nos seguintes relatos:

“Durante o projeto da vermicompostagem, as aulas de Artes nos ajudaram a entender um pouco mais sobre resíduos, pois fizemos um trabalho sobre Ivan Cruz que tivemos que preencher o desenho com resíduos, reaproveitando materiais.”( A02).

“É importante a articulação das disciplinas porque, por exemplo, em Artes, reutilizamos algumas coisas que iam ser descartadas” (A20).

“Durante o projeto, outras disciplinas nos ajudaram. Usamos resíduos recicláveis para fazer um trabalho de Artes, baseado no pintor Ivan Cruz.” (A11).

O autor Jacobi (2003) preconiza que refletir sobre a problemática ambiental representa uma oportunidade para a motivação de novos agentes sociais, que se sensibilizam para a apropriação da natureza, num “processo educativo articulado e comprometido com a sustentabilidade e a participação, apoiado numa lógica que privilegia o diálogo e a interdependência de diferentes áreas de saber” (JACOBI, 2003, p. 191). Assim, ao reutilizar os resíduos na confecção da atividade proposta em Artes, os alunos tiveram a oportunidade de perceber que muitos materiais que seriam descartados podem ser utilizados de forma criativa, evitando assim o descarte inadequado, numa perspectiva de aumentar a vida útil dos materiais ou aproveitá-los de outra forma, que compõem uma das possibilidades que visam a sustentabilidade

ambiental, quando se visa a reintrodução/aproveitamento de materiais recicláveis no ciclo produtivo ou artístico.

### 5.3.2 Língua Portuguesa

Em relação a disciplina de Língua Portuguesa, os alunos conheceram as principais obras de Júlio Verne<sup>3</sup> (1828-1909), com objetivo de reconhecer algumas obras de ficção científica deste autor, relacionando-as ao projeto Vermicompostagem.

#### **Materiais utilizados:**

- Audiolivro “Vinte mil léguas submarinas”.
- Trechos de diversos livros de Júlio Verne.
- Infográfico retirado da Folha de São Paulo, intitulado “De olho na minhoca” (Apêndice H).

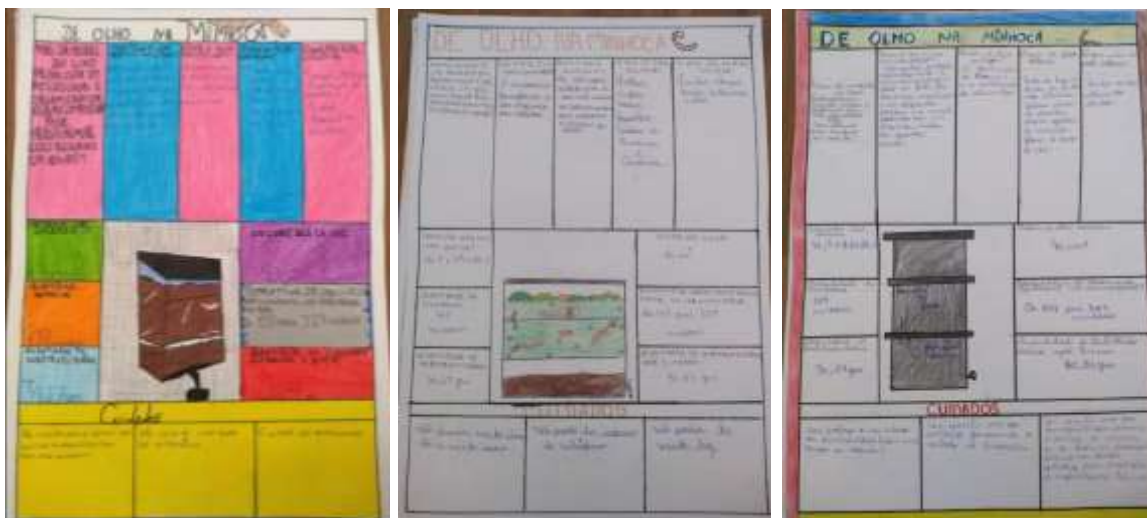
#### **Encaminhamento metodológico**

- Apresentação do audiolivro “Vinte mil léguas submarinas” aos alunos.
- Realização de atividades de interpretação textual de trechos do livro, destacando as análises de solo e os equipamentos previstos pelo autor.
- Apresentação do audiolivro “Viagem ao mundo em 80 dias” e realização de atividades de interpretação textual com trechos do livro relacionado ao solo. A partir da leitura do material e análise do gênero textual, os alunos foram organizados em trios e produziram o seu infográfico (Figura 7) com base no material analisado. Segue abaixo as imagens de alguns trabalhos produzidos:

---

<sup>3</sup> Escritor francês do século XIX, precursor da literatura de ficção científica. Autor das obras “Vinte mil léguas submarinas”, “A volta ao mundo em 80 dias” e “Viagem ao centro da Terra”, previu o surgimento de inventos tecnológicos do século XX, como o helicóptero e as naves espaciais. Fonte: [https://www.ebiografia.com/julio\\_verne](https://www.ebiografia.com/julio_verne)

**Figura 7 - Trabalhos confeccionados a partir da leitura e análise do infográfico “De olho na minhoca”**



**Fonte: Autoria própria**

A disciplina de Língua Portuguesa, ao trabalhar as obras de Júlio Verner, conseguiu articular ao trabalhar o solo e destacar a importância das minhocas na sua fertilidade. Essa disciplina ainda, junto à Matemática, trabalhou o infográfico “De olho na minhoca”, onde foi promovido uma articulação dos conceitos trabalhados e sistematizados em Ciências, organizando uma produção visual (Figura 7) com informações básicas sobre os vermicompostores. A percepção da articulação desta disciplina ficou evidente nos seguintes relatos:

“Em Língua Portuguesa, ouvimos o audiolivro do Júlio Verner sobre o solo, também fizemos um trabalho “De olho na minhoca”, que nos ajudou a entender um pouco mais sobre o vermidigestor, o que colocar, o que não colocar, se apresentar muita umidade o que devemos fazer, etc.” (A02).

“Fizemos um trabalho em Língua Portuguesa, chamado “De olho na minhoca”; esse trabalho nos ajudou a desenvolver o que aprendemos com as minhocas”. (A11).

A articulação das disciplinas promove a reflexão da realidade atual de forma menos linear, baseada na interrelação dos saberes e de práticas coletivas que criam identidades e valores comuns, baseados em ações solidárias de reapropriação da natureza, numa perspectiva que valoriza o diálogo de saberes (JACOBI, 2003, p. 191). A articulação da disciplina de Língua Portuguesa ao desenvolvimento da vermicompostagem facilitou a interrelação de saberes desta disciplina com a disciplina



de Ciências, quando foram trabalhados conceitos referentes à importância das minhocas para o solo, a partir da obra de Júlio Verner. Oportunizou, ainda, a sistematização de conceitos relacionados à montagem e manutenção dos vermicompostores, ao organizar o infográfico intitulado “De olho na minhoca”, dentro de uma prática coletiva que visou o desenvolvimento de ações que estimulassem os alunos a agir de forma altruísta, repensando as formas de reapropriação da natureza, baseadas no diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento.

### 5.3.3 Matemática

A disciplina de Matemática auxiliou os alunos em diversas etapas do trabalho. Num primeiro momento, depois que as caixas utilizadas na confecção dos vermicompostores foram medidas, a professora da disciplina auxiliou os alunos a realizarem os cálculos referentes ao volume da caixa, objetivando estimar a capacidade de material (cama de minhoca, resíduos orgânicos) que poderia ser adicionado em cada caixa/vermicompostor.

Para a manutenção dos vermicompostores, a partir da contagem das matrizes, foi trabalhado o conteúdo “regra de três”, que auxiliou os alunos a determinar a quantidade diária de resíduos que deveriam ser adicionados. A regra de três também foi usada para estimar o crescimento populacional das minhocas. A importância dos conceitos da Matemática na manutenção dos vermicompostores pode ser evidenciada nos relatos abaixo:

“Nós montamos os vermidigestores [...], contamos as minhocas e deram 109 minhocas em cada vermidigestor [...]. Medimos os vermidigestores e com essas informações a professora de matemática irá nos ajudar a calcular a quantidade certa de substrato para alimentar as minhocas.” (D03G01).

“Hoje a nossa equipe ficou encarregada da manutenção da vermicompostagem. Começamos calculando a quantidade de alimento que deveria ser adicionada na caixa utilizando a regra de três.” (D04G07).

Neste relato é possível identificar a articulação entre as disciplinas de Ciências e Matemática, onde os conceitos da matemática foram importantes para calcular a quantidade de substrato que deveria ser adicionado em cada vermidigestor

diariamente. A adição superior de substrato pode elevar a produção de lixiviado, tornar o sistema muito úmido, o que exala mau cheiro, e pode atrair moscas. Desta forma, o conceito da matemática foi aplicado e contribuiu com o sucesso da manutenção dos dois vermicompostores.

A aplicação de um conceito da Matemática, a regra de três, aparece em praticamente todos os relatos, indicando sua relevância no cálculo da quantidade diária de substrato. A autora Luck (1994) preconiza que a falta de contato do conhecimento com a realidade é uma característica muito acentuada nos ambientes escolares. Não raramente, os conteúdos são trabalhados sem que haja uma interligação ou uma relação prática com a situação da qual emergem, gerando a dissociação entre teoria e prática. Desta forma, a construção da interdisciplinaridade representa uma possibilidade de nortear e superar este quadro, valorizando os conteúdos conceituais e fundamentos de cada disciplina, com o propósito de analisar as questões apresentadas e sistematizar reflexões que favoreçam a aplicação dos conhecimentos de forma prática nas vivências diárias dos alunos.

#### 5.4 ANALISANDO OS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Após a análise do questionário inicial e das atividades propostas na sequência didática sobre vermicompostagem, as produções escritas realizadas, por meio da sistematização dos diários de bordo foram verificadas. O objetivo foi verificar quais os indicadores de Alfabetização Científica (AC) que foram assimilados durante a sequência didática. Segundo Sasseron e Carvalho (2008) os indicadores têm como função evidenciar algumas destrezas que devem ser trabalhadas quando se deseja colocar a AC em construção com os alunos, ou seja, eles representam uma forma de avaliar se os alunos conseguiram se apropriar do conhecimento científico.

Buscando analisar os indicadores de AC presentes nos diários produzidos a partir da aplicação de uma sequência didática sobre vermicompostagem, considerou-se o modo como os alunos sistematizaram as informações obtidas. Para isso, tomamos como base os 10 indicadores de AC: **seriação, organização, classificação da informação, raciocínio lógico e raciocínio proporcional, levantamento e teste de hipótese, justificativa, previsão e explicação.**

Na Tabela 1 estão demonstradas a relação entre os indicadores e cada diário analisado. Em cada diário foi possível constatar quantas vezes os indicadores da AC foram identificados. Ao final da tabela é possível verificar o total de ocorrências dos indicadores em cada diário, assim como a somatória dos indicadores de todos os diários. As produções analisadas estão relacionadas ao desenvolvimento da sequência didática sobre vermicompostagem e com as produções coletivas:

**Tabela 1 - Unidades de análise referentes aos indicadores de Alfabetização Científica nas produções coletivas**

Produções coletivas/trios	Indicadores de Alfabetização Científica (AC)										
	Seriação	Organização	Classificação	Raciocínio Lógico	Raciocínio proporcional	Levantamento de hipótese	Teste de hipóteses	Justificativa	Previsão	Explicação	TOTAL
G01	0	2	2	2	2	0	0	1	1	2	12
G02	0	3	2	2	2	0	0	1	1	1	12
G03	2	2	2	3	0	0	0	0	0	1	10
G04	2	2	3	1	0	0	0	1	0	0	9
G05	2	2	2	1	1	0	0	1	1	0	12
G06	1	1	3	1	1	0	0	1	0	1	9
G07	3	1	2	0	0	0	0	1	0	1	8
G08	2	2	2	1	2	0	0	0	1	1	13
G09	1	0	2	0	1	0	0	0	0	2	8
G10	2	3	2	1	1	0	0	0	1	1	11
G11	2	1	1	0	2	0	0	0	1	0	9
G12	2	1	2	0	1	0	0	1	0	1	8
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>121</b>

Legenda: G 01- G12 = diários das produções coletivas do grupo 01 - grupo 12. N=12

Fonte: Autoria própria

Nos resultados demonstrados na Tabela 1, das produções coletivas (n=12), os resultados indicam o predomínio do indicador **classificação da informação**, com 25 ocorrências. Seguido dos indicadores **organização** e **seriação**, com 20 e 19 ocorrências respectivamente. Os indicadores de AC intermediários foram **raciocínio proporcional**, com 13 ocorrências, **raciocínio lógico**, com 12 ocorrências e **explicação**, com 11 ocorrências. Já os que menos apareceram foram: **justificativa**,



<b>A34</b>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
<b>TOTAL</b>	28	28	22	14	7	0	0	6	18	10	<b>133</b>

Legenda: A 01- A34 = diários das produções individuais/A (aluno) 01 - A 34. N=31

Fonte: Autoria própria

Na Tabela 2, os resultados das produções individuais (n=31), os resultados indicam o predomínio dos indicadores **seriação** e **organização**, com 28 ocorrências cada um. Seguido do indicador **classificação** da informação, com 22 ocorrências. Os indicadores de AC intermediários foram **previsão**, com 18 ocorrências, **raciocínio lógico**, com 14 ocorrências, e **explicação**, com 10 ocorrências. Já os que menos apareceram foram **raciocínio proporcional**, com 7 ocorrências, e **justificativa**, com 6 ocorrências. Nos relatos individuais não apareceram os indicadores **levantamento** e **teste de hipóteses**.

Tanto nas produções coletivas como nas individuais, os indicadores que mais se destacaram em frequência foram: **seriação**, **organização** e **classificação** das informações. Estes três indicadores são os que estão relacionados à obtenção de dados, etapa em que os alunos reconhecem as principais variáveis envolvidas nos fenômenos investigados. Estes indicadores apareceram nos relatos referentes a vermicompostagem nas produções coletivas e no gerenciamento de resíduos, principalmente nas produções individuais. O indicador **seriação**, que estabelece as bases para a ação investigativa, fica evidente nos relatos que indicam as principais características das minhocas (produção coletiva - 19 ocorrências em n=12), assim como nos relatos referentes aos dados de geração de resíduos (produção individual - 28 ocorrências em n=31). Os alunos foram capazes de indicar essas informações de forma satisfatória: na atividade da produção coletiva referente às características das minhocas, os alunos indicaram ter assimilado os conceitos importantes relacionadas à sobrevivência das minhocas nos sistemas de vermicompostagem. Na produção individual foi possível verificar que as informações referentes à geração de resíduos, nas quais os alunos conseguiram reconhecer a importância de desenvolver atividades que reduzam essa geração, demonstrando ainda o reconhecimento dos problemas ambientais causados pela disposição inadequada de resíduos.

O indicador **organização** aparece sobretudo nos relatos referentes à montagem e manutenção dos sistemas da vermicompostagem, quando os alunos descrevem de que forma o trabalho foi realizado. Este indicador é fundamental porque por meio dele é possível perceber a estruturação de ideias, que possibilita a tomada

de consciência das ações e reações ligadas à situação trabalhada. Na produção individual ficou evidenciada a forma de articulação entre as diferentes disciplinas que interagiram com o mesmo tema, tendo como base referencial de articulação os dados de geração e gerenciamento de resíduos no Brasil.

O indicador **classificação** aparece quando os alunos organizam e ordenam os elementos, estabelecendo relações entre eles. Assim, quando os alunos indicaram a importância de montar os vermicompostores com as caixas pretas, compreendendo que este material propicia um ambiente mais adequado, porque as minhocas são sensíveis à luz e podem desidratar, os mesmos conseguiram estabelecer as relações entre as características das minhocas, previamente estudadas com os cuidados e o tipo de ambientação que devem ser adotados durante a montagem e manutenção dos vermicompostores. Na produção individual foi possível verificar que o indicador **classificação** foi mais associado a geração de resíduos com o descarte e a disposição inadequadas.

Os indicadores **raciocínio lógico** e **raciocínio proporcional** aparecem com uma frequência intermediária. O indicador **raciocínio lógico**, caracterizado como a maneira que o pensamento é exposto de acordo com a forma como as ideias se desenvolvem, apareceu com 12 ocorrências nas produções coletivas (n=12) e com 14 ocorrências nos diários individuais (n=31), o que demonstra a provável dificuldade dos alunos em articular determinadas ideias, o que se relaciona ao desenvolvimento de projetos.

Estes resultados podem estar demonstrando que, na maior parte do processo ensino-aprendizagem, os alunos conseguem repetir conceitos trabalhados em sala de aula, mas não conseguem extrapolar estes saberes para situações diárias por eles vivenciadas, assim como possuem dificuldade em estabelecer uma sequência lógica para projetos, porque estes não são praticados no cotidiano escolar. Nas produções individuais, o indicador **raciocínio proporcional** foi observado sobretudo nos diários referentes ao gerenciamento de resíduos e as consequências negativas do descarte inadequado. Este indicador aparece também em diários individuais que associam a importância da vermicompostagem como alternativa para o tratamento sustentável dos resíduos sólidos.

O indicador **raciocínio proporcional**, apareceu em 13 produções coletivas (n=12), sobretudo naquelas relacionadas às características das minhocas e montagem dos vermicompostores. As equipes foram capazes de estabelecer relações

entre as características dos animais e o dos vermicompostores construídos para a vermicompostagem. Este indicador ficou evidente quando os alunos descreveram a importância da adição de folhas secas para reduzir a umidade e evitar a presença de *Drosophilas* (mosquinhas da fruta) nos vermicompostores e durante a vermicompostagem. Nos relatos individuais, o indicador **raciocínio proporcional** foi observado em 7 produções (n=31), sobretudo naquelas que relatam a importância da vermicompostagem no tratamento dos resíduos. A baixa frequência de ocorrências deste indicador pode estar demonstrando a dificuldade que os alunos possuem em intercalar as diferentes variáveis para o tema resíduos sólidos, estabelecendo relações entre elas. Além disso, o trabalho individual minimiza a discussão de ideias, a exploração de diferentes pontos de vista e a sistematização dos conceitos a partir da análise de debates próprios do trabalho coletivo, o que pode ter contribuído com a ocorrência menor deste indicador nas produções individuais.

Os indicadores **levantamento e teste** de hipóteses, **justificativa, previsão e explicação** compõem um grupo associado ao estabelecimento de relações entre as variáveis envolvidas com o fenômeno estudado. O **levantamento e teste de hipóteses** não foram evidenciados nas produções coletivas e individuais. A não ocorrência destes indicadores nas produções individuais e coletivas provavelmente se deve pelo fato de os relatos/diários descreverem as atividades desenvolvidas, os alunos não estão acostumados a descrever os questionamentos. Pelo diário de campo da professora/pesquisadora estão registrados vários questionamentos que foram feitos pelos alunos durante a manutenção dos vermicompostores, assim como as observações que os mesmos realizaram várias vezes ao longo das manutenções. Isto demonstra, de certa forma, que existe no âmbito escolar a falta de cultura de registrar questionamentos/levantamento, hipóteses/teste de hipóteses, que de certa forma são essenciais para despertar e desafiar o processo lógico do pensamento, ou seja, que são a base para a alfabetização científica.

O indicador **previsão**, observado quando uma ação/fenômeno sucede certos acontecimentos, se tornou visível nos relatos coletivos relacionados aos cuidados que devem ser adotados durante a montagem e manutenção dos vermicompostores. Nos relatos coletivos, a ocorrência do indicador **previsão** foi observada em 6 relatos (n=12), onde os alunos relacionam as características das minhocas aos cuidados que devem ser adotados durante a montagem dos vermicompostores. Nos relatos individuais ele aparece com uma frequência intermediária (18 ocorrências para n=31)

e está relacionado às consequências da disposição inadequada dos resíduos no ambiente.

O indicador **explicação**, que apareceu com uma frequência intermediária nos relatos individuais (11 ocorrências para n=12) e coletivos (10 ocorrências para n=31), procura relacionar informações e hipóteses levantadas. Este indicador ficou evidente quando os alunos utilizam informações previamente estudadas, buscando soluções para os problemas observados durante a manutenção dos vermicompostores. Nos relatos individuais, o indicador **explicação** apareceu quando os alunos indicaram a possibilidade de converter resíduos em adubo, esclarecendo a importância da reciclagem dos resíduos e posterior aplicação do húmus gerado durante a vermicompostagem como biofertilizantes nas floreiras.

O indicador **justificativa** foi observado em 7 produções coletivas (n=12) e 6 produções individuais (n=31). Este indicador manifesta-se quando uma afirmação lança mão de uma garantia, fazendo com que a afirmação se torne mais segura. Este indicador ficou evidente nos diários coletivos e individuais que destacam a importância da vermicompostagem como ferramenta de sensibilização da importância da separação correta dos resíduos, além da reutilização e reciclagem dos resíduos produzidos no ambiente escolar.

A partir da análise das Tabelas 1 e 2 foi possível observar a ocorrência de 8 indicadores de AC: **seriação, organização, classificação, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, justificativa, previsão e explicação**. Estes indicadores tiveram ocorrências tanto nos relatos coletivos quanto nos individuais. Os indicadores **levantamento e teste de hipóteses** não aparecem nos diários coletivos e individuais, mas foram registrados durante o processo de investigação no diário de campo da professora pesquisadora, diante de fenômenos observados sobretudo durante a manutenção dos vermicompostores. O indicador **levantamento de hipóteses** possui um caráter pedagógico importante no processo de construção do conhecimento científico, pois é por meio dele que os alunos expõem seus conhecimentos prévios, utilizados na tomada de decisão e que possibilitam testar e traçar uma **explicação** para um determinado fenômeno (SILVA, 2018). O **teste de hipóteses** é observado quando os alunos aplicam seus conhecimentos prévios e observam os resultados, verificando se as soluções por eles apontadas foram ou não confirmadas, sendo que este processo é o elemento facilitador para a estruturação de ideias e a **organização** do conhecimento. A falta ou baixa frequência de ocorrências destes indicadores



podem estar indicando que os processos de investigação e problematização dos conteúdos estão deficientes nas aulas de ciências, e, portanto, não estão fazendo parte do processo ensino-aprendizagem. Isso talvez seja fruto da maneira como os conteúdos são trabalhados no contexto tradicional do processo ensino-aprendizagem, ou seja, de forma linear e a-histórica, considerando sobretudo os produtos da Ciência, e o repasse de conteúdo curricular sem contextualização.

A ocorrência dos indicadores **classificação**, **seriação** e **organização** das informações podem ter aparecido nas análises com uma frequência maior devido a capacidade dos alunos categorizar as informações trabalhadas em sala de aula. Nem sempre, porém, os alunos conseguem estabelecer relações entre as informações (**raciocínio lógico** e **proporcional**), e/ou utilizá-las para **prever**, **explicar** ou **justificar** um fenômeno ou uma ação. Neste sentido, Sasseron (2015) preconiza que o processo de AC deve ser encarado como meta no ensino de ciências, objetivando a construção de conhecimentos onde os alunos superem a memorização, num processo que leve o aluno a “fazer ciência”, por meio de um trabalho de investigação que almeje a resolução de problemas e a utilização dos conceitos científicos no cotidiano dos alunos.

Na segunda etapa da análise dos indicadores de AC, no contexto desta pesquisa, os mesmos foram agrupados em 3 subcategorias com o objetivo de avaliar a sequência didática sobre vermicompostagem. A categorização dos indicadores pode auxiliar no desenvolvendo de estratégias metodológicas que possam contribuir na alfabetização científica dos alunos da educação básica. Para realizar esta análise foram constituídas três subcategorias, que pretendem auxiliaram no desenvolvimento do produto desta pesquisa, ordenando os indicadores de forma a possibilitar o desenvolvimento de uma Sequência Didática dimensionada a partir dos três momentos pedagógicos: Problematização Inicial; Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. A Sequência Didática (SD), que foi desenvolvida e apresentada nesta pesquisa utilizou como referencial a estrutura das ideias do autor Zabala (1998), no entanto não assumiu o rigor metodológico deste autor, mas sim aproveitou-se a oportunidade para fazer uma releitura voltada para esta pesquisa. Nesse sentido, a SD foi organizada pelos 3 momentos pedagógicos, porém para fazer a análise de como a AC poderia estar sendo verificada e pelo fato da AC não ser linear no sentido de atender exatamente os três momentos pedagógicos na sequência, optou-se por desenvolver as subcategorias de análise que pudessem de alguma

forma orientar o desenvolvimento do produto buscando atender uma proposta muito similar a do autor Zabala. Portanto, a pesquisadora optou por desenvolver as subcategorias de análise que poderiam permear toda a SD agrupando os indicadores da AC nestas subcategorias. As subcategorias de análise que inserem os indicadores de AC foram definidas em três: **subcategoria 1 - obtenção de dados; subcategoria 2 - estruturação do pensamento; subcategoria 3 - estabelecendo relações**. Cada uma das subcategorias foi composta por um grupo de indicadores da AC conforme, detalhado na sequência:

- Subcategoria 1: obtenção de dados (indicadores de AC: seriação, organização e classificação).
- Subcategoria 2: estruturação do pensamento (indicadores de AC: raciocínio lógico e raciocínio proporcional).
- Subcategoria 3: estabelecendo relações (indicadores de AC: levantar, testar e justificar hipóteses; previsão e explicação).

As subcategorias foram analisadas por meio dos diários da produção coletiva e diários individuais. Os resultados para a análise de cada categoria serão demonstrados a seguir, indicando em qual momento da SD foram observados.

#### 5.4.1 Subcategoria 1: Obtenção dos Dados

A subcategoria 1 reúne os indicadores de AC relacionados à **seriação, organização e classificação** das informações. Nas aulas sobre geração e gerenciamento de resíduos e na aula prática sobre a anatomia e fisiologia das minhocas, além das atividades relacionadas à montagem e manutenção dos vermicompostores, foi onde estes indicadores ficaram mais evidentes. Estes três indicadores são fundamentais no processo de investigação de um problema, pois é “por meio deles que se torna possível conhecer as variáveis envolvidas no fenômeno mesmo que, neste momento, o trabalho com elas ainda não esteja centralizado em encontrar relações entre elas e o porquê do fenômeno ter ocorrido tal como se pode observar” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 6).

O indicador **seriação** das informações, segundo Sasseron (2008) está ligado ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Ele não prevê necessariamente uma ordem a ser estabelecida, mas pode ser um rol de dados, uma lista de dados trabalhados (SASSERON; CARVALHO, 2008). Este indicador pode ser observado quando os alunos elencaram informações assimiladas durante as aulas, descritos em alguns relatos. As palavras ou frases que demonstram a relação com o indicador estão destacados em negrito nos relatos tanto coletivos, indicados com o código D e G, e os individuais indicados com o código A, que estão abaixo transcritos:

“Fizemos aula prática da minhoca e aprendemos que **o corpo da minhoca é dividido em anéis, possuem cerdas** que ajudam elas a se movimentar. A minhoca tem boca e ânus, o **clitelo** fica mais perto da boca. **Ele serve para formar o casulo onde ficarão os óvulos e espermatozoides** [...]. Elas **não gostam de luz, pois desidratam** muito fácil. E **ajudam bastante na agricultura, pois adubam a terra**, deixando-a mais fofa e mais arejada.” (D02G01).

“Fomos ao laboratório montar os vermidigestores. Medimos as caixas, contamos as minhocas e observamos o jeito das caixas. **Fizemos a regra de três para saber o quanto de comida elas digerem**”. (D03G08).

“Na aula prática sobre as minhocas vimos que **seu corpo possui vários anéis e algumas cerdas** para se locomover. No seu corpo também **tem o clitelo, que é o que produz o casulo**. A alimentação das minhocas é feita principalmente por legumes, verduras e papel. Elas **se escondem na presença da luz para não ficarem desidratadas**. Elas **são boas para a agricultura porque através das fezes fazem húmus**.” (D02G10).

“No Brasil, **cerca de 1,060Kg de resíduos são descartados diariamente**; na minha casa, **eu fiz as contas e deu uma média de 4,24Kg de resíduos produzidos diariamente**”. (A01).

“No Brasil, **produzimos níveis [de resíduos] parecidos com os da Croácia, Hungria e Japão, mas eles destinam corretamente 96% dos resíduos, e nós apenas 58%**. (A22).

Nestes excertos apresentados, foi possível perceber que, após a pesquisa bibliográfica e a aula prática, as equipes conseguiram elencar as informações mais relevantes sobre as principais características das minhocas, tanto referentes aos aspectos de sua morfologia, anatomia e comportamento. Isso ficou evidente em produções de outros grupos, conforme indicado na Tabela 1. As informações de

montagem e manutenção dos vermicompostores também foram seriadas de forma satisfatória. Segundo Silva (2018) o indicador **seriação** tem como objetivo agrupar dados já trabalhados e/ou experiências prévias dos alunos, estabelecendo bases para o problema trabalhado. No fragmento “seu corpo possui vários anéis e algumas cerdas para se locomover”, foi possível perceber que, após a teorização e a aula prática, os alunos foram capazes de reconhecer e descrever aspectos do corpo da minhoca que as auxiliam em funções básicas e garantem sua sobrevivência. Da mesma forma, no fragmento “E ajudam bastante na agricultura, pois adubam a terra [...]”, denota um conhecimento prévio dos alunos, pois a grande maioria, ao ser questionado sobre as minhocas, durante a aplicação do questionário inicial, mencionou a importância desses animais para a agricultura.

Nas produções individuais, os alunos retrataram dados obtidos em suas pesquisas sobre a geração e gerenciamento de resíduos, apontando dados da produção média diária por habitante. Ainda nestes relatos, eles fizeram comparações acerca do destino dos resíduos no Brasil e em países como a Hungria, Japão e Croácia, apontando dados que revelam uma geração equivalente a esses países, destacando que neles a maioria dos resíduos são recicláveis. Assim, ao indicar os dados referentes à geração e gerenciamento de resíduos, já no início da aplicação da sequência didática, os alunos puderam compreender a importância da vermicompostagem como alternativa que visa a redução da geração de resíduos sólidos orgânicos. A seriação possibilita, portanto, maior compreensão e aplicação de significados acerca dos assuntos científicos, na busca por melhor compreender o mundo que os cerca (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

O indicador **organização** das informações, segundo Sasseron e Carvalho (2008) ocorre nos momentos em que se discute como o trabalho foi realizado. Este indicador pode estar presente nos momentos quando se procura expor um arranjo para as informações novas ou já existentes, e pode surgir no início da proposição de um tema ou durante a retomada de uma questão. Esta etapa ficou perceptível nos relatos relacionados à montagem e manutenção dos vermicompostores, como é possível constatar na transcrição de alguns diários abaixo:

“Na **montagem do vermicompostor é preciso** contar as minhocas para saber a quantidade de substrato que seria preciso para alimentar as minhocas, **usar caixas pretas que evita a claridade**, pois as minhocas não gostam de luz. Além disso, é preciso **adicionar substrato diariamente** para

não faltar e observar todos os dias para saber se falta alguma coisa, ver o comportamento das minhocas, etc.”.( D04G01).

“Nos dirigimos ao laboratório de Ciências para montar os vermidigestores. Calculamos a altura, a largura e o comprimento das duas caixas onde as minhocas vão ficar. **Dividimos 218 minhocas em dois potes com 109 minhocas em cada**, no vermidigestor com canos colocamos papel para as minhocas não caírem para baixo” (D03G05)

“**Durante a manutenção** dos sistemas, devemos manter a temperatura entre 15°C e 25°C. Se a temperatura for muito baixa elas morrerão. A umidade deve estar em torno de 50%. **Não devemos colocar alimentos ácidos**, como casca de laranja, para evitar a fuga das minhocas.” (D04G04).

“No projeto, várias disciplinas trabalharam juntas. Em Artes, fizemos uma obra de Ivan Cruz de textura que usamos resíduos; **Matemática ajudou a fazer contas** para saber o tanto de comida para colocarmos para as minhocas, e **Língua Portuguesa** fizemos o **cartaz**, lemos **textos** e **respondemos questões sobre as minhocas**” (A03).

A **organização** das informações ficou evidente nos relatos referentes à montagem e manutenção dos vermicompostores, quando os alunos indicam os cuidados adotados durante a aula e descrevem de que forma o experimento foi realizado. Segundo Silva (2018) o indicador **organização** das informações possibilita a estruturação de ideias e a tomada de consciência das ações e reações ligadas à situação trabalhada.

Nos relatos individuais, este indicador aparece sobretudo nas sistematizações em que os alunos descrevem de que forma outras disciplinas colaboraram com o desenvolvimento da sequência didática, buscando novas informações ou discutindo informações já existentes associadas ao tema vermicompostagem. Assim, este indicador pode ser encontrado durante o arranjo das informações novas ou já elencadas anteriormente e ocorre tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão, quando ideias são lembradas (SASSERON, 2008, p. 67).

Ainda dentro do primeiro grupo tem-se a **classificação** da informação, estágio que procura estabelecer uma organização e ordenação dos elementos com os quais está se trabalhando, arquitetando relações entre eles. Este indicador foi observado nos seguintes relatos:

“Na vermicompostagem, tinha dois sistemas, a com furos e a outra com canos. **Os maiores cuidados eram com a quantidade certa de substrato, para não ter moscas** nas composteiras, colocar todo dia alimento para as minhocas e colocar **folhas secas, para controlar a umidade** e a relação do carbono e do nitrogênio, evitando a produção de amônia, que é tóxico e mata as minhocas.” (D06G05).

[...] montamos os sistemas em **caixas pretas** porque elas **não gostam de luz**, adicionamos substrato e fizemos observações diariamente nos dois sistemas porque **se colocar muita comida**, elas vão ter dificuldade de digerir e **vai acumular moscas**. Também **colocamos folhas secas** para reduzir a umidade e **equilibrar o nitrogênio**, que **vira amônia**.” (D05G08).

“Os **problemas causados** pelo descarte incorreto dos resíduos são muitos e geralmente visíveis. Na maioria das vezes, eles **se encaixam como uma agressão ambiental e até como uma questão sanitária que coloca em risco a saúde pública, sujeira nas ruas**, entre outros” (A27).

O indicador **classificação** da informação ficou evidente, nas produções coletivas, em relatos feitos no decorrer da montagem e manutenção dos vermicompostores. Ao relacionar os conceitos previamente trabalhados, os alunos utilizaram ideias já discutidas procurando estabelecer relações entre elas, na busca pelo êxito dos vermicompostores para a realização da vermicompostagem. Nas produções individuais, o indicador **classificação** da informação aparece sobretudo nos relatos que indicam as consequências do descarte incorreto dos resíduos, quando relacionam as consequências do gerenciamento inadequado aos problemas ambientais.

Desta forma, o primeiro grupo de indicadores esteve presente durante o desenvolvimento da vermicompostagem na escola, principalmente nas aulas destinadas à aquisição de conhecimentos referentes ao gerenciamento de resíduos, características das minhocas, montagem e manutenção dos vermicompostores. Ficou evidente que os alunos utilizaram conceitos previamente trabalhados em sala de aula, por meio de pesquisa bibliográfica, para reconhecer as principais características das minhocas, fundamentais à sobrevivência desses animais nos sistemas de vermicompostagem. Por meio dos indicadores da **seriação, ordenação e classificação** das informações, foi possível identificar que os alunos buscaram alternativas que culminaram na resolução de problemas que foram surgindo durante o processo a pesquisa, estabelecendo relação entre os conceitos teóricos e os problemas práticos observados. As autoras Sasseron e Carvalho (2008) afirmam que

estes três indicadores são relevantes porque permitem reconhecer as variáveis envolvidas no fenômeno investigado, mesmo que a investigação ainda não esteja focada em estabelecer relações entre as variáveis ou indicar o porquê do fenômeno ter ocorrido da forma como foi apreciado.

#### 5.4.2 Subcategoria 2: Estruturação do Pensamento

O segundo grupo de indicadores, que inclui o **raciocínio lógico** e o **raciocínio proporcional**, engloba dimensões relacionadas a **estruturação do pensamento** que molda as considerações feitas e proclamadas durante as aulas de Ciências (SASSERON; CARVALHO, 2008). O **raciocínio lógico** está diretamente relacionado a maneira como o pensamento é exposto; compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas. O **raciocínio proporcional** demonstra a maneira como as variáveis se relacionam entre si, mostrando as relações de interdependência existente entre elas.

A ocorrência do indicador **raciocínio lógico** pode ser evidenciada nos seguintes relatos:

“Os **resíduos** produzidos na escola ou em casa podem não afetar locais próximos, mas **podem contaminar ecossistemas ou matar seres vivos que estão longe**”. (D01G01).

**O lixo que produzimos na escola pode poluir ambientes muito distantes dela, como canudos** que podem ir para o **mar** e poluí-lo.” (D01G05).

“O descarte incorreto pode prejudicar o ambiente. **Um pacote de bala que eu joga no chão pode voar e chegar em um rio, e nesse rio se tiver peixes, é muito perigoso do peixe engolir aquele pacote [...] ele morre se não conseguir eliminar o pacote** que está dentro dele.” (A11).

Nestes excertos é possível perceber a compreensão em relação ao problema exposto, e a tomada de consciência de que o descarte incorreto dos resíduos pode acarretar danos em locais muito distantes do local de sua geração.

O indicador **raciocínio lógico** foi observado também nos relatos que relacionam a importância da vermicompostagem no processo de gerenciamento de

resíduos sólidos, apontando a prática como uma possibilidade de tratamento sustentável. Isso ficou evidente nos seguintes trechos:

**“Durante a vermicompostagem, reutilizamos resíduos da cantina, evitando que eles acabem no aterro sanitário**, contaminando a água, o solo e o ar. Os nutrientes dos resíduos vão se transformar em adubo para plantas na escola.” (D02G01).

**“A reciclagem dos nutrientes é importante**; pegamos alimento da cantina e colocamos no vermidigestor. **As minhocas fizeram a digestão da matéria orgânica e produziram húmus.**” (D04G04)

**“A vermicompostagem é uma forma sustentável de reutilizar os resíduos que iriam para o meio ambiente.** Com a ajuda das **minhocas** na decomposição produz **chorume** que pode ser **utilizado na adubagem**, pois não é tóxico.” (A20).

Por meio da reutilização de resíduos produzidos na cantina escolar para a manutenção dos vermicompostores e a vermicompostagem, demonstraram que os alunos perceberam a importância de ações locais como possibilidade de reduzir o impacto da geração de resíduos no ambiente. Ao associar a reutilização dos resíduos à produção do biofertilizante, os alunos abordaram questões socioambientais, a partir da construção coletiva dos conhecimentos, demonstrando a habilidade de tomar ações apropriadas, responsáveis e eficazes, importantes para a sustentabilidade e a conservação do ambiente. Lorenzetti (2000) afirma que uma pessoa alfabetizada cientificamente possui entendimento geral dos fenômenos básicos, é capaz de interpretar informações referentes à ciência e à tecnologia e possui a capacidade de compreender, discutir e assumir uma posição frente a esses assuntos.

Praticamente da mesma forma, o indicador **raciocínio proporcional**, que representa a estruturação do pensamento indicando as relações de interdependência entre as variáveis trabalhadas, foi identificado nos relatos referentes à manutenção dos vermicompostores, como pode ser evidenciado nas seguintes produções:

**“Em 24/09, observamos grande quantidade de moscas nos dois sistemas porque está muito úmido. Retirar o chorume e adicionar folhas secas ajudará a reduzir a umidade.”** (D02G01).



“**Não colocamos frutas como a laranja porque são ácidas** e as minhocas poderiam fugir” (D04G09).

“A **reciclagem dos nutrientes** é importante porque **forma o húmus**, que faz com que a **planta consiga ter mais nutrientes** e assim produzir mais frutos.” (D06G02).

“No dia 30/07 observamos uma **grande quantidade de chorume** produzido; isso ocorreu porque **colocamos muito substrato no vermidigestor.**” (D04G12).

“A **vermicompostagem pode** contribuir com processo de **diminuir a quantidade de lixo orgânico** que despeja em aterros sanitários.” (A27).

Nos excertos dos diários coletivos e produções individuais, foi possível identificar que os alunos trabalharam as variáveis do processo investigativo e foram capazes de estabelecer relações entre elas, indicando a interdependência. Lorenzetti e Delizoicov (2001) enfatizam a necessidade de serem trabalhadas habilidades entre os alunos referentes ao processo de construção do processo científico, além de destacarem a importância de fazer com que os alunos enxerguem as relações existentes entre os conhecimentos sistematizados na escola e os assuntos que fazem parte do seu cotidiano.

#### 6.4.3 Subcategoria 3: Estabelecendo Relações

A última categoria de análise possui os indicadores relacionados com a **busca de relações**, isto é, engloba os indicadores relacionados ao entendimento da situação analisada. O **levantamento de hipóteses** é um indicador que pretende apontar os pressupostos que os alunos estabelecem diante dos questionamentos que surgiram no decorrer da pesquisa. Este levantamento pode se manifestar na forma de afirmações, perguntas ou ainda como uma dúvida.

No contexto desta pesquisa, o indicador **levantamento de hipóteses** não ficou evidente nos diários coletivos ou individuais organizados pelos alunos, pois estes apresentaram relatos das atividades desenvolvidas no decorrer do trabalho. Este indicador, porém, foi registrado no diário de campo da professora pesquisadora (APÊNDICE E), e pode ser observado trechos descritos abaixo:

**“Por que está ocorrendo grande produção de chorume? Por que o vermicompostor de furos está apresentando cheiro forte?” (G05)**

Este questionamento foi feito durante as observações na manutenção dos vermicompostores, quando a equipe encarregada observou grande quantidade de lixiviado e forte odor nos sistemas. Foram orientados a pesquisar e descobriram que o observado pode ser um erro de gerenciamento, ou seja, foram adicionados resíduos, voltados para a alimentação das minhocas, em excesso. Da mesma forma um dos integrantes do grupo 5 verbalizou:

**“Vamos deixar alguns dias sem colocar alimentos e colocar folhas secas para reduzir a umidade”(G05).**

Neste fragmento, é possível verificar o indicador **teste de hipótese**, etapa em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova. Ele pode ocorrer diante da manipulação direta dos objetos ou por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores (SASSERON, 2008).

Em outro momento a equipe 8, ao observar uma redução na população de minhocas no vermicompostor de furos, fez o seguinte questionamento:

**“Por que as minhocas estão sumindo?” (G08)**

Neste fragmento evidenciamos o indicador **levantamento de hipóteses**, ao perceber a curiosidade dos alunos para descobrir a causa da redução populacional das minhocas. Um dos integrantes do mesmo grupo, diante da situação apresentada, levantou ainda a seguinte hipótese:

**“As minhocas são canibais, professora?” (G08)**

Neste excerto, o indicador **levantamento de hipótese** volta a aparecer, quando a equipe tenta descobrir o que está acontecendo com as minhocas que estão desaparecendo. Como eles não observam a presença de cadáveres nos vermicompostores, imaginaram que um animal estaria se alimentando do outro.

Partindo deste questionamento, foi indicado aos alunos a utilizarem a cartilha sobre vermicompostagem para buscar o motivo da redução das matrizes, além de iniciarem a pesquisa sobre a possibilidade de canibalismo entre as minhocas. A partir das informações obtidas, foi adicionado no vermicompostor folhas secas para reduzir a umidade, da mesma forma não ocorreu mais a adição de resíduos; mesmo assim, observou-se a redução do número de minhocas e o aumento do cheiro forte. Mesmo realizando estas modificações, foi verificada a redução na produção de lixiviado neste sistema, e a manutenção da grande quantidade de umidade na caixa superior e ainda o cheiro forte. Foi conversado então com a professora Tamara<sup>4</sup>, sendo que a mesma sinalizou a possibilidade de entupimento dos furos do fundo da caixa do vermicompostor, informação socializada com a equipe durante a manutenção do vermicompostor. Diante desta situação, um dos integrantes da equipe 9 verbalizou:

**“Vamos desentupir os furos para ver se a minhocas param de morrer professora? (G09).**

Desta forma foi possível evidenciar mais uma vez o indicador **teste de hipóteses**, pois diante da situação apresentada, a equipe imaginou uma ação para tentar solucionar o problema. Foi então utilizado um palito de churrasco para desentupir os furos e observou-se o resultado da ação. Nos dias posteriores ao desentupimento dos furos, foi possível perceber a mudança no comportamento das minhocas, que estavam mais ativas. Todos estes acontecimentos foram relatados pela equipe 9, como é possível observar o excerto abaixo:

**“O cheiro muito forte foi por causa que a caixa de furos ficou entupida e acumulou chorume, produziu amônia que deixou o ambiente tóxico.” (D04G09).**

Neste trecho, podemos observar o indicador **explicação**, que surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas (SASSERON, 2008, p. 68).

---

<sup>4</sup> Professora orientadora desta pesquisa, Bacharel em Biologia e em Licenciatura em Ciências pela PUC/PR, especialista em Microbiologia Aplicada, mestre em Inovação Tecnológica pela UTFPR e Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela UFPR.

Aqui ficou nítido que a equipe conseguir organizar uma explicação para a redução populacional das minhocas, associando-a ao cheiro forte devido a presença de amônia, que tornou o ambiente tóxico e provocou a morte das minhocas. O indicador **explicação** apareceu em relatos de outras equipes:

“No dia 16/08, **o cheiro estava muito forte** no vermicompostor com furos e houve uma redução no número de minhocas. **Isso ocorreu porque os furos ficaram entupidos, faltou oxigênio e o meio ficou tóxico**”. (D04G02).

Em outro momento, a equipe 11 responsável pela manutenção questionou:

“**Por que têm tantas moscas, professora?**” (G11).

Neste trecho, observamos o indicador **levantamento de hipóteses**, pois a equipe faz um questionamento, a partir de suas observações, baseada em um fato observado durante a pesquisa. Diante da indagação, pesquisamos a causa do surgimento destes insetos na cartilha sobre vermicompostagem (VAZ, 2016) e descobriu-se que este fenômeno pode ter ocorrido em função do excesso de umidade, adição de cascas de frutas com ovos de drosófilas (*Drosophila melanogaster*) e/ou elevação repentina da temperatura. Diante das informações obtidas, um integrante da mesma equipe verbalizou:

“**Que tal colocar folhas secas e não colocar cascas de frutas** por um tempo?” (G11).

Nesta questão, evidenciamos o indicador **teste de hipóteses**, uma vez que a equipe está preocupada em achar alternativas para resolver o problema do excesso de moscas de fruta (*Drosophila melanogaster*) nos sistemas. Os alunos foram capazes de compreender que a adição de folhas secas reduzirá a umidade, além disso, perceberam que controlando a adição de resíduos que contenham cascas de frutas pode evitar a presença de ovos, contribuindo assim para diminuição da população de moscas de frutas nos sistemas.

Diante deste acontecimento foi possível verificar, nos relatos coletivos, outros indicadores:

“[...] **havia muitas moscas, pois estava com excesso de substrato** e as minhocas não estavam dando conta. (D02G04).

Nesta fala, é possível identificar o indicador **explicação**, quando os alunos argumentam sobre a causa do excesso de moscas de frutas nos vermicompostores. O mesmo grupo termina sua fala da seguinte forma:

“**A solução é colocar folhas secas** para controlar a umidade e equilibrar o carbono e o nitrogênio.” (G02D04).

Neste excerto observamos o indicador **previsão**, explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede a certos acontecimentos (SASSERON, 2008, p. 68). Desta forma, a adição de folhas secas representa uma ação, realizada após a observação de um fenômeno: excesso de umidade e presença de moscas de frutas no vermicompostor.

O indicador **previsão** pode ser observado também nos relatos referentes aos cuidados adotados durante a montagem e manutenção do vermicompostor, conforme foi observado:

“Durante o projeto os **vermicompostores ficaram no laboratório; isso é importante por causa dos bichos** que poderiam comer as minhocas. Além disso, **se as caixas ficassem no sol iria esquentar e as minhocas morreriam desidratadas.**” (D04G03).

Quando os alunos realizaram a ação de armazenar os sistemas no laboratório, previram que se os vermicompostores fossem armazenados em outros locais o acesso de predadores e/ou a elevação da temperatura poderia comprometer o sucesso do experimento.

O indicador **previsão** aparece ainda em relatos referentes aos processos de geração e gerenciamento de resíduos, nos relatos individuais:

“**Os resíduos que não forem aproveitados vão para o lixão; no lixão existem insetos transmissores de doenças, gás metano, contaminação de lençol freático, do solo e da água.**” (A15).

“O **descarte incorreto do lixo** nos ecossistemas **pode causar contaminação do solo** com o chorume, **contaminação do ar** com a gás metano e pode **causar várias doenças**, porque pode atrair animais como ratos, urubus, baratas, que podem transmitir doenças.” (A07).

Nestes fragmentos é possível perceber a previsão da contaminação ambiental e transmissão de doenças em caso de destino inapropriado dos resíduos.

O indicador **justificativa** aparece quando uma afirmação lança mão de uma garantia, fazendo com que ela ganhe aval, se torne mais segura (SASSERON; CARVALHO, 2008). Este indicador foi observado nos relatos coletivos e individuais, sobretudo naqueles que indicam a importância da vermicompostagem como prática ambientalmente sustentável. Esse indicador pode ser observado nos fragmentos abaixo:

“**A importância do projeto vermicompostagem é tentar conscientizar** as pessoas para separar o lixo corretamente” (A33).

**A vermicompostagem** é um tipo de compostagem que usa as minhocas. **É interessante porque dá para reduzir um pouco dos resíduos** e colocar no vermicompostor; **depois que as minhocas comiam elas transformavam resíduos em húmus e chorume**, que pode ser colocado como adubo para a planta. (D04G02).

Neste último excerto, o indicador **justificativa** aparece quando a equipe argumenta sobre a importância da vermicompostagem, ao afirmar que a prática contribui para a redução da quantidade de resíduos gerados no ambiente escolar. Neste excerto evidenciou-se também o indicador **explicação**, quando a equipe esclarece a importância da transformação dos resíduos em adubo para as plantas.

Os três últimos indicadores - **justificativa**, **previsão** e **explicação** - estão estreitamente relacionados e demonstram as particularidades do fenômeno observado. A ocorrência destes indicadores nos relatos analisados (coletivos e individuais) indica a construção de relações entre as variáveis envolvidas no fenômeno estudado, a vermicompostagem. Além disso, evidenciam a capacidade dos alunos em explicitar um padrão de comportamento que pode ser estendido a outras situações (SASSERON, 2008).

De acordo com os resultados apresentados com a frequência das ocorrências dos indicadores de AC para os trabalhos coletivos produzidos pelos alunos (Tabela 1)

e dos diários individuais (Tabela 2), foi possível verificar que a Categoria 1 - Obtenção de dados obteve o maior número de ocorrências. Os indicadores tiveram para trabalhos coletivos (n=12) e individuais (n=31), respectivamente, as seguintes frequências: seriação - 19 (n=12) e 28 (n=31) ocorrências; organização - 20 (n=12) e 28 (n=31) ocorrências; e classificação 25 (n=25) e 22 (n=31) ocorrências. Portanto, para a Categoria 1 - foi o maior número de frequências obtido, quando comparado com as demais subcategorias. Estes resultados demonstram que no processo ensino-aprendizagem desenvolvido nesta SD, esta fase é facilmente desenvolvida e compreendida pelos alunos.

A Subcategoria 2 relativa a estruturação do pensamento, que engloba dois indicadores da AC, já não obteve uma frequência de ocorrência tão representativa quando a Categoria 1. Os resultados observados nas Tabelas 1 e 2 demonstram que os indicadores dos trabalhos coletivos e individuais obtiveram, respectivamente, as seguintes frequências: raciocínio lógico - 12 (n=12) e 13 (n=31) ocorrências; raciocínio proporcional - 14 (n=12) e 07 (n=31) ocorrências. Este resultado demonstra que esta fase da SD poderia ser melhor desenvolvida para que os alunos pudessem desenvolver melhor estas habilidades. Este seria um ponto de melhoria para ser inserido no produto da dissertação, que é o desenvolvimento de uma SD. Neste caso, seria interessante ressaltar no desenvolvimento da SD a importância de trabalhar atividades que permitam ao aluno demonstrar o raciocínio lógico e o proporcional.

E por último a Subcategoria 3 que é o Estabelecendo relações, pelos resultados da Tabela 1 e Tabela 2, foi a que apresentou a menor frequência de ocorrências nas análises realizadas. Os indicadores tiveram para trabalhos coletivos (n=12) e individuais (n=31), respectivamente, as seguintes frequências: levantamento de hipótese - 00 (n=12) e 00 (n=31) ocorrências; teste de hipótese - 00 (n=12) e 00 (n=31) ocorrências; justificativa - 07 (n=12) e 06 (n=31) ocorrências; Previsão - 06 (n=12) e 18 (n=31); e Explicação - 11 (n=12) e 10 (n=31). Estes resultados demonstram que estamos falhando nesta fase do ensino com os alunos. A SD a ser desenvolvida poderia auxiliar no melhor desenvolvimento destas habilidades que promovem o estabelecimento das relações para o conteúdo apresentado. Portanto, após analisar os resultados pelas subcategorias, observou-se que a SD poderia ser melhorada no sentido de atender melhor a Estruturação do pensamento e o estabelecimento de relações.

Os indicadores de AC, ao serem constatados nos diários (coletivos e individuais) evidenciaram que o trabalho prático com a vermicompostagem possibilitou a problematização, contextualização e análise crítica do conteúdo, oportunizando ao aluno atuar como principal ator na construção do conhecimento, sobretudo ao ser instigado a participar de um processo de investigação. Os resultados obtidos nos relatos, após a aplicação da sequência didática, montagem e manutenção dos vermicompostores, indicam a ocorrência do processo de AC, onde ficou evidente que os alunos superaram a memorização dos conceitos ao se envolverem em um trabalho de investigação baseado na resolução de problemas. Assim, o trabalho prático com a vermicompostagem, como preconiza Lorenzetti e Delizoicov (2001) contribui para a compreensão e aplicação de significados acerca dos assuntos científicos, possibilitando aos alunos adquirir habilidades e atitudes que os auxiliarão na compreensão, não só do fenômeno em estudo, mas nas relações deste conhecimento com a sociedade em que vivem.

## 5.5 ANALISANDO A OCORRÊNCIA DAS PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES

Para avaliar o potencial do processo da vermicompostagem na interdisciplinaridade, fez-se a opção de introduzi-lo como tema transversal nas disciplinas. Como forma de avaliar a ocorrência da categoria Interdisciplinaridade, foram estabelecidos dois indicadores intitulados: articulação dos saberes e visão globalizante da realidade.

Na Tabela 3 estão demonstradas a relação entre os indicadores com cada um dos diários das produções coletivas (n=12) que foram analisados. Em cada diário foi possível constatar quantas vezes os indicadores da Interdisciplinaridade foram identificados. Ao final da tabela é possível verificar o total de ocorrências dos indicadores em cada diário, assim como a ocorrência total dos indicadores de todos os diários. As produções analisadas estão relacionadas ao desenvolvimento da sequência didática sobre vermicompostagem com as produções coletivas:



**Tabela 3 - Unidades de análise referentes aos indicadores de Interdisciplinaridade nas produções coletivas**

Diários das produções coletivas	Indicadores da Interdisciplinaridade		
	Articulação dos saberes	Visão globalizante da realidade	Total
G01	1	1	2
G02	0	0	0
G03	0	1	1
G04	1	0	1
G05	0	1	1
G06	0	0	0
G07	1	0	1
G08	1	0	1
G09	0	0	0
G10	0	1	1
G11	0	0	0
G12	0	1	1
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>9</b>

**Legenda: G01 - G-12 = diários das produções coletivas/G=grupo/n=12**

**Fonte: Autoria própria**

Pelos resultados da Tabela, fica visível que os indicadores da interdisciplinaridade não tiveram ocorrências frequentes nos diários das produções coletivas, sendo que para  $n=12$ , só foram identificadas 4 ocorrências para a articulação dos saberes, e 5 ocorrências para o indicador visão globalizante da realidade.

Apesar de ter sido realizada uma tentativa de atuar com o tema de forma interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Ciências, Matemática, Artes e Português, não fica evidenciada esta questão nos diários das produções coletivas.

Nas produções individuais ( $n=31$ ), que também foram analisadas com estes 2 indicadores da interdisciplinaridade foi possível verificar uma frequência de ocorrência maior do que na produção coletiva, conforme pode-se visualizar o resultado da análise na Tabela 4.

Tabela 4 - Unidades de análise referentes aos indicadores de Interdisciplinaridade nas produções individuais

Diários das produções individuais	Indicadores da Interdisciplinaridade		
	Articulação dos saberes	Visão globalizante da realidade	Total
A01	1	1	2
A02	1	0	1
A03	1	1	2
A04	1	1	2
A05	1	1	2
A06	1	0	1
A07	0	2	2
A08	1	0	1
A09	1	0	1
A10	1	1	2
A11	1	2	3
A12	1	0	1
A13	1	0	1
A15	1	1	2
A16	1	0	1
A17	1	1	2
A19	1	0	1
A20	1	0	1
A21	0	0	0
A22	1	1	2
A23	1	0	1
A24	1	1	2
A26	1	0	1
A27	1	2	3
A28	1	1	2
A29	1	1	2
A30	1	1	2
A31	1	0	1
A32	1	1	2
A33	1	0	1
A34	0	0	0
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>19</b>	<b>47</b>

Legenda: A01 - A31 = diários das produções individuais/A=aluno/n=31

Fonte: Autoria própria

A análise das tabelas 3 e 4 permite identificar a ocorrência do indicador **articulação dos saberes** em 4 produções coletivas (n=12) e 28 produções individuais (n=31). O indicador **visão globalizante da realidade** aparece em 5 produções coletivas (n=12) e 19 individuais (n=31). Percebe-se que nas produções individuais existe uma maior frequência de ocorrência dos indicadores da interdisciplinaridade do que nas produções coletivas. Provavelmente este resultado se deva ao fato de que na produção coletiva o tema estivesse mais focado na manutenção do

vermicompostor, e as produções individuais abordaram mais as relações relacionadas com todas as atividades.

O indicador **articulação dos saberes**, relacionado à percepção do aluno quanto à importância do trabalho conjunto das disciplinas na busca pela construção de um conhecimento que seja relevante e aplicado na resolução de problemas cotidianos, apareceu nos relatos em que os alunos descrevem de que forma as outras disciplinas do currículo escolar contribuíram com o desenvolvimento da vermicompostagem na escola. Nos diários coletivos, a ocorrência se deu nos momentos de montagem e manutenção dos vermicompostores, como é possível observar nos seguintes excertos:

“Nós montamos os vermicompostores [...] **contamos as minhocas** que deram 109 em cada vermidigestor [...]. Medimos os vermidigestores e **com essas informações a professora de matemática irá nos ajudar a calcular a quantidade de substrato** para alimentar a minhocas”. (D03G01).

“Hoje a nossa equipe ficou encarregada da manutenção da vermicompostagem. **Começamos calculando a quantidade de alimento que deveria ser adicionada na caixa utilizando a regra de três**”. (D04G07).

Nestes relatos foi possível identificar a articulação entre as disciplinas de Ciências e Matemática, onde os conceitos da Matemática foram importantes para calcular a quantidade de substrato que deveria ser adicionado em cada sistema diariamente. A adição de substrato em excesso pode elevar a produção de lixiviado, tornar o sistema muito úmido, com mau cheiro, além de atrair moscas. Desta forma, o conceito da Matemática foi aplicado e contribui com o sucesso dos sistemas de vermicompostagem. A autora Luck (1994) afirma que o professor, ao se tornar consciente de que trabalhando de forma interdisciplinar produz conhecimento útil, associando teoria à prática, estabelece relações entre os conteúdos de ensino e a realidade social escolar.

A presença do indicador **articulação dos saberes** teve destaque em ocorrências nos relatos individuais, produzidos após as discussões e sistematizações referentes à geração e gerenciamento de resíduos no país. Esses relatos podem ser observados nos trechos a seguir:

“Durante o projeto da vermicompostagem, **as aulas de Artes nos ajudaram a entender um pouco mais sobre os resíduos**, pois fizemos um trabalho sobre Ivan Cruz que tivemos que preencher o desenho com resíduos. **Em Matemática, aprendemos a fazer as contas para saber a quantia certa de substrato** que devemos colocar no vermidigestor. Já **em Língua Portuguesa**, ouvimos o audiolivro de Júlio Verner sobre o solo, também fizemos um trabalho ‘De olho na minhoca’, **que nos ajudou a entender um pouco mais sobre o vermidigestor, o que colocar, o que não colocar, se apresenta muita umidade o que devemos fazer, etc.**” (A02)

“Durante o projeto, outras disciplinas nos ajudaram. **Usamos resíduos recicláveis para fazer um trabalho de Artes**, baseado no pintor Ivan Cruz. **A Matemática nos ajudou com as contas de quanto de comida colocamos no minhocário**. Fizemos um trabalho em **Língua Portuguesa**, chamado ‘De olho na minhoca’, **esse trabalho nos ajudou a desenvolver o que aprendemos sobre as minhocas.**” (A11).

“É importante a articulação das disciplinas porque, por exemplo, **em Artes reutilizamos algumas coisas que iam ser descartadas. Em Português, vimos coisas sobre o solo e produzimos um cartaz sobre as minhocas. Em Matemática calculamos o volume das caixas, a quantidade de minhocas e a de substrato** para alimentar as minhocas”. (A20).

Nestes excertos ficou evidente que os alunos perceberam a integração e colaboração de outras disciplinas que, ao trabalharem de forma articulada, colaboraram em várias etapas do projeto. A aplicação de um conceito da Matemática, a regra de três, aparece em praticamente todos os relatos, indicando sua importância no cálculo da quantidade de substrato. A disciplina de Artes, quando proporcionou a releitura das obras de Ivan Cruz utilizando resíduos, contribuiu no sentido de auxiliar na compreensão da diferença entre lixo, resíduo e rejeito, conceitos trabalhados nas primeiras aulas da sequência didática desenvolvida. A disciplina de Língua Portuguesa, quando apresentou as obras de Júlio Verner, conseguiu promover a articulação ao trabalhar o solo e destacar a importância das minhocas para a sua fertilidade. Essa disciplina ainda, junto a Matemática, trabalhou o infográfico “De olho na minhoca”, que proporcionou a sistematização de conceitos trabalhados na disciplina de Ciências através da organização de uma produção visual (cartaz) que continha informações básicas sobre a montagem e manutenção dos vermicompostores. Neste sentido, Carvalho (1998) preconiza que a interdisciplinaridade configura uma maneira de organizar e produzir o conhecimento, agregando as diferentes dimensões do fenômeno estudado, na busca pela compreensão da complexidade e interdependência dos fatos da natureza e da vida.

A articulação das disciplinas foi fundamental para o sucesso do trabalho com a vermicompostagem e ficou evidente para os alunos, que compreenderam a importância do diálogo dos saberes, objetivando tornar o conteúdo mais relevante e próximo da realidade. A autora Luck (1994) afirma que a superação da fragmentação, linearidade e artificialização dos conteúdos é possível através do desenvolvimento de uma prática interdisciplinar. A mesma autora declara ainda que o desenvolvimento de uma prática interdisciplinar depende da integração e engajamento dos educadores, no desenvolvimento de um trabalho em conjunto que objetive a formação integral dos alunos, para que possam exercer criticamente a cidadania e enfrentar os problemas complexos da realidade atual.

O segundo indicador da categoria Interdisciplinaridade, denominado **visão globalizante da realidade**, está relacionado à capacidade do aluno em relacionar os conteúdos, procurando compreender a complexidade do mundo, ao considerar a diversidade da realidade que o cerca. Nas produções coletivas, este indicador apareceu nos relatos referentes à importância da vermicompostagem como alternativa para o tratamento sustentável dos resíduos orgânicos, como é possível observar nos excertos abaixo:

**“A vermicompostagem é um processo que, com a ajuda das minhocas, decompõe e reaproveita os resíduos sólidos que iriam ser mandados para lugares incorretos. A vermicompostagem é um processo sustentável, pois utiliza os resíduos que iriam para locais errados e o chorume produzido não é tóxico, sendo assim pode ser usado para a adubação das plantas.”** ( D04G01).

“Utilizamos minhocas, elas são interessantes porque podem fazer um adubo e ter plantas mais bonitas; **o que você ia jogar fora não vai mais para o lixo, o vermicompostor pode ajudar de várias formas, como por exemplo reduzir o aquecimento global porque evita a produção de gás metano, a poluição do meio ambiente.**” (D04G03).

**“A vermicompostagem usa minhocas para acelerar o processo de degradação da matéria orgânica e obter o vermicomposto, o húmus de minhoca. Na vermicompostagem é formado o chorume, um líquido que pode ser utilizado como adubo para as plantas, pois é rico em nutrientes [...]. Isso contribui com a sustentabilidade do planeta porque reduzimos a produção de lixo.”** (D04G04).

**“A vermicompostagem é muito importante para o meio ambiente, pois muitos resíduos orgânicos que seriam jogados nos aterros e nos lixões são destinados às composteiras para alimentação das minhocas. Na prática ambientalmente sustentável, ela ajuda a coleta, destino adequado dos resíduos domésticos.”** (D04G05).

Nos relatos individuais, o indicador **visão globalizante da realidade** aparece quando os alunos indicam as consequências do descarte inadequado dos resíduos, o que foi evidenciado nos seguintes trechos:

**“O lixo que é produzido na minha casa pode ser perigoso em outro lugar. Por exemplo, um canudinho que eu joga no lixo da minha casa pode matar uma tartaruga no oceano.”** (A10).

**“O descarte incorreto pode prejudicar o ambiente. Um pacote de bala que eu joga no chão pode voar e chegar em um rio, e se nesse rio tiver peixes, é muito perigoso do peixe engolir aquele pacote e se ele engolir ele morre porque não vai conseguir eliminar o pacote que está dentro dele.”** (A11).

Nas produções coletivas, o indicador **visão globalizante da realidade** apareceu em 5 produções, sobretudo naquelas que indicam a importância da vermicompostagem para o tratamento adequado dos resíduos orgânicos. Nos excertos, os alunos argumentam que o desenvolvimento da vermicompostagem favorece o tratamento sustentável dos resíduos, evitando a poluição do ar, da água e do solo. Nas produções individuais, este indicador apareceu 19 produções, principalmente naquelas que indicam os problemas do descarte incorreto dos resíduos no ambiente escolar, apontando os danos ambientais em locais distantes da escola. Nessas sistematizações, ficou evidente a percepção da visão global da realidade, quando os alunos foram capazes de compreender que as ações locais fazem parte de uma teia dinâmica e complexa, e podem trazer consequências a nível global. Neste sentido, Guimarães (2016), indica que as alterações das atividades humanas implicam em mudanças individuais e coletivas, locais e globais, onde a inovação se efetiva a partir da transformação integral do ser e das condições materiais e objetivas de sua existência, quando se trabalha em uma perspectiva de EA crítica.

Leff (2001) argumenta que a problemática ambiental, por ser complexa, exige a compreensão do todo, obtido por meio da interdisciplinaridade. Desta forma, quando os alunos conseguiram compreender que o descarte incorreto dos resíduos pode

provocar a morte de organismos que pertencem a ecossistemas localizados distantes da escola, sinaliza a compreensão de que ações locais podem ter consequências negativas em outros ambientes, ou seja, que a problemática ambiental relacionada à geração e gerenciamento de resíduos é complexa, e pode ser amenizada por meio de ações que sensibilizem a comunidade local quanto as consequências do descarte inadequado dos resíduos. Assim, a concepção crítica de EA adota uma visão sistêmica do ambiente, que deve ser compreendido em sua totalidade, onde o conjunto de elementos se inter-relacionam, em uma interação sintetizada no equilíbrio dinâmico (GUIMARÃES, 2016).

A autora Luck (1994) afirma que o enfoque interdisciplinar consiste num esforço de busca da visão global da realidade, procurando superar o hábito de pensar fragmentador e simplificador, estabelecendo uma ótica globalizadora, que vê a realidade constituída por uma teia dinâmica de interrelações. A mesma autora afirma que o conhecimento é um fenômeno multidimensional e inacabado, sendo impossível sua abrangência e completude total, pois podem surgir sempre novas questões e desdobramentos. Assim, a interdisciplinaridade se apresenta como possibilidade de “elaboração do conhecimento, diante de uma postura crítica e aberta à realidade, com o objetivo de apreendê-la e apreender-se nela, visando muito menos a possibilidade de descrevê-la e muito mais a necessidade de vivê-la plenamente”. (LUCK, 1994, p. 67-68). Neste sentido, Leff (2001), destaca a importância da pedagogia da complexidade, buscando a compreensão da causalidade múltipla dos fatos na promoção da consciência ambiental, ressaltando a importância da ação social nas transformações do mundo atual, que podem levar ao desenvolvimento sustentável, democrático e equitativo, pressupostos da EA crítica proposta por Sauv e (2005).

## 5.6 O PRODUTO DO MESTRADO

O produto de mestrado desenvolvido como parte dos resultados desta pesquisa, foi desenhado para apresentar uma seqüencia did atica sobre vermicompostagem, organizada de acordo com os 3 momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009). Esta seqüencia did atica desenvolvida teve como objetivo auxiliar professores de Ciências a desenvolver a vermicompostagem na escola, de forma a favorecer a Alfabetiza o Científica entre

os alunos das séries finais no Ensino Fundamental. A SD traz sugestões de atividades que pretendem facilitar a aplicação dos indicadores de AC conforme a proposta de análise realizada nas três subcategorias que foram abordadas nesta pesquisa, denominadas: Obtenção de Dados, Estruturação do Pensamento e Estabelecendo Relações.

Considerando os resultados desta pesquisa, ficou evidenciado que as duas últimas subcategorias precisam ser melhor trabalhadas durante as aulas de Ciências, pois os indicadores de AC por elas englobados apareceram com uma baixa frequência de ocorrências nos relatos dos alunos.

A sequência didática traz ainda sugestões de atividades interdisciplinares, sendo que as propostas para Artes, Língua Portuguesa e Matemática foram aplicadas durante a prática da vermicompostagem na escola. Existem sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas em parceria com outras disciplinas como Educação Física e Geografia. As atividades interdisciplinares favorecem a troca de experiências e o diálogo de saberes, tornando o conteúdo mais dinâmico, ao estabelecer correlações entre as disciplinas que fazem parte do currículo escolar.

As atividades propostas na sequência didática foram divididas em 4 unidades. Na Unidade 1, que agrupa atividades referentes as etapas metodológicas dos 3 momentos pedagógicos denominadas Problematização Inicial e Organização do Conhecimento, engloba atividades referentes a geração e gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil. Esta etapa inicia com uma problematização do tema sobre resíduos, organizada por meio de uma roda de conversa, que procura identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema proposto. Nas demais atividades, os alunos são estimulados a buscarem informações referentes as questões relacionadas aos resíduos sólidos e as consequências do descarte inadequado. Esta unidade estimula a Alfabetização Científica dos alunos, principalmente ao facilitar a organização, seriação e classificação das informações, que constituem os indicadores de AC englobados na primeira categoria de análise desta pesquisa para a AC, intitulada Obtenção de Dados. As consequências do descarte inadequado podem favorecer a percepção dos indicadores raciocínio lógico e raciocínio proporcional, que constituem a segunda categoria de análise para AC no contexto desta pesquisa. Discussões referentes ao aumento do consumo na sociedade atual, a quantidade de resíduos diárias produzidas por habitante no Brasil, o destino dos resíduos, os resíduos como geradores de renda são temáticas que podem estimular



questionamentos, enriquecendo a ocorrência dos indicadores levantamento e teste de hipóteses, justificativa, previsão e aplicação dos conhecimentos, agrupados na subcategoria 3 de análise para a Alfabetização Científica, que foi denominada nesta pesquisa de Estabelecendo Relações.

A Unidade 2, intitulada 'Reconhecendo as principais características das minhocas', engloba atividade referentes as etapas metodológicas denominadas Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. O objetivo desta unidade é proporcionar o reconhecimento das principais características das minhocas, fundamentais para a sobrevivência destes animais nos vermicompostores.

Na Unidade 2 da SD pode-se evidenciar com as atividades os indicadores seriação, classificação e organização da informação, que constituem a subcategoria 1 de análise, quando os alunos reconhecem as principais características das minhocas e as relacionam aos cuidados que devem ser adotados nos vermicompostores para garantir a sobrevivência e o bem-estar dos animais. Esta etapa também favorece o desenvolvimento de processos de ensino-aprendizagem associados aos indicadores de AC relacionadas à segunda subcategoria de análise desta pesquisa, denominada 'Estruturação do Pensamento', que integra os indicadores raciocínio lógico e raciocínio proporcional, que ocorre quando os alunos relacionam informações referentes à morfologia e ao comportamento das minhocas às observações efetuadas durante a aula prática.

Em relação a subcategoria 3 de estabelecimento de relações, existe a possibilidade de estimular a ocorrência dos indicadores: levantamento e teste de hipóteses; justificativa; previsão e explicação, quando os alunos forem estimulados a elaborar questionamentos referentes ao comportamento das minhocas diante da luz e da umidade, atividade previstas na aula prática sobre o comportamento das minhocas.

A Unidade 3, denominada 'Vermicompostagem', inicia com a definição de vermicompostagem e apresenta atividades onde são discutidas as principais características desta técnica. Esta unidade está baseada na etapa metodológica denominada Organização do Conhecimento e favorece a classificação, organização e seriação das informações, que engloba a subcategoria 1 de análise para os indicadores de AC.

A Unidade 4, denominada 'Montagem e Manutenção dos Vermicompostores' está baseada na etapa metodológica denominada Aplicação do Conhecimento e a

interdisciplinaridade. Esta unidade inicia com uma orientação para a montagem dos vermicompostores, indicando a importância de calcular o volume das caixas para estimar a capacidade de tratamento dos vermicompostores, além da contagem das matrizes, para fazer o cálculo da quantidade de resíduos que devem ser adicionados diariamente. Estas atividades favorecem as relações interdisciplinares, principalmente com a disciplina de Matemática. Há ainda a sugestão de organizar uma produção visual (cartaz) por meio de um infográfico, que reúne as principais características dos vermicompostores. Esta atividade, junto à sugestão de organizar um glossário, enriquecem as relações interdisciplinares com a disciplina de Língua Portuguesa. Esta unidade 4 da sequência didática favorece a seriação, organização e classificação da informação, que são indicadores que constituem a subcategoria 1 de análise para a Alfabetização Científica.

A Unidade IV apresenta ainda a ficha de controle utilizada para a manutenção dos vermicompostores. Nesta atividade, os alunos são estimulados a registrar as observações diárias feitas durante a manutenção diária do vermicompostores, tais como a umidade, a presença de casulos e o comportamento das minhocas. Durante a manutenção dos vermicompostores, é comum os alunos evidenciarem alguns problemas, tais como a presença de moscas de frutas (*Drosophila sp*), excesso de umidade, presença de minhocas no compartimento de coleta do lixiviado. Diante destas observações, podem surgir questionamentos que estimulam a subcategoria 3 de análise, intitulada 'Estabelecendo Relações', que reúne os indicadores levantamento e teste de hipóteses, justificativa, explicação e previsão. Esta Unidade traz ainda a indicação do filme 'O solo', que auxilia a compreender as características das minhocas e seu modo de vida, além do documentário 'Lixo Extraordinário', que aborda questões socioambientais relacionadas à geração e ao gerenciamento de resíduos sólidos.

A sequência didática, desenvolvida como produto do mestrado profissional, pode ser reproduzida, para fins pedagógicos, de forma total e/ou parcial. O objetivo principal desta SD apresentada em 4 unidades foi para contribuir com a implantação e aplicação da vermicompostagem como instrumento pedagógico que possa ser desenvolvido tendo a AC como parte do processo ensino-aprendizagem. Visa orientar professores a estimular os alunos a repensarem as questões relacionadas aos resíduos sólidos, de forma crítica, dialógica e problematizadora, de acordo com os

pressupostos de Educação Ambiental crítica, assim como favorecer a alfabetização científica dos alunos das séries finais do Ensino Fundamental.

As conclusões que foram obtidas por meio dos resultados desta pesquisa serão apresentadas no capítulo seguinte na forma de considerações finais, incluindo a relação com os objetivos específicos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências deve ir além da memorização de conceitos, teorias e leis, ele precisa favorecer ao estudante a aplicação prática dos conceitos abordados durante as aulas, a partir de uma reflexão crítica do mundo, aplicando seus conhecimentos na resolução de problemas presentes no cotidiano. Neste trabalho, foi possível identificar que o desenvolvimento da vermicompostagem respondeu ao objetivo específico “Identificar de que forma o trabalho prático sobre vermicompostagem, como estratégia pedagógica, pode contribuir para a discussão sobre os resíduos sólidos produzidos no ambiente escolar e auxiliar na observação do ciclo do alimento”. Esta estratégia pedagógica favoreceu de forma positiva as discussões acerca das questões referentes à problemática ambiental relacionada aos resíduos produzidos pela comunidade na escola e/ou em seus lares, a partir de uma postura crítica, baseada no diálogo e na problematização dos conteúdos.

Possibilitou, ainda, a análise desta problemática almejando extrapolar os conceitos discutidos e sistematizados durante as aulas, buscando promover a sensibilização dos alunos necessária para uma mudança de hábitos que visam uma transformação social baseada na sustentabilidade socioambiental.

Os resultados desta pesquisa demonstram, no entanto, que ainda existem falhas na forma de desenvolver questionamentos durante as aulas de Ciências. Isso ficou evidente quando se verifica a baixa frequência de ocorrência dos indicadores de AC (levantamento e teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação) que compuseram a categoria 3 da análise realizada nesta pesquisa, e que foi denominada “Estabelecendo Relações”. A baixa ocorrência dos indicadores levantamento e teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação demonstraram que os alunos apresentam dificuldade em extrapolar os conceitos apreendidos em sala de aula para situações por eles vivenciadas em seu cotidiano. Neste contexto, estimular a aplicação de atividades práticas que podem ser estratégias pedagógicas, em aulas de Ciências, que não se limitem a reproduzir experimentos sem promover uma análise crítica dos conteúdos, são fundamentais para que os alunos possam utilizar os conhecimentos adquiridos durante as aulas de Ciências de forma crítica.

A forma crítica de pensar se dá justamente quando se levantam hipóteses e se testam as hipóteses, a busca da justificativa, a previsão e a explicação são os momentos em que se exercita a aplicação da informação baseada na hipótese

procurando compreender de que forma as coisas acontecem e as respectivas consequências. O exercício constante desta subcategoria 3 da Alfabetização Científica nas aulas de Ciências pode auxiliar os alunos a compreenderem as questões socioambientais dentro de uma perspectiva de EA crítica.

O objetivo específico avaliar a percepção do aluno na aplicação do tema vermicompostagem como tema transversal aplicado de forma interdisciplinar, foi atendido quando a prática desenvolvida da vermicompostagem como estratégia pedagógica, acabou possibilitando a integração de diferentes agentes da comunidade escolar, entre eles professores, alunos, pedagogos, funcionários da cantina e da limpeza. A comunidade escolar se sentiu engajada num projeto que visou minimizar e discutir a geração e o gerenciamento de resíduos, problema que está sempre presente na realidade do ambiente escolar. O desenvolvimento de atividades práticas é capaz de aguçar a curiosidade de alunos de outras turmas, que demonstraram curiosidade em observar as minhocas nos sistemas de vermicompostagem, além de se mostrarem interessados em aprender como fazer para reproduzir os vermicompostores em seus lares.

Além da integração de diversos atores da escola, houve a possibilidade do desenvolvimento do projeto com o envolvimento das disciplinas de Artes, Língua Portuguesa e Matemática, o que se mostrou muito enriquecedor e possibilitou a percepção, por parte dos alunos, da importância do trabalho coletivo na construção do conhecimento. Este exercício interdisciplinar implicou em romper hábitos e acomodações, buscando algo novo e desconhecido, ou seja, apresentou-se como um grande desafio. Por isso, diante dos riscos inerentes a essa situação, o trabalho interdisciplinar sempre provoca reações de resistência e nem sempre é aceito para ser desenvolvido e/ou integrado em outras disciplinas curriculares.

O terceiro objetivo específico foi analisar a sequência didática sobre vermicompostagem utilizando os indicadores da AC voltada para a educação básica. A análise dos diários possibilitou identificar a ocorrência do processo de alfabetização científica, tido como meta no ensino de Ciências. A presença dos indicadores de AC, propostos por Sasseron e Carvalho (2008) indicam o desenvolvimento de habilidades, por parte dos alunos, próprios das ciências e do fazer científico. Para ordenar melhor a análise, esta pesquisa optou por enquadrar os indicadores de AC em três subcategorias: obtenção de dados (categoria 1: seriação, organização e classificação); estruturação do pensamento (categoria 2: raciocínio lógico e raciocínio

proporcional); e estabelecendo relações (categoria 3: levantamento e teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação).

A aplicação da sequência didática sobre vermicompostagem, baseada nos três momentos pedagógicos, possibilitou o envolvimento dos alunos em um trabalho de investigação, no qual os conceitos foram construídos de forma coletiva, superando a mera transmissão e memorização dos conteúdos. A análise dos diários realizados após a aplicação das aulas, utilizando as subcategorias de análise, evidenciou que a capacidade de organizar as informações apreendidas durante a atividade prática com a vermicompostagem foi o que apresentou melhor resultado, e a subcategoria estabelecendo relações foi o pior resultado.

Este fato foi evidenciado nos resultados desta pesquisa, quando foi identificada a alta frequência de ocorrência da subcategoria 1 de análise relacionada à Alfabetização Científica, denominada “Obtenção de dados”. A análise das produções dos alunos revelou que os alunos são capazes de seriar, organizar e classificar as informações de maneira bem satisfatória, evidenciando ser este um ponto forte no processo ensino-aprendizagem.

A subcategoria 2 de análise com a presença dos indicadores raciocínio lógico e raciocínio proporcional indicou a capacidade dos alunos em aplicar os conceitos obtidos, relacionando-os as situações do seu cotidiano, sendo que na avaliação entre as 3 subcategorias apresentou uma média frequência de ocorrências nos indicadores. Os indicadores levantamento e teste de hipóteses, que não nas análises, revelaram a dificuldade dos alunos em se envolverem em um processo de investigação baseado na problematização pois, na maioria das vezes, estão acostumados a receber as informações prontas, como sendo verdades absolutas, sem questioná-las.

Os indicadores previsão, justificativa e explicação revelariam a capacidade dos alunos de extrapolar uma situação vivenciada em sala, na busca por aplicar os conteúdos apreendidos na resolução de outros problemas em situações diárias vivenciadas pelos alunos, e foram justamente os que apresentaram a menor frequência de ocorrência na análise.

A organização de aulas práticas que envolveram conceitos referentes à morfologia externa das minhocas, montagem e manutenção de vermicompostores foi uma prática pedagógica muito rica, considerando que a maioria dos alunos envolvidos no projeto sequer conhecia o laboratório de Ciências. Foi evidente o fascínio dos alunos ao utilizarem a lupa para observar partes do corpo da minhoca e conhecer o

laboratório de Ciências. Muito enriquecedor também foi o processo de manutenção diária dos vermicompostores, quando os alunos faziam observações e, ao perceberem um problema, estavam dispostos a procurar soluções para garantir o sucesso dos sistemas de vermicompostagem. Estes fatos identificados demonstram que as estratégias pedagógicas que possibilitam atividades práticas, poderiam de certa forma auxiliar no desenvolvimento de um processo de AC e EA crítica, mas ainda precisam melhor conduzidas no processo ensino-aprendizagem.

O último objetivo específico desenvolver uma sequência didática, como produto do mestrado, voltada aos professores da área de Ciências para o tema vermicompostagem como tema transversal da Educação Ambiental, aplicando a interdisciplinaridade e a alfabetização científica, foi desenvolvido pensando em ressaltar as possibilidades que o professor possui de estabelecer um processo de ensino-aprendizagem que consiga garantir o atendimento aos indicadores voltados, principalmente a estruturação do pensamento e ao estabelecimento de relações, as duas subcategorias que apareceram com a menor frequência de ocorrências nas análises desta pesquisa.

O desenvolvimento da vermicompostagem na escola, dentro de uma perspectiva interdisciplinar, cujo objetivo foi promover a alfabetização científica dos alunos, revelou que ainda existem muitos desafios a serem superados.

Diante de tantos desafios, é fundamental que haja o estímulo à formação básica e continuada dos profissionais de educação, para que o mesmo possa priorizar a qualidade do ensino, com práticas pedagógicas inovadoras que garantam o aprendizado por meio de situações de problematização e investigação. Desta forma foi desenvolvida uma SD que possibilitasse e indicasse com maior detalhamento como o professor poderia aplicar a mesma como um processo de ensino-aprendizagem baseado na AC. A SD desenvolvida indica os momentos onde poderiam ser melhor trabalhados os aspectos que realcem que no processo ensino-aprendizagem estejam sendo contemplados com os indicadores propostos por Sasseron e Carvalho (2008), assim como a possibilidade de ter a EA crítica sendo desenvolvida por meio deste processo.

E finalmente, esta pesquisa demonstrou que o ensino de Ciências deve ir além da memorização de conceitos, teorias e leis, e que há a necessidade de favorecer ao aluno a aplicação prática dos conceitos abordados durante as aulas, a partir de uma reflexão crítica do mundo, aplicando seus conhecimentos na resolução de problemas

presentes no cotidiano. O desenvolvimento da vermicompostagem, como estratégia pedagógica para a AC na escola representou uma possibilidade de abordar conteúdos da disciplina de Ciência de forma instigante, estimulando os alunos a se tornarem protagonistas no processo de construção do conhecimento e a se formarem como cidadãos críticos, que é o que a EA preconiza.



## REFERÊNCIAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 10.004**: resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2015.

AFONSO, M. L., ABADE, F. L. **Para reinventar as rodas**: rodas de conversa em direitos humanos. Belo Horizonte: RECIMAM, 2008, p. 456-463.

AQUINO, A. M.; ALMEIDA, D. L.; SILVA, V. F. Utilização de minhocas na estabilização de resíduos orgânicos: vermicompostagem. **Embrapa Agrobiologia- Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 1992.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BRASIL. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília: Casa Civil, 1999a.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, 1999b.

BODGAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução a teoria e aos métodos. Porto (POR): Porto Editora, 1994.

BOFF, L. **Princípio de compaixão e cuidado**. Petrópolis: Vozes, 2000.

BOFF, L. **Saber cuidar**: ética do humano: compaixão pela terra. Vozes, 2012.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo. Humanitas; FFLCH/USP, 1997.

CARVALHO, I. C. M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental.** São Paulo: Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

COSTA, A.P.; SILVA, W. C. M. A compostagem como recurso metodológico para o ensino de ciências naturais e geografia no ensino fundamental. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 1, p. 2-12, 2011.

DAMIANI, M. F.; et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, n. 45, p. 57 - 67, jul./ago. 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física.** São Paulo: Cortez, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** 3. ed. São Paulo. Cortez, 2009. (Docência em formação - Ensino fundamental).

DOMÍNGUEZ, J. State of the art and new perspectives on vermicomposting research. In: EDWARDS, C. (Ed.). **Earthworm ecology.** 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2004. p. 401-424.

FELIPIN, M. L.; FERNANDES, C. T.; MACIEL, C. M. L. A. Educação ambiental em duas escolas públicas: construindo uma prática cidadã em meios urbano e rural - pantanal mato-grossense. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 17, n. 6, p. 97-115, 2013.

FIORI, A. A. Minhocultura. **Boletim Técnico - CECOR - SAA/CATI**, n. 242, 2004.

FORTES, C. C. Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor. **Revista acadêmica Senac on-line.** 6a ed. setembro-novembro, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 31. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos.** São Paulo: Ed. UNESP, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade: uma contribuição para o desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRESSLER, L. A. **Introdução à pesquisa**. São Paulo: Loyola, 2003.

GUIMARÃES, M. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. **Revista Margens Interdisciplinar**, v. 7, n. 9, p. 11-22, 2016.

HENEMANN, V. F.; GONZALES, C. E. F. Educação ambiental e compostagem: um caminho para a sustentabilidade. **Educação Ambiental em Ação**, v. 61, p.1-6, 2017.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**: 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JACOBI, P R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

JACOBI, P R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/jun. 2005.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexibilidade e poder. Petrópolis: Vozes, 2001.

LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental transformadora. In: LAYRARGUES, P. P. (Org.) **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: MMA, 2004.

LOUREIRO, C. F. B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente e Educação**, v. 8, p. 37-54, 2003.

LOURENÇO, N. **Vermicompostagem**: gestão de resíduos orgânicos: princípios, processos e aplicações. Lisboa (POR): Vírgula, 2010.

LOURENÇO, N.; COELHO, I. **Vermicompostagem nas escolas**: manual prático do professor. 1. ed. Lisboa (POR): Sítio do Livro, 2012.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

LUCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teóricos-metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 1994.

MOREIRA, H.; CALEFFE L.G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. São Paulo, DP&A. 2006.

MORIN, E. **Educar para a complexibilidade: sete saberes e outros ensaios**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. São Paulo: Papyrus, 2002.

OLIVEIRA, N. A. S. **A percepção dos resíduos sólidos (lixo) de origem domiciliar, no bairro Cajuru-Curitiba-PR: um olhar reflexivo a partir da educação ambiental**. 2006. 174 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2006.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.

REIS, P. Da discussão à ação sócio-política sobre controvérsias sócio científicas: uma questão de cidadania. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. v. 3, n. 1, 2013.

RUFINO, C. S; MIRANDA, M. I. As contribuições da pesquisa de intervenção para a prática pedagógica. **Revista Horizonte Científico**, v.1, n.1, p.1-20, 2006.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n.esp., p. 49-67, nov. 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes de educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 17-44.

SILVA, C. B. Origens, concepções e caminhos para a prática pedagógica interdisciplinar. **Revista Thema**, v. 13, n. 2, p. 68-79, 2016.

SILVA, V. R. **Contribuições de uma sequência didática para a promoção da alfabetização científica nos anos iniciais**. 2018. 288 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

SOARES, M. B. As muitas facetas da alfabetização. **Cadernos de Pesquisa**, n. 52, p. 19-24, 2013.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência Educação**, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, 2008.

TRIVIÑOS, A. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2008.

VAZ, A. C. N. **O processo da vermicompostagem**. Produção resultante do Edital 15/2015 da Prograd e 015/2015. DIRGRAD-CT; coordenado pela Coordenação de Tecnologia na Educação (COTED-CT) -Universidade Tecnológica Federal do Paraná. - Curitiba. 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

**APÊNDICE A - Parecer consubstanciado do CEP/UTFPR**

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**
**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** O PROCESSO DE VERMICOMPOSTAGEM NA ESCOLA: ANALISANDO A AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTOS NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

**Pesquisador:** ALINE FERREIRA TOREZIN

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 79367417.5.0000.5547

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.533.744

**Apresentação do Projeto:**
**INTRODUÇÃO**

Segundo autora, para Freire (2002), ensinar não é transmitir conhecimentos, mas criar possibilidades para sua a sua produção ou a sua construção. Ainda, para ele, é fundamental a superação da educação bancária, que serve a dominação, à educação problematizadora, baseada no diálogo para a promoção da emancipação. Na maioria das vezes, porém, o ensino de Ciências limita-se a simples transmissão de conteúdos, onde os alunos são meros expectadores, e raramente ocorre a contextualização, a problematização e a análise crítica dos conteúdos. Assim, como professora da educação básica e atuando nas séries finais do ensino fundamental na rede pública de ensino no município de Campo Largo, tento desmistificar que ciências não é só para cientistas e que a aquisição de conhecimentos pode ocorrer de forma mais dinâmica. O aluno precisa assimilar os fenômenos da natureza e as utilidades da Ciência, a fim de possibilitar que os conhecimentos científicos e tecnológicos tenham como propósito a melhoria na qualidade de vida. Além disso, é importante que desenvolvam um pensamento crítico em relação ao ambiente em que estão inseridos, repensando hábitos para um mundo mais sustentável. A maneira como as questões ambientais é abordada nas escolas deve priorizar a coletividade na construção de conhecimentos, valores sociais, habilidades e competências importantes para a sustentabilidade e conservação do meio ambiente. No âmbito escolar, a reflexão sobre o meio ambiente, numa perspectiva interdisciplinar, pode propiciar à sociedade a formação cidadãos atuantes, conscientes

**Endereço:** SETE DE SETEMBRO 3165

**Bairro:** CENTRO

**UF:** PR

**Telefone:** (41)3310-4494

**Município:** CURITIBA

**CEP:** 80.230-901

**E-mail:** ceep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.533.744

e responsáveis. Porquanto, a inserção dos temas ambientais no contexto escolar busca a superação da fragmentação dos conhecimentos e da segmentação das práticas pedagógicas. O trabalho interdisciplinar, segundo Japiassu (1976), exige uma reflexão profunda e inovadora sobre o conhecimento, que demonstra a insatisfação com o saber fragmentado que está posto. Neste sentido, pretende-se envolver alunos das séries finais do ensino fundamental em uma prática pedagógica que compreende ao processo da vermicompostagem num contexto interdisciplinar, através da prática da vermicompostagem na escola e a utilização de produtos de educação aberta. A motivação para trabalhar a vermicompostagem no âmbito educacional surgiu a partir do Programa Jogada Certa, o qual é coordenado pela professora Dr<sup>a</sup>. Tamara van Kaick e que faz o gerenciamento de Resíduos Sólidos do Campus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. A partir deste Programa surgiu a possibilidade para participar do Edital 2015 dos Recursos Educacionais Abertos – REA, no qual foi desenvolvido uma cartilha e um game sobre vermicompostagem. O processo da vermicompostagem promove a integração do currículo escolar numa concepção de interdisciplinaridade, que valoriza as questões socioambientais e contribui para a alfabetização científica. A alfabetização científica, proposta por Lorenzetti e Delizoicov (2001), preconiza a compreensão e aplicação dos significados acerca dos assuntos científicos para entender melhor o mundo. Esses autores propõem ainda que a alfabetização científica deve oportunizar a vivência de situações pedagógicas nas quais o educando possa adquirir habilidades e atitudes que auxiliarão na compreensão, não só do fenômeno em estudo, mas também das relações deste conhecimento com a sociedade em que vivem. A vermicompostagem pode possibilitar aos sujeitos uma visão da realidade em que estão inseridos e assim, numa perspectiva freiriana, poderá promover uma consciência crítica e transformadora, a qual motiva à problematização e desta forma fomenta possibilidades para melhorias futuras. Na concepção do cuidado como sociedade sustentável, o qual defende Leonardo Boff, a vermicompostagem é capaz de favorecer a mudança de hábitos para a valorização do cuidado com o equilíbrio ecológico respeitando os limites da natureza.

#### Hipótese

Segundo a autora, qual é a viabilidade da prática experimental de um vermigestor no ambiente escolar para favorecer a abordagem de temas transversais de forma interdisciplinar sobre a vermicompostagem, a fim de promover a alfabetização científica na educação básica? De que forma a avaliação pedagógica de Recursos Educacionais Abertos podem contribuir à prática

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3185

Bairro: CENTRO

UF: PR

Telefone: (41)3310-4494

Município: CURITIBA

CEP: 80.230-901

E-mail: coep@utfpr.edu.br



Continuação do Parecer: 2.533.744

docente numa perspectiva e interdisciplinar para o trabalho sobre vermicompostagem?

#### METODOLOGIA

Segundo a autora, este projeto de pesquisa será desenvolvido com alunos do sétimo ano, em um colégio localizado na região central no município de Campo Largo, PR. O referido colégio tem como Entidade Mantenedora o Governo do Estado do Paraná, representado pela Secretaria de Estado de Educação – SEED/PR. A metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho será baseada em aspectos de pesquisa-ação, a qual de acordo com Moreira e Caleffe (2008), é caracterizada pelo envolvimento do pesquisador e pela organização de intervenções em relação ao grupo envolvido no problema a fim de verificar os efeitos dessa intervenção. A pesquisa-ação na perspectiva de Moreira e Caleffe (2008), é apropriada sempre que um conhecimento específico seja fundamental para um problema específico em uma situação específica e assim possibilita a elaboração de melhorias nas estratégias de aprendizagem. A coleta de dados inicial será feita através da aplicação de questionários investigativos aos alunos envolvidos no projeto. Os questionários são instrumentos de pesquisa que, segundo Moreira e Caleffe (2008) oferecem vantagens o professor/pesquisador como uso eficiente do tempo, a possibilidade de uma taxa de retorno e a padronização das perguntas. Para a investigação com os alunos, o questionário contempla os conhecimentos prévios sobre o que é e qual a importância da vermicompostagem e de que forma ela pode contribuir para a diminuição de resíduos sólidos na escola e em seus lares. A análise dos dados será feita de forma quali-quantitativa, observando que em pesquisa social a principal fonte de dados é o ambiente natural (GIL, 2002). Feita as observações iniciais, terá início o processo de vermicompostagem na escola concomitantemente à coleta de dados através do diário de bordo, no qual será registrado as percepções diárias acerca das ações implementadas pelo processo da vermicompostagem. A análise dos diários de bordo visa a identificação de indicadores de alfabetização científica que, segundo Sasseron e Carvalho (2008), representam algumas competências próprias das ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levam ao entendimento dele. Os resíduos orgânicos não cozidos serão provenientes do preparo da merenda escolar ou obtidos das residências dos alunos serão remetidos ao vermigestor. Segundo Lourenço (2010), a vermicompostagem apresenta vantagens em relação à compostagem convencional porque requer menor área superficial disponível, o revolvimento é feito através da ação das minhocas, que que

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.533.744

atuam como agentes biológicos e se desenvolvem bem em temperaturas moderadas, entre 15 e 40°C. Além do desenvolvimento da vermicompostagem na escola, serão utilizados como estratégia pedagógica os recursos educacionais abertos produzidos através do edital REA 2015, o Game Nonda, (elaborado por Elias Moraes de Fernandes, aluno da UTFPR do Câmpus Cornélio Procópio), e as cartilhas sobre a vermicompostagem para alunos (desenvolvida por Ana Cláudia Nuernberg, em parceria com Estevão Humberto Monte) para auxiliar na prática docente e facilitar o trabalho interdisciplinar. Eles foram desenvolvidos para auxiliar professores e abordar questões de alfabetização científica e a inserção de um tema transversal nas disciplinas curriculares, conforme preconizado pelo Plano Nacional de Educação Ambiental. Através da investigação diagnóstica e das situações observadas durante o desenvolvimento da vermicompostagem, além da aplicação do Game Nonda e das cartilhas, será elaborada uma sequência didática que estimule o desenvolvimento do trabalho interdisciplinar, com estratégias metodológicas que possam contribuir na alfabetização científica. A análise de dados será feita de forma quali-quantitativa, a partir da análise dos questionários aplicados e dos diários de bordo feitos no decorrer do desenvolvimento do processo de vermicompostagem. Para isso, será utilizada a análise de conteúdo de Laurence Bardin e os indicadores de alfabetização científica propostas por SASSERON e CARVALHO. Para os alunos que manifestarem, de forma escrita ou verbal, o desejo de não participarem da pesquisa, serão desenvolvidas atividades paralelas, tais como a leitura e interpretação de textos e histórias em quadrinhos, vídeos complementares e pesquisas sobre conteúdos referentes ao conteúdo programático do sétimo ano, na disciplina de Ciências.

#### CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO:

##### INCLUSÃO

O critério de inclusão, segundo a autora, envolverá sujeitos da pesquisa os estudantes matriculados em duas turmas de sétimo ano do Ensino Fundamental, do Colégio Estadual "Desembargador Clotário Portugal", em Campo Largo, as quais a pesquisadora é docente da disciplina de Ciências. Serão incluídos na pesquisa os estudantes que apresentarem os termos de consentimento e assentimento (TCLE e TALE) devidamente preenchidos e assinados pelos responsáveis, considerando que são sujeitos menores de idade.

##### EXCLUSÃO

**Endereço:** SETE DE SETEMBRO 3165

**Bairro:** CENTRO

**CEP:** 80.230-901

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3310-4494

**E-mail:** coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.533.744

No critério de exclusão segundo autora, serão excluídos da pesquisa os estudantes que não apresentarem os termos (TCLE e TALE) assinados, bem como aqueles que estiverem afastados ou que se encontrarem em situação de doença.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Segundo autora, aplicar a vermicompostagem na escola, numa perspectiva interdisciplinar, de forma que possa contribuir para a alfabetização científica dos alunos.

Objetivo Secundário:

Segundo autora, investigar as contribuições do processo de vermicompostagem para o ensino de Ciências, buscando a sensibilização dos educandos quanto a importância da redução de resíduos sólidos orgânicos produzidos no ambiente escolar; problematizar a importância das minhocas para a fertilidade do solo; avaliar a utilização do game Nonda e da cartilha direcionada a alunos, sobre vermicompostagem, como ferramenta de sensibilização na prática pedagógica; avaliar a presença de indicadores de alfabetização científica, a partir das atividades investigativas propostas durante o desenvolvimento de uma sequência didática sobre vermicompostagem, observando de que maneira as estratégias metodológicas propostas podem contribuir com a alfabetização científica dos educandos.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Segundo autora, pode haver o risco de constrangimento ao responder os questionários. Para evitar isso, todas as dúvidas serão prontamente esclarecidas, bem como a ausência de identificação nos questionários; desconforto vindo da atividade prática ao manusear as minhocas e/ou o material utilizado no vermidigestor. Para evitar esse tipo de constrangimento, apenas os alunos que desejarem, voluntariamente, manusearão o vermidigestor.

Benefícios:

Segundo autora, os benefícios esperados com essa pesquisa serão de compreender a importância da vermicompostagem como estratégia na redução de resíduos sólidos na escola e/ou em seus lares; reconhecer o impacto da produção de resíduos sobre o ambiente; conhecer ferramentas

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.533.744

alternativas de aprendizado, como o Game Nonda e as Cartilhas de Vermicompostagem, como estratégia pedagógica.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto tem relevância em sua execução, pois permitirá com que os alunos envolvidos possam reconhecer o processo de vermicompostagem como alternativa para a reutilização de resíduos sólidos orgânicos não cozidos produzidos na escola e/ou em suas casas, e possam compreender a importância da proposta de um projeto integrador que facilite a alfabetização científica e ecológica.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Atende a resolução 466/2012.

**Recomendações:**

Verificar item 'Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações'.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

No parecer emitido em 09/02/2018 ficou pendente (Documento denominado PB\_PARECER\_CONSUBSTANCIADO\_CEP\_2426379.pdf):

1 – Refazer o critério de exclusão, pois o mesmo está oposto ao de inclusão. Com base no que foi descrito no critério de inclusão, informar se existe especificamente alguma característica apresentado pelo aluno que pode ser enquadrado neste critério. Atendido em Partes. Solicita-se por meio de notificação retirar a frase 'que não apresentarem os termos (TCLE e TALE) assinados'. Usar como critério de exclusão, estudantes que se encontram afastados da sala de aula ou em situação de doença;

2 – Por meio de notificação retirar do critério de inclusão a frase "Serão incluídos na pesquisa os estudantes que apresentarem os termos de consentimento e assentimento (TCLE e TALE) devidamente preenchidos e assinados pelos responsáveis, considerando que são sujeitos menores de idade". Somente utilizar como critério de inclusão 'Serão incluídos como sujeitos da pesquisa os estudantes matriculados em duas turmas de sétimo ano do Ensino Fundamental, do Colégio Estadual "Desembargador Clotário Portugal", em Campo Largo, as quais a pesquisadora é docente da disciplina de Ciências".

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.533.744

3 – Apresentar cronograma detalhado identificando cada etapa separadamente no preenchimento da plataforma Brasil, conforme apresentado no documento anexo denominado CRONOGRAMA. ATENDIDO.

4 – Rever cronograma, para que as atividades não coincidam com início antes da aprovação deste pelo CEP. ATENDIDO.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento das atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-UTFPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_999898.pdf	23/02/2018 15:11:22		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto Vermicompostagem.docx	23/02/2018 15:10:16	ALINE FERREIRA TOREZIN	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	23/02/2018 14:26:43	ALINE FERREIRA TOREZIN	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	23/02/2018 14:25:22	ALINE FERREIRA TOREZIN	Aceito
Outros	cartadeesclarecimento.docx	28/11/2017 10:13:08	ALINE FERREIRA TOREZIN	Aceito
Outros	questionario.docx	28/11/2017 10:12:03	ALINE FERREIRA TOREZIN	Aceito

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.533.744

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.docx	14/10/2017 08:27:04	ALINE FERREIRA TOREZIN	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termodecompromissoeconfidencialidad e.pdf	14/10/2017 08:25:52	ALINE FERREIRA TOREZIN	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacaoescola.pdf	14/10/2017 08:22:10	ALINE FERREIRA TOREZIN	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	14/10/2017 08:12:53	ALINE FERREIRA TOREZIN	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CURITIBA, 08 de Março de 2018

---

**Assinado por:**  
**Frieda Saicla Barros**  
**(Coordenador)**

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

CEP: 80.230-901

E-mail: coep@utfpr.edu.br

**APÊNDICE B - Termo de Esclarecimento Livre e Esclarecido**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

**Título da pesquisa:** O Processo de Vermicompostagem na Escola: Analisando a Apropriação de Conhecimentos numa Perspectiva Interdisciplinar.

**Pesquisador:** Aline Ferreira Torezin

**Endereços:** Rua Constantino Marochi, 344 - casa 09 - Campo Largo, PR

**Telefones:** (41) 3393-1367 / (41) 98408-2578

**E-mail:** [alinetorezin@gmail.com](mailto:alinetorezin@gmail.com)

**Local de realização da pesquisa:** Colégio Estadual Desembargador Clotário Portugal

**Endereço:** Rua Rodolfo Castagnolli, 1095 - Centro - Campo Largo, PR

**Telefone :** (41) 3292- 1465

### 1. Informações ao participante

Seu filho está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa, com o objetivo de desenvolver a vermicompostagem na escola. Uma pesquisa é um processo de investigação que envolve um conjunto de ações para a descoberta de novos conhecimentos em uma determinada área. Essa pesquisa desenvolverá a vermicompostagem na escola, de forma prática, procurando reduzir a quantidade de resíduos orgânicos produzidos no ambiente escolar. Além disso, serão utilizados um aplicativo de celular, o Game Nonda, e uma cartilha sobre vermicompostagem, como estratégias pedagógicas, para facilitar o entendimento do processo e a aprendizagem.

### 2. Apresentação da pesquisa.

Este trabalho de pesquisa tem como objetivo analisar de que forma a vermicompostagem pode ser trabalhada de forma prática, buscando a integração das diferentes áreas do saber e promovendo a construção do conhecimento a partir da experiência do mundo real, possibilitando assim a reorganização de ideias e a análise crítica dos conteúdos. Serão utilizados como estratégia pedagógica o Game Nonda e as cartilhas de vermicompostagem para fazer a interação entre diferentes saberes, procurando qualificar criticamente os alunos diante do nicho ecológico no qual estão inseridos, buscando a reorganização de ideias para as questões socioambientais e a alfabetização ecológica e científica.

### 3. Objetivos da pesquisa.

O projeto tem como objetivo geral aplicar a vermicompostagem na escola integrando-o na perspectiva da transversalidade e interdisciplinaridade, de forma que possa contribuir para a alfabetização científica e ecológica dos alunos

### 4. Participação na pesquisa.

O trabalho é um Projeto de Pesquisa que será desenvolvido durante algumas aulas de Ciências, no primeiro semestre de 2018. Ele representa uma proposta de atividade prática, com coleta de dados que serão analisadas e resultarão em uma dissertação para a obtenção de título de Mestre, no curso de Pós-Graduação em Formação Educacional, Científica e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - FCET-UTFPR. Seu filho, ao participar da pesquisa, estará envolvido nas seguintes atividades:



- Participação na coleta inicial de dados, que ocorrerá através da aplicação de um questionário investigativo sobre os conhecimentos prévios dos alunos.
- Desenvolvimento prático do processo de vermicompostagem, com o manuseio das minhocas e dos resíduos provenientes da cantina escolar. As atividades serão fotografadas e filmadas, porém, ficarão em sigilo: serão utilizadas tarjas no rosto para preservar a identidade dos participantes e todo material audiovisual será descartado após a utilização.
- Utilização do Game Nonda, um aplicativo de celular que pode contribuir com a aquisição de conhecimentos referentes ao tema. Os alunos farão uso do Game em grupo e, caso algum aluno não possua Smartphone, ele não será privado da atividade com o Game.
- Utilização das cartilhas impressas sobre a vermicompostagem, que auxiliarão no processo.
- Participação das atividades pedagógicas, como leituras de textos complementares, vídeos, debates e seminários.
- Produção de um diário de bordo, durante o desenvolvimento das atividades, que será utilizado como dado da pesquisa e avaliação do aluno.

## **5. Confidencialidade.**

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos e sigilo sobre a sua participação.

## **6. Riscos e Benefícios.**

### **6a) Riscos:**

- Há possibilidade de constrangimento, por parte dos alunos, ao responder os questionários. Para evitar isso, todas as dúvidas serão prontamente esclarecidas, bem como será garantida a ausência de identificação nos questionários.
- Desconforto vindo da atividade prática ao manusear as minhocas e/ou o material utilizado no vermidigestor. Para evitar esse tipo de constrangimento, apenas os alunos que desejarem, voluntariamente, manusearão o vermidigestor.

### **6b) Benefícios:**

- Compreender a importância da vermicompostagem como estratégia na redução de resíduos orgânicos sólidos na escola e/ou em seus lares.
- Reconhecer o impacto da produção de resíduos sobre o ambiente.
- Conhecer ferramentas alternativas de aprendizado, como o Game Nonda e as Cartilhas de Vermicompostagem, como estratégia pedagógica.

## **7. Critérios de inclusão e exclusão.**

**7a) Inclusão:** Alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental, turmas C e D.

**7b) Exclusão:** Alunos de outras séries do Ensino Fundamental, além dos alunos dos sétimos anos A, B e E, turmas nas quais a professora pesquisadora não leciona aulas.

### 8. **Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.**

A qualquer momento você pode desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em relação com o pesquisador ou com a instituição. Você poderá receber esclarecimentos em qualquer etapa da pesquisa.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse :

(  ) quero receber os resultados da pesquisa (email para envio : \_\_\_\_\_)

(  ) não quero receber os resultados da pesquisa

### 9. **Ressarcimento e indenização.**

Para esta pesquisa não haverá custo para os participantes, sendo assim, pode não ter ressarcimento.

No entanto, o direito a indenização é obrigatório e haverá indenização sempre que a pesquisa ocasionar algum tipo de dano ao participante.

## **ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:**

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br.

#### **B) CONSENTIMENTO**

Eu, \_\_\_\_\_, declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da participação direta do(a) meu (minha) filho(a) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, autorizar a participação do (a) meu (minha) filho(a) neste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham **fotografia, filmagem ou gravação de voz** de meu(minha) filho(a) para fins de pesquisa científica/ educacional. As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob sua guarda.

Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas a meu(minha) filho(a) possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não devo ser identificado por nome ou qualquer outra forma.

Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, autorizar meu filho(a) a participar deste estudo.

Nome Completo: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome completo: Aline Ferreira Torezin

Assinatura pesquisador (a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(ou seu representante)

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Aline Ferreira Torezin

Assinatura pesquisador (a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(ou seu representante)

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Aline, via e-mail: [alinetorezin@gmail.com](mailto:alinetorezin@gmail.com) ou telefone: (41) 98408-2578.

**Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:**

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

**Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** 3310-4494, **E-mail:** [coep@utfpr.edu.br](mailto:coep@utfpr.edu.br)

**APÊNDICE C - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido**

## TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

**Informação geral:** O Projeto “O Processo de Vermicompostagem na Escola: analisando a apropriação do conhecimento numa perspectiva interdisciplinar” tem como objetivo desenvolver a vermicompostagem na escola, utilizando resíduos da cantina escolar. O principal objetivo desse projeto é trabalhar uma alternativa que possibilite a redução de da quantidade de lixo produzida na escola, e que os produtos obtidos desse processo possam ser utilizados na manutenção da horta presente em nossa escola.

**Título do Projeto:** O Processo de Vermicompostagem na Escola: Analisando a Apropriação dos Conhecimentos numa Perspectiva Interdisciplinar

**Investigador:** Aline Ferreira Torezin

Mestranda do programa de Pós-Graduação em Formação Educacional e Tecnológica (PPGFCET), UTFPR

(41) 98408-2578 alinetorezin@gmail.com

**Local de realização Pesquisa:** Colégio Estadual Desembargador Clotário Portugal.

**Endereço:** Rua Rodolfo Castagnolli, 1095 - Centro - Campo Largo, PR

### O que significa assentimento?

O assentimento significa que você concorda em fazer parte de um grupo de adolescentes, da sua faixa de idade, para participar de uma pesquisa. Serão respeitados seus direitos e você receberá todas as informações por mais simples que possam parecer.

Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe do estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

### Informação ao participante da pesquisa:

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa, com o objetivo de desenvolver a vermicompostagem na escola. Uma pesquisa é um processo de investigação que envolve um conjunto de ações para a descoberta de novos conhecimentos em uma determinada área. Essa pesquisa desenvolverá a vermicompostagem na escola, de forma prática, procurando reduzir a quantidade de resíduos orgânicos produzidos no ambiente escolar. Além disso, serão utilizados um aplicativo de celular, o Game Nonda, e uma cartilha sobre vermicompostagem, como estratégias pedagógicas, para facilitar o entendimento do processo e a aprendizagem.

Todas as imagens e vídeos produzidos durante a pesquisa ficarão em sigilo, serão utilizadas tarjas no rosto para preservar a identidade dos participantes; todo material audiovisual será descartado após a utilização.

Ao concordar voluntariamente com a Pesquisa, você estará participando das atividades práticas sobre a vermicompostagem na escola, durante algumas aulas de Ciências, e terá acesso a todos os materiais que auxiliam no desenvolvimento dessa prática. Além disso, participará da coleta inicial de dados, respondendo um questionário que avaliará seus conhecimentos prévios sobre o processo. Terá acesso ainda ao link de acesso ao Game Nonda e as cartilhas sobre vermicompostagem, que auxiliarão no desenvolvimento do projeto. Durante o desenvolvimento do trabalho, há

a possibilidade de incompreensão de alguns termos, que serão prontamente esclarecidos e, em caso de não possuir Smartphone, terá acesso ao Game Nonda no laboratório de informática da escola.

A sua participação na pesquisa é voluntária e caso você opte por não participar, não terá nenhum prejuízo ou represálias.

### **Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.**

Enquanto participante da pesquisa, você tem direito de: a) deixar o estudo a qualquer momento e b) de receber esclarecimentos em qualquer etapa da pesquisa. Além disso, você tem a liberdade de retirar o seu consentimento a qualquer momento sem penalização. Além disso, terá acesso a todos os dados e resultados da pesquisa, caso tenha interesse.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

(  ) quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio: \_\_\_\_\_)

(  ) não quero receber os resultados da pesquisa

### **DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA:**

Eu li e discuti com o investigador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento DE ASSENTIMENTO INFORMADO.

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome do (a) investigador (a): **Aline Ferreira Torezin**

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Se você ou os responsáveis por você (s) tiver(em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou no caso de riscos relacionados ao estudo, você deve contatar o(a) investigador (a) do estudo ou membro de sua equipe: **Aline Ferreira Torezin**, telefone fixo número: (41) 3393-1367 e celular (41) 98408-2578. Se você tiver dúvidas sobre direitos como um participante de pesquisa, você pode contatar o

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

**ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:**

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br.

**APÊNDICE D - Questionário para a Coleta de Dados**



*QUESTIONÁRIO INICIAL DE PESQUISA DO PROJETO "O PROCESSO DE VERMICOMPOSTAGEM NA ESCOLA: "ANALISANDO A AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTOS NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR"*

Este questionário é parte do Projeto acima citado, que será desenvolvido em sala com os alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental, durante o primeiro semestre do ano letivo de 2018. O Projeto pretende envolver outras disciplinas e desenvolver a técnica da vermicompostagem de forma prática e dinâmica na escola. As suas respostas certamente contribuirão muito com esse trabalho e, por isso, agradeço a sua participação.

Professora Alíne Ferreira Torezín

Idade: .....anos. Sexo:.....

A vermicompostagem é uma técnica que transforma matéria orgânica em compostos de alta qualidade, ricos em nutrientes, utilizando minhocas. Ela pode ser feita em pequena escala, não demanda muito tempo para que se efetive, nem equipamentos especializados.

Feitas as considerações acima, responda:

1. Quais disciplinas você considera que poderiam trabalhar o tema vermicompostagem na escola?

( ) Geografia.

( ) Língua Portuguesa.

( ) Matemática.

( ) História.

( ) Educação Física

( ) Artes

( ) Ciências

( ) Inglês

2. Explique de que forma as disciplinas que você assinalou na questão anterior podem trabalhar o tema proposto:

.....

.....

.....

3. Quais das atividades abaixo listadas poderiam contribuir para o aprendizado da vermicompostagem?

- um jogo de celular.
- através de um teatro.
- desenvolvendo a vermicompostagem na escola.
- analisando uma história em quadrinhos
- através de aulas expositivas na disciplina de Ciências.
- através do conteúdo abordado no livro didático.

4. Quais dos alimentos abaixo citados você considera que podem ser utilizados durante o processo?

- restos crus de verduras, como pepino, repolho e alface.
- frutas cítricas, como laranja e limão.
- casca de frutas como maçã, melão e mamão.
- restos de alimentos cozidos.
- borra de café (o pó do café que sobra no coador)
- Outro:.....

5. Descreva o que você conhece do ciclo de vida da minhoca:

.....

.....

.....

6. Assinale a/as alternativas que representam a importância ecológica das minhocas:

- Produzem vermicomposto, rico em nutrientes para o solo.
- Fazem a decomposição de todo e qualquer tipo de resíduo sólido.
- Podem ser utilizadas como isca para pesca.
- Facilitam a aeração do solo.

Obrigada pela sua colaboração!!!

**APÊNDICE E - Diário de Campo das Observações das Aulas - Turma: 7º ano D - ano  
2018**

**05/03** - A turma do sétimo ano D foi escolhida para o desenvolvimento do trabalho. A turma tem 35 alunos, 15 do sexo feminino e 20 do sexo masculino.

**24/03** - Data de Planejamento, previsto em Calendário Escolar - Apresentação do Projeto Vermicompostagem aos professores que lecionam na mesma turma, solicitando o planejamento de atividades que possam garantir o caráter interdisciplinar do estudo.

**11/04** - Data da leitura e assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido; esclarecimentos sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para solicitar a assinaturas dos pais e/ou responsáveis.

**12/04** - Aplicação do questionário inicial para coleta de dados, sobre os conhecimentos prévios sobre a vermicompostagem.

**02/05** - Roda de conversa sobre o que é lixo, resíduo e rejeito. Foram feitos questionamentos sobre a quantidade de resíduo produzido diariamente, o destino desses resíduos e as questões socioeconômicas que envolvem a gestão de resíduos.

**07/05** - Pesquisa sobre lixo, resíduo e rejeito, tipos de resíduos e destino final deles. A pesquisa utilizou como material de apoio a Cartilha sobre Vermicompostagem, desenvolvida por Ana Claudia Nuremberg.

**14/07** - Pesquisa sobre as principais características da minhoca (hábitat, alimentação, divisão do corpo, aspectos da fisiologia e da anatomia, formas de reprodução e importância desses animais para a agricultura). A pesquisa utilizou, como material de apoio, a cartilha sobre vermicompostagem, a internet (sobretudo a pesquisa foi feita pelos alunos, em seus smartphones) e o livro didático de Ciências.

**23/05** - Aula prática sobre a morfologia externa e o comportamento das minhocas. A aula utilizou minhocas que posteriormente foram utilizadas na montagem dos vermidigestores, lupa, papel toalha, placas de petri e borrifador. Os alunos observaram a morfologia externa da minhoca, seu comportamento ao estar em ambiente umedecido e quando submetidas à luz. Fizeram anotações em um roteiro de aula prática, posteriormente.

**24/05** - Preenchimento de um diário de bordo sobre os conhecimentos adquiridos durante a aula prática sobre a morfologia externa e o comportamento das minhocas. Nesta data foi feita a solicitação para que a merendeiras iniciassem a coleta de resíduos da cantina escolar.

**25/05 a 30/05** - As atividades na escola ficaram suspensas em decorrência da greve dos caminhoneiros.

**05/06** - Pesquisa, utilizando a cartilha sobre Vermicompostagem, sobre como montar o vermidigestor.

**07/06** - Montagem do vermidigestor. A sala foi dividida em trios; cada equipe será responsável pela alimentação e preenchimento da ficha de controle sobre o vermidigestor durante uma semana.

Apresentação do vermidigestor com barras de cano no fundo e do vermidigestor com furos. As caixas foram medidas, para que a professora de Matemática os auxiliasse no cálculo do volume.

Vermidigestor com furos - Altura: 26,1cm; Largura: 33 cm; Comprimento: 46,5 cm

Vermicompostor com canos - Altura: 30,5 cm; Largura: 35,7 cm; Comprimento: 57,8 cm

Segundo a cartilha sobre Vermicompostagem, para 450 minhocas deve ser adicionado 125g de substrato/dia. Foram colocadas 109 minhocas em cada vermidigestor. Os alunos pediram auxílio da professora de Matemática para calcular a quantidade de substrato neste caso.

**11/06** - Diário de bordo sobre a montagem do vermidigestor.

**14/06** - Aula prática, no laboratório de ciências, para realizar as observações nos vermidigestores. Os alunos precisaram observar e anotar alguns aspectos dos dois sistemas, tais como umidade, presença de húmus, chorume e casulo, quantidade de matéria orgânica e comportamento das minhocas.

**08/06 a 16/10**- alimentação diária das minhocas, de segunda a quinta-feira, sob orientação da professora pesquisadora. Além de adicionarem substrato, os alunos fizeram anotações referentes ao comportamento das minhocas, presença de vermicomposto, casulo, umidade, odor e filhotes. Além disso, contabilizaram minhocas eventualmente mortas e/ou presente nos compartimentos inferiores dos vermidigestores.

**18/06** - Durante a atividade de manutenção dos vermicompostores, os alunos observaram grande quantidade de casulos nos sistemas. Um componente do grupo 1 fez o seguinte pergunta: “Quanto tempo demora para os filhotes nascerem e quantas minhocas cada casulo produz? Após a indagação, eles foram orientados a levar o questionamento ao grande grupo, estimulando os demais alunos na busca por respostas a esta indagação.

**20/06 - G01** - pesquisou e descobriu que os ovos presentes em um casulo demoram, em média 21 dias para eclodir. O número de filhotes varia entre 1 e 9. Para obter essa informação, consultaram <http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI308160-18291.00-MINHOCA.html>, acesso em 18/06/2018.

**17/07** - Alimentação das minhocas foi feita pela professora pesquisadora, em função do recesso escolar. A quantidade de substrato adicionado foi superior, para garantir a sobrevivência dos animais, que não seriam alimentados diariamente.

**30/07** - Nesta data, durante a manutenção dos sistemas, um componente do grupo 5 fez os seguintes questionamentos: “Por que está ocorrendo grande produção de chorume? Por que o vermicompostor de furos está apresentando cheiro forte?”

Diante da indagação, a equipe foi orientada a investigar os motivos que estão alta produção de lixiviado e o cheiro forte.

**31/07** - Consultando a cartilha sobre a vermicompostagem (VAZ, 2016), os alunos (integrantes do grupo 5) descobriram que o cheiro forte pode ser consequência de um erro de gerenciamento: “estamos colocando muita comida para as minhocas, elas não estão dando conta de tá ficando muito úmido”. Outro integrante do grupo sugerir: “Vamos deixar alguns dias sem colocar alimentos e colocar folhas secas para reduzir a umidade”

**03/08** - A equipe observou que, mesmo reduzindo a quantidade de resíduos (colocamos apenas folhas secas), o cheiro continua forte, mas a produção de lixiviado diminuiu.

**20/08** - Observamos a diminuição da população de minhocas no vermicompostor de furos. Os integrantes do grupo 8, ao observarem o cheiro forte e o excesso de umidade, foram orientados a pesquisar a causa dessa redução populacional, ao questionarem “Por que as minhocas estão sumindo?”

**24/08** - Ao observar a redução da população de minhocas no vermicompostor de furos, um integrante do grupo 8 perguntou: “As minhocas são canibais professora?”

**28/08** - Depois de várias conversas e uma sensação de frustração ao perceber a morte das minhocas, a professora pesquisadora conversou com a professora Tamara, sua orientadora sobre a redução populacional das minhocas. Como essa redução só ocorreu no vermicompostor de furos, conversamos sobre a possibilidade de entupimento dos furos. Isso foi socializado com a equipe 9, responsável pela manutenção dos sistemas.

Um dos integrantes da equipe verbalizou “Vamos desentupir os furos para ver se a minhocas param de morrer professora?”

Desentupimos os furos com o auxílio de um palito de churrasco, buscando solucionar o problema. Relatamos o acontecido ao grande grupo, sobretudo à próxima equipe responsável pela manutenção dos vermicompostores.

**30/08** - a equipe 9 percebeu que a ausência de cheiro forte nos sistemas, as minhocas ativas e reaparecendo. Concluímos: possivelmente ocorreu anaerobiose, com produção de amônia, o que deixou o ambiente tóxico e provocou a morte das minhocas. Ao facilitar o escoamento do chorume, o problema foi solucionado.

**21/09** - A equipe 11, ao realizar a observação nos sistemas, indagou “Por que tem tantas moscas, professora?” Diante do questionamento, foram induzidos a pesquisar o fato, utilizando como material de apoio a cartilha sobre vermicompostagem (VAZ, 2016).

Descobrimos que o excesso de moscas (drosófilas) pode ter ocorrido em função da adição de cascas de frutas contendo ovos. Outro fator importante a relatar é que houve elevação de temperatura (cerca de 25°C) nesta semana. Diante do pesquisado, um integrante do grupo 11 indagou “Que tal colocar mais folhas secas e não colocar cascas de frutas por um tempo?”

Acatamos a sugestão da equipe, colocando folhas secas, na tentativa de fazer o controle da umidade e reduzir a quantidade de moscas nos vermicompostores.

**27/09** - Observamos uma redução na quantidade de moscas nos sistemas.

**28/09** - Coleta do chorume, inicialmente no vermicompostor de furos. Foi produzido 2,3l de chorume. Nesta aula, dissolvemos 1litro de chorume em 10 litros de água e os alunos utilizaram este fertilizando para irrigar as plantas das floreiras feitas com pneus recicláveis.

**08/10** - Coleta do chorume do vermicompostor de barras. Foi produzido 1,4litros de chorume neste sistema. Da mesma forma, ele foi utilizado para a irrigação das floreiras confeccionadas com pneus.

**10/10** - Montagem dos vermicompostores individuais, feitos com potes de sorvete recicláveis. Todos os alunos que demonstraram interesse tiveram a oportunidade de montar o seu, objetivando dar continuidade ao nosso projeto em seus lares.

**APÊNDICE F** - Roteiro de Aula Prática sobre Anatomia Externa e Comportamento das Minhocas

**COLÉGIO ESTADUAL DESEMBARGADOR CLOTÁRIO PORTUGAL - EFM**

Nomes:..... 7º D

.....  
.....**ROTEIRO DE AULA PRÁTICA - ANELÍDEOS****Materiais:**

- Lupas.
- Minhocas.
- Papéis absorventes.
- Húmus de minhoca.

**Observação:** tenha cuidado ao manusear as minhocas, pois são seres vivos e não devem ser mau tratados.

**Roteiro**

- 1- Coloque as minhocas em cima de um papel absorvente. Umedeça delicadamente o papel e inicie as observações. Verifique a textura do corpo, seus segmentos, a presença de cerdas, a presença do clitelo. A olho nu é possível observar também os vasos sanguíneos e os corações laterais, sem precisar mata-los.

Represente o que você observou através de desenho:



- 2- Coloque as minhocas na luz e observe, por alguns instantes, o seu comportamento. Anote:

.....  
.....  
.....



3- Após a realização das observações iniciais, responda as seguintes questões:

a) Qual é a textura e o formato do corpo das minhocas?

.....  
.....  
.....

b) As minhocas apresentam cerdas? Se sim, muitas ou poucas?

.....  
.....

c) Qual é a função do clitelo? Quantos anéis você observou antes e depois dele?

.....  
.....  
.....

d) Você consegue identificar a porção anterior e a posterior do animal? Que critério utilizou para isso?

.....  
.....  
.....

e) Descreva o deslocamento da minhoca, a partir das suas observações:

.....  
.....  
.....  
.....

**Bom trabalho!!!**

**Professora Aline!!!**

**APÊNDICE G - Ficha de Controle - Manutenção do Vermicompostor**

**FICHA DE CONTROLE – MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM**

**GRUPO:**..... **DATA DE INÍCIO:**...../...../2018

VERMICOMPOSTOR DE FUROS	VERMICOMPOSTOR DE BARRAS																				
<p align="center">Quantidade de substrato adicionado</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:16.6%;">SEG</td> <td style="width:16.6%;">TER</td> <td style="width:16.6%;">QUA</td> <td style="width:16.6%;">QUI</td> <td style="width:16.6%;">SEX</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	SEG	TER	QUA	QUI	SEX						<p align="center">Quantidade de substrato adicionado</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:16.6%;">SEG</td> <td style="width:16.6%;">TER</td> <td style="width:16.6%;">QUA</td> <td style="width:16.6%;">QUI</td> <td style="width:16.6%;">SEX</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	SEG	TER	QUA	QUI	SEX					
SEG	TER	QUA	QUI	SEX																	
SEG	TER	QUA	QUI	SEX																	
<p>Condições da vermicomposteira ao longo da semana:</p> <p>Umidade:.....</p> <p>Chorume:.....</p> <p>Presença de casulos:.....</p> <p>Comportamento das minhocas:.....</p> <p>Outros detalhes observados:.....</p>	<p>Condições da vermicomposteira ao longo da semana:</p> <p>Umidade:.....</p> <p>Chorume:.....</p> <p>Presença de casulos:.....</p> <p>Comportamento das minhocas:.....</p> <p>Outros detalhes observados:.....</p>																				

**APÊNDICE H** - Infográfico Retirado da Folha de São Paulo, Intitulado “De Olho Na Minhoca”

# DE OLHO NA MINHOCÃO

**MAIS DE METADE DO LIXO PRODUZIDO EM CASA É ORGÂNICO; FAÇA UM MINHOCÁRIO E TRANSFORME ESSES RESTOS EM ADUBO**

POR DIOGO BERCITO  
DE SÃO PAULO

## PARTE POR PARTE

### O MINHOCÁRIO É FEITO DE

#### Tampa furada

Possibilita o fluxo de ar na caixa de cima e, ao mesmo tempo, impede a entrada de insetos. Regula, também, a umidade do sistema.

#### Dois caixas empilhadas

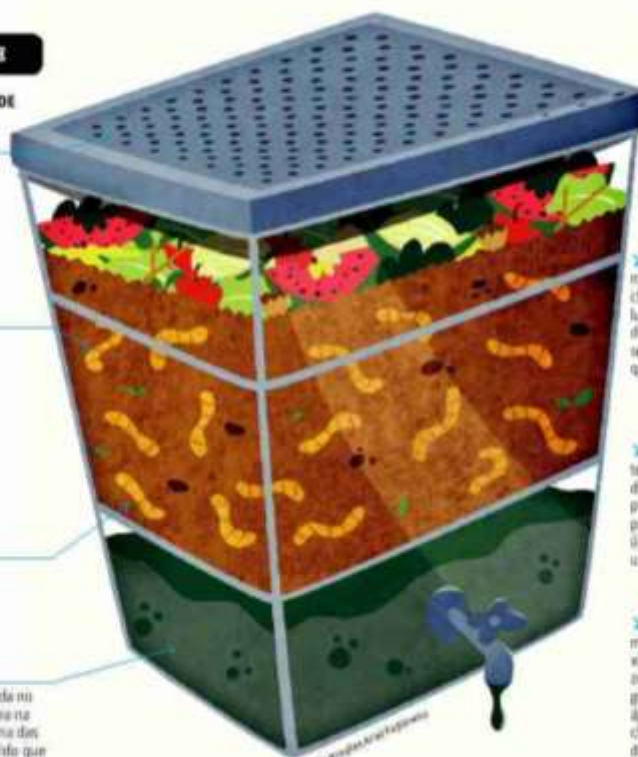
É aqui que o lixo e as minhocas ficam. Os minhocários vendidos prontos usam caixas de plástico, mas você pode improvisar (por exemplo, com caixas de madeira). Faça furos nos fundos, para as minhocas passarem entre as caixas.

#### Minhocas

As minhocas vermelhas (à venda em floriculturas) são a parte mais importante da composteira.

#### Uma caixa coletora

A caixa de baixo não é furada no fundo. Coloque uma torneira na extremidade exterior de uma das paredes para coletar o líquido que escorre, o chamado chorume.



#### O QUE É?

O minhocário transforma lixo orgânico (cascas de frutas, legumes, sobras de alimentos etc.) em adubo natural.

#### QUAL É A VANTAGEM?

Ao ser aproveitada, esse lixo não satura os aterros sanitários nem contamina os lençóis freáticos.

#### O QUE PODE COLOCAR

Frutas, legumes, grãos, sementes, borra de café, sobras de alimentos, cascas de ovos, palhas etc.

#### QUAL É O TRUQUE?

As caixas estão repletas de minhocas, que digerem as sobras e geram húmus fértil e chorume (líquido fertilizante).

#### O QUE NÃO PODE COLOCAR

Carne, casca de limão, torrões, óleos, gorduras, papel higiênico usado, cocô, excesso de sal etc.

## CUIDADOS

➤ A composteira deve ficar em local arejado e sombreado, para o bem das minhocas (e o seu também).

➤ É importante apelar o minhocário em alguma parte (por exemplo, tijolo). Assim, fica mais fácil retirar o chorume pela torneira.

➤ Coloque resíduos em pedacinhos antes de colocá-los na caixa.

➤ As minhocas podem ficar três meses sem comer, então viaje tranquila, se precisar.

## FUNCIONAMENTO

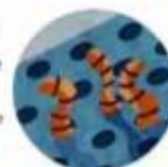
➤ Coloque terra preta, húmus e serragem no fundo das caixas. Em seguida, coloque os resíduos orgânicos e as minhocas na caixa de cima, aos poucos. É recomendado que a caixa só fique cheia após dois meses.

➤ Cubra cada camada de lixo com material seco (folhas, palhas, serragem, papel picado).

➤ Assim que a primeira caixa ficar cheia, bloqueie ela de lugar com a caixa do meio, repita este processo sempre que preciso.

➤ Quando o conteúdo da caixa do meio estiver preto e com aspecto de terra úmida, retire-o e use como adubo.

➤ Recolha o chorume da caixa de baixo semanal ou quinzenalmente. Em seguida, dilua em água (uma parte de chorume para dez de água) e use para regar plantas.



Disponível em: <https://moradadafloresta.eco.br/midia/jornais/folha-de-sao-paulo-folha-teen-de-olho-na-minhoca>. Acesso em: 1 ago. 2018.

# DE OLHO NA MINHOCA



<p>MAIS DA METADE DO LIXO PRODUZIDO EM NOSSAS CASAS É ORGÂNICO. UM VERMICOMPOSTOR PODE TRANSFORMAR ESSES RESÍDUOS EM ADUBO!</p>	<p>MAS O QUE É UM VERMICOMPOSTOR?</p>	<p>QUAL É A SUA VANTAGEM?</p>	<p>O QUE SE PODE COLOCAR?</p>	<p>O QUE NÃO SE PODE COLOCAR?</p>
<p>TAMANHO DAS CAIXAS:</p>			<p>VOLUME DAS CAIXAS:</p>	
<p>QUANTIDADE DE MINHOCAS:</p>			<p>EXTIMATIVA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL NO VERMICOMPOSTOR:</p>	
<p>QUANTIDADE DE SUBSTRATO DIÁRIA:</p>			<p>QUANTIDADE DE SUBSTRATO DIÁRIA APÓS 3 MESES:</p>	
<p><b>CUIDADOS</b></p>				

**APÊNDICE I - Diários Produzidos de Forma Coletiva pelos Alunos**

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM - DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 1

## DIÁRIO 1 - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Data: 10 / 05 / 2018.

Nos aulas de Ciências aprendemos que se lixo é tudo aquilo que não serve mais, resíduos são materiais que podem ser reaproveitados. Logo são resíduos sólidos que podem depois que serem totalmente reaproveitados, não há outra possibilidade de serem usados novamente. Uma pessoa produz muito lixo por dia (papel, alimentos, plásticos etc.). O lixo pode ser usado de várias maneiras, para a alimentação animal, nos jardins, para a produção de compostagem. Se não forem para a reciclagem, o lixo pode ser prejudicial ao meio ambiente. Os resíduos podem ser usados como matéria-prima, ou reciclados. Os resíduos produzidos na escola, em um caso, pode não gerar danos próximos, mas pode contaminar o ambiente ou matar seres vivos que estão longe.

## DIÁRIO 2 - RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MINHOCAS -

Data: 24 / 05 / 2018.

fizemos aula prática sobre as minhocas e aprendemos que o corpo da minhoca se divide em anéis chamados segmentos que ajudam ela a se locomover. As minhocas têm boca e ânus, e a pele fica mais perto do chão. Ela serve para fertilizar o solo onde vivem os animais e as plantas que se alimentam dos resíduos. Elas produzem os dois tipos de gametas, mas não se reproduzem sozinhas. Elas não gostam luz, pois desidratam muito fácil. Elas ajudam bastante na agricultura pois adubam o solo e deixam o solo fofinho e mais úmido.

## DIÁRIO 3 - MONTAGEM DOS VERMICOMPOSTORES

Data: 7 / 6 / 2018.

Montagem dos vermicompostores na aula (na aula) prática de Ciências, nós montamos os vermicompostores (com camadas com furo) com as minhocas e damos 109 minhocas em cada vermicompostor, no vermicompostor com camadas colocamos papel amarelo de colocar as minhocas. Muitos os vermicompostores têm 6 camadas, a preferência de material que nós nos ajudamos a colocar a quantidade certa de substrato para alimentar as minhocas.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM - DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 1

## DIÁRIO 4 -

Data: 21 / 06 / 18

Observamos o vermicompostor com camadas. Uma minhoca no compartimento de cima não tinha formação de chorume e estava um pouco de vermicomposto. A unidade está bem, a chuveira está fechada, tem coberto as minhocas está no compartimento bem. No vermicompostor com furo tem uma quantidade maior de vermicomposto, não tem nenhuma minhoca no compartimento de cima, a unidade está aberta, está construído na parte mais do vermicompostor, tem a cobertura, uma minhoca na parte de cima pode a chuveira não está fechada, não há formação de chorume.



PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE A VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 1..... DIÁRIO - 04

A vermicompostagem é um processo que, com a ajuda das minhocas, do tempo e regularmente, os resíduos sólidos que ficam nos comedouros para lugares inadequados. A vermicompostagem é um processo biotecnológico, pois utiliza as minhocas que vivem nos locais, medos e a estercos produzidos não é tóxico, sendo assim pode ser usado para a adubação das plantas.

Na montagem da vermicompostagem é preciso contar as minhocas para saber a quantidade de substrato que seria preciso para alimentar as minhocas, para que não falte nem sobre. Não dá para saber, pois a quantidade, pois as minhocas não gostam de luz, além disso é preciso adicionar umidade diariamente para não faltar, é necessário que se observe todos os dias para saber se falta alguma coisa, mas o comportamento das minhocas, etc.

Os vermicomposteiros, ficam em locais fechados para não esquentar, não ficar muito úmido, não ficar muito úmido, nem muito frio. Não dá para parar todos os dias os resíduos que foram adicionados, para não sobre a estercos e as minhocas. Não faltam, também é preciso colocar folhas secas para manter a umidade controlada e equilibrar o nitrogênio e o carbono.

É importante usar a vermicompostagem nas plantas, pois as minhocas que entram nos alimentos que foram decompostos, vão para a terra que será adubada. Foi notado a presença de muitas raízes nas minhocas e a presença delas nos que demora 21 dias para as minhocas terem dias e as raízes e um erro raízes em minhocas que atingem a maturidade sexual em 30 dias. Estava muito produzindo muito estercos, pois foi colocado muito substrato e as minhocas não estavam dando conta. O cheiro (fedor) havia ficado forte pois os fezes estavam estagnadas, o que produziria amônia e intoxicaria as minhocas. Um integrante do grupo perguntou se as minhocas usam casulo, pois sabia que elas estavam sumindo mas na verdade elas estavam morrendo e fabricando. Também havia muitas mexas, pois havia excesso de substrato e as minhocas não estavam dando conta. A solução é colocar folhas secas, para controlar a umidade e equilibrar o carbono com o nitrogênio.

Os decompostores também é preciso pará-los no meio, que é importante na utilização do húmus, aumentando os para se ligar entre si e na utilização de estercos e de vermicompostagem na adubação das plantas. O parasitismo deu a vida mais bonita, mas colorida e com plantas além disso vale a pena que todos precisem cuidar de jardins.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 2

## DIÁRIO 1 – GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Data: 10/05/2018.

Por meio de pesquisas aprendemos que lixo não é mais porque os materiais não foram separados, resíduos não coisas que bglh soleram e de para bndtgd manteliga ou resíduo reapto das coisas que não de para aptrventar em nada. longo papel higienico fraldas descarti

Produzimos toneladas de lixo maior de lixo vai para o lixo, porém bastante o meio ambiente através de produção de chorume que contamina o solo, e metano, que polui o ar e causa doenças. Por isso, os resíduos tem que ser reaproveitados. Lixo errado, pode causar doenças.

## DIÁRIO 2 – RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MINHOCAS –

Data: / /2018.

A corpo da minhoca é dividido em segmentos, as minhocas são Hermaphroditas e utilizam o clitelo para ser reprodutor. Produzem minhocas de reprodução ao mesmo tempo, se reproduzem através de coxins de cada um, ficam dentro do e de exemplo de elas porque se ficam no meio de reprodução, as minhocas seguem a rota e ficam fofinha e arejada que é muito bom para as plantas além disso produzem húmus que é rico e desintoxica e não contêm nem Repuxar.

## DIÁRIO 3 – MONTAGEM DOS VERMICOMPOSTORES –

Data: / /2018.

Hoje na aula de ciência, montamos os vermicompostores. Em 109 minhocas no, medimos tamanho das coxins, contamos quantas minhocas tem, no vermicompostor fizemos caixa um com furo e o outro com cano e 2 furos que colocar papel. Em 2 18 minhocas no total colocamos 109 em cada minhocário. no vermicompostor colocamos papel sulfite no fundo, para evitar que as minhocas caiam na caixa de baixo. Durante a vermicompostagem: utilizamos os resíduos de cozinha, evitando que eles caiam no aterro, contaminando o solo, a água e o ar.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE A VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 2.....

Diário - 04

A vermicompostagem é um tipo de compostagem que usa a minhoca e é interessante porque dá para reduzir um pouco os resíduos e colocá-los no jardim. Ela transforma os restos de comida em húmus e chorume que pode ser usada como um adubo para as plantas.

Vermicompostagem é a criação das minhocas em caixas plásticas porque as minhocas não gostam de luz e colocamos folhas secas para equilibrar o carbono e o nitrogênio, além de reduzir e reduzir os resíduos e ficar com mal cheiro.

dia 18/06. Durante a manutenção dos vermicompostores, observamos a presença de muitas cascas no sistema, um dos componentes do grupo 2 fez as seguintes perguntas: "Quanto tempo demora e quantas minhocas entram no sistema em cada casca?" Percebemos e descobrimos que entram entre 5 e 18 minhocas.

dia 23/07. Observamos grande quantidade de chorume produzido pelo que está no sistema, isso ocorre porque a minhoca produz o chorume para se alimentar e produzir o gás amoníaco que mata as minhocas.

dia 16/08. O mal cheiro estava muito forte, pois os vermicompostores estavam com fezes e uma minhoca no sistema de controle de minhocas, isso ocorreu porque as minhocas ficaram entupidas, faturaram e a minhoca ficou tóxica.

dia 16/08 um integrante do grupo fez perguntas, durante a manutenção de um vermicompostador as minhocas estavam com fezes, logo que ele fez esta investigação "Por que as minhocas foram suando e não a realidade é que as minhocas estão desidratadas".

dia 24/08. Observamos grande quantidade de resíduos no sistema, pois que estava muito úmido, fezes e chorume reduzido e a minhoca e adicionamos folhas secas para reduzir a umidade do sistema.

A minhoca é um animal que vive no solo e produz o húmus e um adubo para as plantas. Ela se alimenta de restos de comida e produz o húmus e o chorume, além de produzir o gás amoníaco que mata as minhocas para a planta.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIOS DE BORDO GRUPO: 3

DIÁRIO 1 – GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS - Data: 10/05/2018.

Nas aulas de Ciências aprendemos que a lixeira não serve mais, porque os materiais não foram separados, ficando nos sacos que rolham e da parte separada, reflete nos sacos que não dá para aproveitar em nada.  
 Produzimos farelo. É feito com a base, pelo tanto o mais barato através da produção de chorume, que contém o solo, e outros, que contém o ar. Por isso, os resíduos tem que se reaproveitar, além disso pode causar doenças.

DIÁRIO 2 – RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MINHOCAS –

Data: 24/05/2018.

O corpo das minhocas é dividido em anéis. As minhocas são hermífilas e utilizam o útero para se reproduzir. Os dois minhocas se reproduzem ao mesmo tempo e depositam os ovos do solo. Eles ficam nervosos e se escondem da luz, porque se ficam na luz eles se desidratam. As minhocas se sabe fica fofinha, e orgânica que é muito bom para os plantas. Além disso produz húmus que é colheita e não consegue respirar.

DIÁRIO 3 – MONTAGEM DOS VERMICOMPOSTORES - Data: 01/06/2018.

Fiz na aula de Ciências, montagem dos vermicompostores. Tem 12 minhocas no total, colocamos 104 em cada minhocário. Na vermicomposteira de barro colocamos papel sulfite no fundo, e dentro que as minhocas colocam no meio de barro.  
 Durante a vermicompostagem, reutilizamos os resíduos do cartão, materiais que dar o calor na planta. Montamos construímos o solo, a água e o ar. Os nutrientes do resíduos vão se transformar em adubo e plantas na escola.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE A VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO:.....3.....

Diário 04

A vermicompostagem é o processo de transformar resíduos orgânicos em composto de alta qualidade em pouco tempo e com grandes economias de espaço tempo e equipamentos. Utilizam-se minhocas elas são interessantes porque elas podem fazer um trabalho e ter plantas mais bonitas e que vão já fazer fezes mais ricas mais frescas e vermicomposta pode ajudar de várias formas, como por exemplo: reduzir o aquecimento global porque esta a produzir de matéria a produção de mais bonitas, as minhocas na montagem de vermicompostagem, entram no minhocário que ficam trabalhando em cada sistema para ter um controle de comida e água de alguma minhocas mesmo durante a produção, elas não comem frutas para ficar e elas lá dentro e porque as minhocas fazem de tudo porque podem de adotar adições de nutrientes e fazerem drenagem de água nos dois sistemas e quanto mais é necessário porque ele é mais que um complemento é importante fazer drenagem de água porque tem que controlar a umidade não de tem controle e abrir sempre as minhocas sobre o composto de alimentos e projetos em vermicompostagem ficam no laboratório e importante procurar de livros que pertencem sobre as minhocas, além disso se a comida ficar com no se não vai queimar e as minhocas se dividem e se multiplicam também procuramos durante o tempo em pesquisas que forma educar e para controlar o controle de comida para se ele não em excesso produz muito cheiro e adição de fezes e água nos sistemas para controlar a umidade e a produção de compostos / nutrientes. Um colega durante a aula e perguntou para o professor: "durante tempo de uma e quantas minhocas saem de cada casulo?" Respondo que depende em média de 20 dias para as formarem geralmente em cada casulo nasce 4, 5 até 10 ovos. E para nome de minhocas quando quantidade de casulos: porque elas comem muito rápido e as minhocas não comem essa tudo cada hora, todas minhocas comem cheiro muito forte no vermicompostagem e redução de minhocas porque tinha muito nutrientes acumulada e já se acabou quando algumas minhocas duram tempo de um a mais das minhocas perguntou "as minhocas comem casulos?" não elas comem por causa de excesso de comida numa aula durante a quantidade de minhocas para fazer casulos e para fazer casulos de frutas que tinham ovos de minhocas, foi escolhido fazer casulos e não fazer casulos de frutas por um tempo com a seguinte ideia com as fezes ricas de comida no caso que vai se sentir suspensas em resíduos para produzir húmus de casulos a usar com mais eficiência e incentivar a não fazer na sua casa a plantas ficam melhores húmus na terra e cheiro na plantas de projetos para o ano.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM - DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 4

## DIÁRIO 1 - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Data: 10 / 05 / 2018.

Nas aulas de ciências aprendi o que é lixo (materiais misturados que não são reciclados), Resíduo (materiais que podem ser reciclados ou reaproveitados) e Refugo (aquilo que não dá pra reaproveitar).

Não produzimos muito lixo na mão. O lixo vai pra lixão e aterros.

E não podemos jogar bateria no lixo, se não, podem ir parar em aterros ou lixões, provocando explosão devido aos gases tóxicos.

## DIÁRIO 2 - RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MINHOCAS -

Data: 24 / 05 / 2018.

Nas aulas de ciências aprendi as características das minhocas.

O corpo é formado por anéis e setas, sendo que ela se locomove. Elas se alimentam de folhas secas, folhas de colheita, etc. E transformam esse alimento em húmus. Elas não podem ficar no sol, se não elas se desidratam e não vivem. Elas são importantes para os plantas, porque elas produzem o húmus, e ao se deitar no solo, como túneis, deixando a terra fofa.

## DIÁRIO 3 - MONTAGEM DOS VERMICOMPOSTORES

Data: 07 / 06 / 2018.

Nas aulas de ciências montamos os dois vermicompostores. Medimos as caixas, para calcular a capacidade de cada caixa, montamos os minhocas para calcular a quantidade de alimento e abasamos as caixas. Já os vermicompostores porque descobrimos que utilizo resíduos de cozinha e transformamos eles em resíduos sólidos, sendo que eles caibem nos lixões que podem contaminar.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE A VERMICOMPOSTAGEM  
GRUPO: 11.04

Diário: 04

..... A vermicompostagem..... usa..... minhocas para acelerar a  
presença de degradação de matéria orgânica e obter  
o húmus composto, as minhocas da Vermicompostagem  
podem ser usadas a curto prazo para produzir um líquido  
que pode ser utilizado como adubo para  
plantas, pois rica em nutrientes é ótima para as  
plantas, e com isso mantém a sustentabilidade da  
fazenda, porque reduzimos a produção de lixo  
..... Durante a manutenção de sistemas, devemos manter  
a temperatura de 15° a 25° C, se a temperatura for  
muito baixa, elas morrerão. A umidade deve  
ter um teor de 50%. Não devemos colocar  
alimentos crus como carne de porco, carne,  
alimentos e outros para evitar a fuga das minhocas.  
Colocamos 109 minhocas em cada caixa  
deveremos colocar 3 L de substrato.  
..... Algumas que alguns comportamentos da cha-  
zumna, minhocas saem por fora da caixa que  
também saem, na Vermicompostagem de lixo, as  
não colocamos mais peles para elas não saírem.  
..... Na não encontramos nenhuma minhoca, e está  
com um cheiro, e um pouco amarelo devido  
as excretas produzidas.  
..... A reciclagem dos nutrientes, é importante  
por isso colocamos de continuo a colocamos na  
Vermicompostagem as minhocas fazem a digestão da  
matéria orgânica e produzem o húmus.  
..... Na Vermicompostagem é possível a produção de um líquido  
que pode ser utilizado como adubo para as  
plantas de projeto para aqueles que decaem a  
caixa mais rápido e alegre.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 5

## DIÁRIO 1 – GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Data: 10./05./2018.

Nas aulas de ciência, aprendemos que o lixo não serve mais porque está tudo misturado, resíduos são materiais que podem ser novamente reutilizados, os resíduos e rejeitos são materiais sólidos não aproveitados, como papel higiênico.

Nas produções também de lixo, o lixo vai para o lixo e o lixo vai para a terra, com a decomposição e chorume tóxico. Não podemos reutilizar os resíduos para evitar a poluição do meio ambiente.

O lixo que produzimos na escola pode poluir o ambiente muito distante dele, como canudos que podem ir para o mar e poluí-lo.

## DIÁRIO 2 – RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MINHOCAS –

Data: 24./05./2018.

Na aula prática do dia 23/05 aprendemos que o corpo das minhocas é repleto de anéis, que servem para se locomover e o corpo é dividido em anéis. A reprodução das minhocas é através da reprodução orgânica.

Elas não são herbívoras, pois produzem ácido e expõem toxinas. Elas também não gostam de luz porque a pele resseca. As minhocas são usadas para agricultura porque adubam e aeram a terra.

## DIÁRIO 3 – MONTAGEM DOS VERMICOMPOSTORES

Data: 07./06./2018.

Nas aulas de laboratório para montar os vermicompostores. Calculamos a altura, largura e comprimento dos dois caixas onde as minhocas vão ficar. Devemos 218 minhocas em 2 partes com 109 minhocas em cada uma das partes, no recipiente digestor, com camadas de casca de papel para as minhocas não caírem na caixa de lixo.

Descobrimos a importância da vermicompostagem (reutiliza resíduos do cotidiano que poderiam ir para o lixo, forma adubo que é reutilizado pelas plantas, evita a produção de gás que polui o ar).





## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM - DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 6

## DIÁRIO 1 - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Data: 10 / 05 / 2018.

Lições é o que não serve mais para nada resíduos podem ser materiais reutilizados muito pouco misturado, é tudo que é jogado pela sociedade por que tem mais de lixo, como papel, higiene, plástico e tudo que pode ser reciclado.

Destino do lixo: lixo, aterro sanitário, poluimento do ar, reutilizo-lo como adubo. Os resíduos orgânicos da escola podem ser reutilizados como adubo.

## DIÁRIO 2 - RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MINHOCAS -

Data: 24 / 05 / 2018.

Características: Ela tem anéis das... usam para se mover e chatear sem para se reproduzir. Elas comem alimentos orgânicos. Elas não tem glândulas e a parte de trás ficam grandes. Que mesmo tempo elas não pode ficar exposta a luz solar. Elas se destacam para elas são importantes para a plantio.

## DIÁRIO 3 - MONTAGEM DOS VERMICOMPOSTORES

Data: 01 / 06 / 2018.

Medidas do caixa para saber a capacidade de cada minhoca. Para saber quanto alimento tem que colocar todo dia. Observamos a presença de coque e que indica que em hora tem filhotes. Importância da vermicompostagem e tratamento de resíduos.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM - DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 6

## DIÁRIO 4 -

Data: 06 / 05 / 2018

Observamos durante a manutenção da vermicompostagem algumas mudanças com a chatear. Ela está formando casulos, ou seja, elas estão se reproduzindo por que o ambiente está agradável. Verificamos na vermicompostagem de furos. Então a unidade chatear parte e algumas mudanças. Isso pode ser porque está com excesso de umidade. Ele pode ser que o ambiente esteja ficando tóxico para as minhocas.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE A VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 6

Diário 05

A vermicompostagem é uma compostagem que utiliza minhocas. Ela é interessante porque utiliza restos de resíduos orgânicos, e transforma em adubo para as plantas.

Na vermicompostagem, tinha dois sistemas: o com furas e com canas. Os maiores cuidados era com a quantidade certa de substrato para não ter moedas nos composteiros, colocar cada dia alimentos para os minhocas e colocar folhas secas, para controlar a umidade e a relação do carbono e de nitrogênio, evitar a produção de amônia, que é tóxica e mata os minhocas.

Na manutenção observamos muitas coisas a mais, para melhorar esse problema, nosso grupo colocou folhas secas nos buracos da vermicompostagem. Também diminuímos a umidade e reciclagem importante para o meio ambiente porque serve para utilizar os alimentos que se vão jogar fora e assim eles ajudam na adubação das plantas.

A utilização do chorume feita no nosso jardim foi utilizada para a irrigação das plantas do jardim, feita no jardim. As flores do projeto foram muito lindas, a escola mais alegre e bonita e além disso aprendemos que é importante cuidar das flores durante o recreio e os intervalos.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM - DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 7

## DIÁRIO 1 - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Data: 30/05/2018.

Hoje no aula de Ciências aprendemos que lixo é tudo aquilo que não pode ser mais reutilizado porque está suado. Resíduo é tudo aquilo que pode ser reutilizado como matéria-prima. Resíduo é todo o resíduo que pode ser reaproveitado. O destino do lixo é o aterro sanitário ou o lixo. A vermicompostagem ajuda o ambiente mudando completamente o solo. Os resíduos (bactérias) que são tratados como um ser vivo como o adulto para o mundo.

## DIÁRIO 2 - RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MINHOCAS -

Data: 31/05/2018.

O corpo da minhoca é cheio de anéis que ajudam na locomoção. O tubo é a parte branca da minhoca que fica perto do solo e que ajuda na reprodução. Elas se alimentam de restos orgânicos de frutas e verduras. As minhocas não tem boca e não comem. Elas se alimentam de restos orgânicos e fazem um túnel para os outros minhocas e não mais suado. As minhocas não comem porque comem o solo mais suado e adubo do.

## DIÁRIO 3 - MONTAGEM DOS VERMICOMPOSTORES -

Data: 01/06/2018.

Neste dia nós montamos o Vermicompostor com furos e com camadas. Colocamos as minhocas de todo sistema. 2, 3 e 10 g em cada sistema. Formamos com o sulfite o Vermicompostor com furos. Importante do Vermicompostor é: Reaproveitar os resíduos do sistema para obter o chorume.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM - DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 7

## DIÁRIO 4 -

Ciências e Matemática

Data: 14/08/18

Hoje o nosso grupo fez uma viagem ao município de Vermicompostagem. Começamos calculando a quantidade de alimento que chega ao adubo no caso utilizando a regra de 3. Observamos as condições de Vermicompostagem, como a quantidade de chorume e o tempo de maturação das minhocas. Observamos na Vermicompostagem de furos, o chorume e a umidade. Humidade é com mais isto está ocorrendo devido ao tipo de solo que é umidade. Colocamos folhas secas para reduzir a umidade.

## DIÁRIO 5 -

Ciências

Data: 16/08/2018

Na montagem dos Vermicompostores, depois que fizemos as observações, perguntamos para o professor se as minhocas são as mesmas. Perguntamos porque observamos poucas minhocas, queríamos saber o que ocorre com as minhocas que não estão mais presentes. Perguntamos que as minhocas não morrem, pois elas foram decompostas e não se transformaram em húmus.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE A VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 7 Diário: 06

A Vermicompostagem é uma forma de obter chorume saudável para sua horta. Para obter um bom vermicompostagem é preciso: minhocas, terra, e resto de vegetais e legumes. Com o vermicompostagem podemos melhorar o nosso meio ambiente e não usar fertilizantes. No momento do vermicompostagem aprendemos que o coque tem que ser preso, por isso que elas tem medo do luz também. E devemos usar folhas secas para equilibrar a umidade e diminuir a quantidade de insetos.

Na vermicompostagem as principais observações feitas é que tinham filhotes e grande quantidade de chorume na caixa. Quando a minhoca morria e entra em decomposição tinha outra minhoca e ele comia também. Descobrimos que a vermicompostagem com furos pode ficar entupido e falta oxigênio matando as minhocas.

É bom receber pois assim ajudamos o meio ambiente. Com a vermicompostagem na escola, todos os materiais podem colaborar com a terra. Além disso usamos o chorume para molhar as plantas das horta, que deixamos a vermicompostagem bonita.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 8

## DIÁRIO 1 – GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Data: 10/05/2018.

Aula de Ciências

Aprendemos que a água que não dá para reciclar porque as casas estão todos ficando misturados os resíduos e aquilo que não pode ser novamente aproveitado.

A quantidade de lixo produzido por pessoa diariamente é muito grande.

O destino do lixo é, na maioria das vezes, o lixo que precisa o poluição da água, do ar e do solo, além de trazer animais que transmitem doenças.

## DIÁRIO 2 – RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MINHOCAS –

Data: 23/05/2018.

O corpo da minhoca possui pernas e tem o ditelo que ajuda elas na reprodução.

Elas se alimentam de restos orgânicos e vegetais que são ingeridos como a terra.

Elas vivem na presença de luz porque elas tem medo de escurecer porque podem morrer desidratadas.

## DIÁRIO 3 – MONTAGEM DOS VERMICOMPOSTORES

Data: 09/06/2018.

Foram no laboratório montar os vermicompostores. Primeiro as caixas contendo as minhocas e depois as caixas de caixas e fitas e a regra de três para saber a quantidade de comida que elas digerem.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 8

## DIÁRIO 4

na aula de Artes,

Data: 06/08/2018

fizemos a leitura da coleção "Lincadeiras de criança" de Ivan Cruz. Trabalhamos com as crianças resíduos recicláveis, usando a graça de lixo que na maioria das vezes acaba em lixo. Aprendemos que a importância de reciclar dentro das lixeiras, pois há muitas coisas que não ficam, ficam em função de celular.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE A VERMICOMPOSTAGEM  
GRUPO: 08..... Diário 05

a vermicompostagem é um tipo de compostagem que utiliza as minhocas. É interessante porque ajuda na adubação das plantas e de toda a terra com o chorume; a cada 7 dias produzimos de 1 litro para mentir as vermicomposturas para todas as quantas de resíduos que tivermos que colocar; mentiramos os sistemas em caixas pretas porque elas não gostam da luz; colocamos substrato e folhas secas diariamente nos dois sistemas porque se colocamos muita, elas não tem dificuldade de digerir e vão acumular mexos. Também colocamos folhas secas para equilibrar e manter a umidade de hidrogenio que não amena e tem muita matéria orgânica. colocamos a cada 7 dias uma grande quantidade de chorume porque colocamos muito resíduos para elas; estão com cheiro forte e háve resíduos de humberas; isso acontece por causa de microbios que se transferem em amena; colocamos também muitas mexos nos dois sistemas, isso ocorreu porque colocamos muitas cascas de frutas e estava com muita umidade.

Desenvolvemos o projeto de "Paisagem" na vida paralela ao da vermicompostagem, ele é importante por aprendermos um pouco sobre a vida das minhocas e aprendermos também como se feita a formação do chorume. O chorume da vermicompostagem é para adubar as plantas, dos contêineres que deixaram a vida mais bonita e mais alegre.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 9

## DIÁRIO 1 – GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Data: 10/05/2018.

Na aula de Ciências aprendemos que o resto de comida alguma coisa que nasce e logo fica para alimentar outras coisas menores.

## DIÁRIO 2 – RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MINHOCAS –

Data: 23/05/2018.

Fizemos aula prática sobre as minhocas. Elas se movem da luz porque elas vivem no escuro.

## DIÁRIO 3 – MONTAGEM DOS VERMICOMPOSTORES – Data: ...../...../2018.

Devemos proteger o seu interior da luminosidade (com uma tampa). Devemos garantir uma boa ventilação, para controlar e deva garantir também uma boa drenagem para controlar o excesso.



PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE A VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO:.....9.....

Diário: 04

A vermicompostagem é que utiliza as minhocas e restos de comida para produzir o chorume, usado como adubo nas plantas. Durante a manutenção é importante contar as minhocas para calcular a quantidade de comida, pois se colocar muito substrato vai ficar com excesso de nitrogênio por isso colocamos folha seca para não ficar com muita amônia. Na primeira observação vimos casulos e ficaram curiosa para saber quanto tempo demora para nascer as minhocas. Descobrimos que demora cerca de 14 dias e vimos que o alimento estava decomposto por isso tinha muito chorume. O cheiro muito forte foi por causa que a caixa de lixo ficou estufada e acumulou cheiro, amônia, que deixou o ambiente tóxico. O grupo perguntou se as minhocas são familiares porque elas estavam sumindo elas estavam morrendo por causa do excesso de amônia, não estavam se alimentando uma da outra. Colocamos muito lixo com as lacrimas e colocamos folha seca para equilibrar a nitrogênio e o carbono e diminuir a umidade. Não colocamos frutas com a laranja porque são ácidas e as minhocas não ficam felizes. O chorume produzido foi usado para regar as plantas que se colocou na escola. Na prática dos problemas. Nessa escola tinha muita comida, não tinha plantas e o projeto dos pais deixou ela mais colorida, com vida, bem mais alegre.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM - DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 10

## DIÁRIO 1 - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Data: 10/12/2018.

nas aulas de ciências aprendemos a diferença entre lixo orgânico e inorgânico e lixo e o lixo que não utilizamos mais. Porém, não todos os resíduos são lixo que podemos reciclar. Alguns são restos de alimentos que não podem ser reciclados e a quantidade de lixo produzido por pessoa é muito grande. Lixo é normalmente jogado em aterro sanitário e em locais de disposição podem ser fonte de algum animal, por isso, pode gerar doenças, por isso, depois de se jogar o lixo, deve-se de qualquer jeito, lavar as mãos e não ir para o lixo.

## DIÁRIO 2 - RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MINHOCAS -

Data: 11/12/2018.

Na aula prática sobre minhocas vimos que seu corpo possui vários anéis e algumas cerdas para se locomover. No seu corpo também tem o clitelo que é que produz o casulo. A alimentação das minhocas é feita principalmente por legumes, verduras e papel e respiram a fenda pelo clitelo de 2 minhocas. Elas se reproduzem na presença de luz e se escondem muito nas fendas de substrato. Elas são muito importantes porque através das fezes fazem adubo.

## DIÁRIO 3 - MONTAGEM DOS VERMICOMPOSTORES -

Data: 14/12/2018.

Para a aula fomos ao laboratório e fizemos as medidas das caixas, colocamos as minhocas e colocamos nas caixas no caso de não colocarmos papel para elas não caírem. O professor nos deu orientações para não colocar com o lado de quantidade de substrato para as minhocas se locomoverem. A vermicompostagem é importante porque reduz os resíduos de lixo que podem ir para o lixo e contaminar o solo.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM - DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 10

## DIÁRIO 4 - Ciências

Data: 28/09/18

Na aula de hoje nós fizemos experiências para a matemática da multiplicação, utilizamos canetas coloridas para desenhar a quantidade de substrato que tinha que colocar em cada multiplicação, utilizamos para desenhar a quantidade de substrato a regra de três. Calculamos também o crescimento populacional das minhocas em três meses para definir a quantidade de estrato.

## DIÁRIO 5 - Ciências

Data: 28/09/18

Nós fizemos um trabalho de artes sobre o assunto: Lixo Certo e errado para um trabalho sobre a matéria orgânica e como reciclar. A professora utilizou as obras de formação, utilizando técnicas e materiais orgânicos e materiais recicláveis.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE A VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 10..... Diário 06

A vermicompostagem usa a resíduos de cozinha para produzir adubo através de minhocas, assim não desperdiçamos alimentos. Ela é sustentável porque tempe muito pouco de alimentos que não usamos e assim não são desperdiçados na produção de húmus, que é rico em nutrientes para as plantas.

Durante a montagem e manutenção de vermicomposteira, tomamos cuidado para distribuir as minhocas igualmente para cada sistema, sendo assim, descrebimos a quantidade de comida para cada sistema de acordo com a coloração de substrato. Para manter um bom cuidado com as minhocas, não deixamos a luz passar, em cada dia damos um pouco de comida para evitar a produção excessiva de cheiro. Também foi colocada folha seca nos sistemas para balancear a nitrogênio e a carbono, assim evitamos produção de amônia que irrita as minhocas.

Foi observado que havia muitas minhocas e foi questionada quanto minhocas morreram e quanto tempo para morrerem e descrebimos que deixamos 21 dias para morrerem e 10 minhocas em cada sistema. Também foi observado que havia muita cheiro na saca de projeto porque foi colocada muita comida para pouca minhocas e resultou na morte de algumas. Damos um cheiro muito forte na vermicomposteira de fundo, porque as minhocas estavam entupidas e muitas minhocas caíram na lava ou lá. Foi perguntado de as minhocas eram casuais pois estavam sumindo as minhocas mortas, mas na verdade estavam se descompndo e também ocorreu várias vezes por causa dos frutos e para diminuir os cheiros foi colocada folha seca.

A reciclagem de nutrientes é importante pois de porque forma húmus faz com que a planta consiga ter mais nutrientes, e assim produz mais fruta, pois nos usamos nela. Sem o húmus perdemos dos nutrientes para as plantas de projeto paraqum na escola.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 11

## DIÁRIO 1 – GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Data: 20 / 01 / 2018.

Nos aprendemos na aula de ciência a diferença entre lixo, resíduo, e resíduo.

Lixo: não papel sujo, coisas não recicláveis

Resíduo: não lixo que do para reaproveitar

Resíduo: não coisas que jogamos fora sem necessidade, as pessoas pode produzir muito lixo por dia que não para alguns minutos causando contaminação do solo, água por isso o lixo deve ser separado corretamente

## DIÁRIO 2 – RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MINHOCAS –

Data: 24 / 05 / 2018.

a minhoca é formada por anéis para prendê-la no solo elas comem frutos, resíduos, madeiras, etc. elas são uma parte do solo, vivem o solo, que é usado para elas se reproduzirem, como minhoca ajuda a umidade do solo, trazendo o sistema, ajuda a não gastar de luz porque elas não desidratam. Assim a terra, assim sendo bem para a agricultura.

## DIÁRIO 3 – MONTAGEM DOS VERMICOMPOSTORES

Data: 4 / 6 / 2018.

Nesse dia montamos os vermicompostores com as minhocas para dividir para colocar nas cascas.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 11

## DIÁRIO 4 - Cascas

Data: 24 / 9 / 2018

Hoje durante a manutenção observamos grande quantidade de moças nos dois sistemas foram procurados no interior e descobrimos que provavelmente são moças de frutas que aparecem por aqui, vamos fazer um chás com frutas em água. Para tentar resolver o problema vamos fazer um chá com cascas de cascas, vamos tentar e vamos verificar se as moças desaparecem. Base-los que não há chás forte e umidade. Consulte até a ucla

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE A VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 1.1..... *Diário: 05*

A Vermicompostagem é uma compostagem utilizando minhocas e é interessante para aprendermos sobre a natureza e ela ajuda a produzir adubo adubo usado nas plantas ajuda o mundo todo as minhocas fazem um ciclo de reaproveitamento.

Para manter as composteiras que por o mesmo quantidade de comida não usamos sacos pretos pois as minhocas não gostam de luz colocamos 99 g em cada saco por dia e temos que colocar folhas secas para fazer muitas minhocas e umidade.

temos na manutenção que tem muitas cascas e moído e as minhocas também surgem também chegam a algumas larvas com folhas secas temos que plantar as sementes.

A reciclagem é importante porque melhora o meio ambiente pois não mistura orgânica com papel ou outras coisas a vermicompostagem tem muita relação com o planeta pois ajuda na base pois as minhocas ajudam as plantas que estão sendo usadas para o local.

## PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIOS DE BORDO

GRUPO: 12

## DIÁRIO 1 – GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Data: 10/05/2018.

Na aula de Ciências aprendemos que lixo <sup>não</sup> serve para mais nada porque tem coisas misturadas sendo o que pode ser reciclado e o resto não serve para mais produzir nada lixo todo dia.

O destino do lixo é a aterro sanitário de Itaeraci. Lá os lixo são jogados.

Resíduos: Com material plástico, os sacos podem conter a sujeira de óleo de cozinha e de leite.

## DIÁRIO 2 – RECONHECIMENTO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MINHOCAS –

Data: 24/05/2018.

As minhocas são invertebrados e possuem clitelo que fica próximo da boca. O corpo delas é dividido em anéis. Se alimenta de restos de vegetais. Elas se reproduzem com o clitelo para elas se multiplicarem e liberarem os esporos e as células. Elas se escondem na terra por causa da luz. São importantes na agricultura porque elas ajudam a soltar e ajudar o pódo a crescer.

## DIÁRIO 3 – MONTAGEM DOS VERMICOMPOSTORES

Data: ...../...../2018.

Fomos ao laboratório e montamos os vermicompostores. medimos o calco e colocamos as minhocas e colocamos a minhoca e com o tempo o quanto de substrato colocar no vermicompostor.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM - DIÁRIO DE BORDO SOBRE A VERMICOMPOSTAGEM  
GRUPO: 12..... Diário - 04

A vermicompostagem é o processo de transformar desperdícios orgânicos em composto de alta qualidade, utilizando as minhocas. Ela é importante porque nos ajuda as plantas, porque seu excremento é um fertilizante, e se regar com a água onde a água certamente não a prejudica. Ela é uma prática ambientalmente sustentável porque se fazemos "fertilizante natural", não usa, não vai prejudicar, mesmo os próximos gerações podem plantar em uma terra com boa qualidade.

Tudo o que precisa ser cuidado, a manutenção das caixas, comemos um minhocas, foram lá em cada caixa, e todo de minhoca foi de 218, porque tinhamos que calcular a quantidade de substrato, colocar para isso usamos a regra de três, todos os dias fomos alimentá-las, e ver se estava tudo certo. No dia 24/09 observamos grande quantidade de merca, isso ocorreu porque ficou muito umidade, para solucionar esse problema adicionamos folhas secas, utilizamos caixas pretas, pois as minhocas não gostam de luz, de tempo as caixas no laboratório, pois os dois sistemas as ar livre poderia pegar calor e elas morreriam de calor e de frio.

Observamos também a presença de muitas cascas de abacaxi que demora cerca de 21 para se encher e cloduram, geralmente nascem lá minhocas e demora 20 dias para estarem a maturidade parcial.

No dia 30/9 observamos uma grande quantidade de excremento produzido, isso ocorreu porque comemos muito substrato no vermicompostor para produção de minhoca, e poderia matar as minhocas. Para solucionar esse problema deixamos as minhocas alguns dias sem alimento, para que tudo volte ao normal.

No dia 16/08 observamos um cheiro muito forte no vermicompostor confuso e redução das minhocas, isso ocorreu porque os fluxos entupiram e o cheiro ficou junto com as minhocas, e isso prejudicou elas.

Também no mesmo dia percebemos que as minhocas desaparecendo, e isso ocorreu porque houve excesso de umidade.

No dia 24/09, observamos grande quantidade de merca, porque comemos muito substrato, e houve muita umidade, para solucionar comemos folhas secas.

Além do projeto da vermicompostagem, desenvolvemos outro projeto de paisagismo na escola, usamos o cheiro para regar as plantas, e quando foram trocar as flores, utilizamos o húmus também.

A importância desse projeto na escola é deixar a mais saudável e mostrar para os alunos que as plantas fazem a diferença.

**APÊNDICE J - Ficha de Controle - Manutenção dos Vermicompostores**



FICHA DE CONTROLE – MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 1 DATA DE INÍCIO: 11/06/2018

VERMICOMPOSTOR DE FUROS					VERMICOMPOSTOR DE BARRAS				
Quantidade de substrato adicionado					Quantidade de substrato adicionado				
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
129 g	130 g	130 g	0 g	0 g	131 g	132 g	130 g	0 g	0 g
Condições da vermicomposteira ao longo da semana:					Condições da vermicomposteira ao longo da semana:				
Umidade: seca					Umidade: pouca umidade, seca				
Chorume: sem chorume					Chorume: sem chorume				
Presença de casulos: sem casulos					Presença de casulos: sem casulos				
Comportamento das minhocas: as minhocas estão juntas, sem comportamento de busca					Comportamento das minhocas: as minhocas estão se comportando da mesma forma				
Outros detalhes observados: as minhocas estão com comportamento de busca, mas não há casulos					Outros detalhes observados: as minhocas estão com comportamento de busca, mas não há casulos				



FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 3 DATA DE INÍCIO: 25/06/2018

VERMICOMPOSTOR DE FUROS						VERMICOMPOSTOR DE BARRAS					
Quantidade de substrato adicionado						Quantidade de substrato adicionado					
SEG	TER	QUA	QUI	SEX		SEG	TER	QUA	QUI	SEX	
0,35	0,64	0 kg	0 kg	0 kg		0,35	0,64	32 kg	0 g	0 g	
Condições da vermicomposteira ao longo da semana:						Condições da vermicomposteira ao longo da semana:					
Umidade: 22/66... Estava... seca.						Umidade: 25/06... estava... úmida.					
Chorume: 22/66... não tem chorume.						Chorume: 25/06... não tem chorume.					
Presença de casulos: 22/66... não observamos casulos.						Presença de casulos: 25/06... não observamos casulos.					
Comportamento das minhocas: 22/66... observamos um monte de minhocas na lateral de alguns lugares.						Comportamento das minhocas: 25/06... observamos um monte de minhocas na lateral de alguns lugares.					
Outros detalhes observados: 22/66... não observamos outros detalhes.						Outros detalhes observados: 25/06... não observamos outros detalhes.					

FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 3

DATA DE INÍCIO: 02/10/2018

VERMICOMPOSTOR DE FUROS						VERMICOMPOSTOR DE BARRAS					
Quantidade de substrato adicionado						Quantidade de substrato adicionado					
SEG	TER	QUA	QUI	SEX		SEG	TER	QUA	QUI	SEX	
32kg	160kg	32kg	128kg	0g		32kg	160kg	93kg	128kg	0kg	
Condições da vermicomposteira ao longo da semana:						Condições da vermicomposteira ao longo da semana:					
Umidade: Estável sem umidade: 03/10/1						Umidade: 03/10/1 está boa					
Chorume: não tem: 03/10/1						Chorume: 03/10/1 não tem					
Presença de casulos: não tem: 03/10/1						Presença de casulos: 03/10/1 não tem					
Comportamento das minhocas: Normal: 03/10/1						Comportamento das minhocas: 03/10/1 normal					
Outros detalhes observados: 04/10/1: falta 2 minhocas						Outros detalhes observados: 02/10/1: substituímos 1 minhoca: 03/10/1: falta 2 minhocas que pode					
faltar: no compostando de base						faltar: 04/10/1: falta 9 minhocas no comportamento					
						comportamento de base					

FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 4 DATA DE INÍCIO: 09/01/2018

VERMICOMPOSTOR DE FUROS					VERMICOMPOSTOR DE BARRAS				
Quantidade de substrato adicionado					Quantidade de substrato adicionado				
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
0g	64g	32g	0g	0g	0g	64g	32g	0g	0g
<p>Condições da vermicomposteira ao longo da semana:</p> <p>Umidade: Estava bem úmida. 10/01</p> <p>Chorume: Não. Secando. 10/01</p> <p>Presença de casulos: Não. Apenas larvas. 10/01</p> <p>Comportamento das minhocas: Estavam com buracos. 10/01</p> <p>Outros detalhes observados: Não. Apenas. 10/01</p>					<p>Condições da vermicomposteira ao longo da semana:</p> <p>Umidade: Normal. 10/01</p> <p>Chorume: Quente. 10/01</p> <p>Presença de casulos: Não. Encontrada casulos. 10/01</p> <p>Comportamento das minhocas: Indiferença. Fúrias.</p> <p>Outros detalhes observados: Estava com buracos nos latões. 10/01</p> <p>11/01. O furo desidratado. Também. Inativa. Inoperante.</p>				



FICHA DE CONTROLE – MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: *Rede Ol. Furos* DATA DE INÍCIO: *14.05.* / *05.* / 2018

VERMICOMPOSTOR DE FUROS						VERMICOMPOSTOR DE BARRAS													
SEG		TER		QUA		QUI		SEX		SEG		TER		QUA		QUI		SEX	
<i>0g</i>		<i>20g</i>		<i>0g</i>		<i>0g</i>		<i>0g</i>		<i>0g</i>		<i>20g</i>		<i>0g</i>		<i>0g</i>		<i>0g</i>	
Condições da vermicomposteira ao longo da semana:										Condições da vermicomposteira ao longo da semana:									
Umidade: .....										Umidade: .....									
Chorume: .....										Chorume: .....									
Presença de casulos: .....										Presença de casulos: .....									
Comportamento das minhocas: .....										Comportamento das minhocas: .....									
Outros detalhes observados: <i>Chama muito frito</i>										Outros detalhes observados: .....									

FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 5 DATA DE INÍCIO: 30/07/2018

VERMICOMPOSTOR DE FUIROS						VERMICOMPOSTOR DE BARRAS					
Quantidade de substrato adicionado						Quantidade de substrato adicionado					
SEG	TER	QUA	QUI	SEX		SEG	TER	QUA	QUI	SEX	
91g	45g	225g	225g	225g		97g	45g	228g	228g	228g	
<p>Condições da vermicomposteira ao longo da semana:</p> <p>Umidade: 1 semana inteira ficou alta.</p> <p>Chorume: Em grande quantidade a semana inteira.</p> <p>Presença de casulos: Não observamos a semana inteira casulos.</p> <p>Comportamento das minhocas: Observamos que as minhocas se movimentam quando abrimos a caixa por causa do cheiro.</p> <p>Outros detalhes observados: Tem muita mosca por cima da quantidade de chorume acumulada. Observamos 2 filhotes por perto. Sobra mais 2,5 g de comida por 5 dias.</p>						<p>Condições da vermicomposteira ao longo da semana:</p> <p>Umidade: baixa (30,10,7,10,8) i. (1,10E).</p> <p>Chorume: pouca quantidade (30,10,7) (1,10E).</p> <p>Presença de casulos: não observamos (30,10,7) (1,10E).</p> <p>Comportamento das minhocas: baixa, pois a minhoca usa pouco da comida (30,10,7) (1,10E).</p> <p>Outros detalhes observados: Tem uma panela de sumo na frente da caixa com a temperatura (2,10,7) (1,10E).</p>					



FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 6 DATA DE INÍCIO: 06/01/2018

VERMICOMPOSTOR DE FUROS					VERMICOMPOSTOR DE BARRAS				
Quantidade de substrato adicionado					Quantidade de substrato adicionado				
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
seg	0g	101g	50g	50g	seg	0g	101g	50g	50g
<p>Condições da vermicomposteira ao longo da semana:</p> <p>Umidade: <u>Umidade grande</u></p> <p>Chorume: <u>Bastante chorume</u></p> <p>Presença de casulos: <u>Nenhuma</u></p> <p>Comportamento das minhocas: <u>Bastavam bem ativas</u></p> <p>Outros detalhes observados: <u>Choro muito forte, mais montes e mais chorume</u></p>					<p>Condições da vermicomposteira ao longo da semana:</p> <p>Umidade: <u>Bem pequena nada</u></p> <p>Chorume: <u>Bem pouca quantidade</u></p> <p>Presença de casulos: <u>Observamos a presença de 3 casulos</u></p> <p>Comportamento das minhocas: <u>Algumas se escondem e algumas ficaram saindo a parte de um</u></p> <p>Outros detalhes observados: <u>Menos quantidade de minhocas e menos chorume e choro mais fresco e também observamos fungos</u></p>				

FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 13/01/2018 - 2 DATA DE INÍCIO: 13/08/2018 Grupo: F

VERMICOMPOSTOR DE FUROS					VERMICOMPOSTOR DE BARRAS				
Quantidade de substrato adicionado					Quantidade de substrato adicionado				
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
150g	61g	0g	300g	0g	150g	60g	0g	300g	0g
<p>Condições da vermicomposteira ao longo da semana:</p> <p>Umidade: baixa 14/08 grande 16/08 grande</p> <p>Chorume: grande quantidade, mas com pouca quantidade de líquido</p> <p>Presença de casulos: não existem casulos</p> <p>Comportamento das minhocas: poucas minhocas, muitas com postura verticalizada, que estão a morrer e a respirar de cabeça para baixo</p> <p>Outros detalhes observados: As minhocas, em alguns casos, estão a morrer, provavelmente devido a falta de oxigênio. As minhocas, que deixam o ambiente úmido, provocando a morte das minhocas e humos no fundo</p>					<p>Condições da vermicomposteira ao longo da semana:</p> <p>Umidade: grande</p> <p>Chorume: bastante</p> <p>Presença de casulos: não existem casulos</p> <p>Comportamento das minhocas: Deixam de alimentar, muitas morrem com a presença de líquido</p> <p>Outros detalhes observados: As minhocas, na maioria das vezes, estão a morrer. Em 16/08, foram vistos 3 minhocas fofas na parede do canteiro</p>				

FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 8 DATA DE INÍCIO: 20/08/2018

VERMICOMPOSTOR DE FUROS					VERMICOMPOSTOR DE BARRAS				
Quantidade de substrato adicionado					Quantidade de substrato adicionado				
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
60g	60g	120g	0g	180g	60g	60g	120g	0g	180g
<p>Condições da vermicomposteira ao longo da semana:</p> <p>Umidade: 20/08: grande</p> <p>Chorume: 20/08: Grande quantidade no compositamente umidade 20/08: elevadas que dem. háptis chorume</p> <p>Presença de casulos:</p> <p>Comportamento das minhocas:</p> <p>Outros detalhes observados: Poucas minhocas na placa, cheia, tem quando quantidade de resíduos até 7 dias, principalmente que as minhocas não morrem porque de início de semana. 21/08: os furos ficaram entupidos e chorume não drenou.</p>					<p>Condições da vermicomposteira ao longo da semana:</p> <p>Umidade: 20/08: pequena</p> <p>Chorume: 20/08: pequena quantidade 22/08: pequena quantidade de chorume</p> <p>Presença de casulos:</p> <p>Comportamento das minhocas: algumas no fundo da caixa e tentaram se esconder no perfume da luz</p> <p>Outros detalhes observados: 21/08: observamos na presença de misturas no perfume, digestão, células, folhas, seque, taxa de umidade, 21/08: 22/08: alimentação, a quantidade de casulos 22/08: grande quantidade de chorume no fundo da caixa</p>				

FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 9 DATA DE INÍCIO: 27/08/2018

VERMICOMPOSTOR DE FUROS					VERMICOMPOSTOR DE BARRAS				
Quantidade de substrato adicionado					Quantidade de substrato adicionado				
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
60 g	60 g	60 g	120 g		61 G	61 G	60 G	120 G	0 G
Condições da vermicomposteira ao longo da semana:					Condições da vermicomposteira ao longo da semana:				
Umidade: <i>Baixa</i>					Umidade: <i>Baixa</i>				
Chorume: <i>baixa</i>					Chorume: <i>Bom bastante</i>				
Presença de casulos:					Presença de casulos:				
Comportamento das minhocas: <i>de início não se movimentaram, passaram de luz, pararam a respirar pela pele</i>					Comportamento das minhocas: <i>na presença de luz</i>				
Outros detalhes observados: <i>muitas micras; não se culpa nos insetos</i>					Outros detalhes observados: <i>(casos de E. aculeatus) E. aculeatus em níveis de minhocas e de casulos; muitas micras; também tem bastante chorume</i>				

FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 10 DATA DE INÍCIO: 03/09/2018

VERMICOMPOSTOR DE FUIROS						VERMICOMPOSTOR DE BARRAS					
Quantidade de substrato adicionado						Quantidade de substrato adicionado					
SEG	TER	QUA	QUI	SEX		SEG	TER	QUA	QUI	SEX	
180g	0g	180g	180g	0g		180g	0g	180g	180g	0g	
Condições da vermicomposteira ao longo da semana:						Condições da vermicomposteira ao longo da semana:					
Umidade: Da umidade anterior. boa.						Umidade: Da umidade anterior. LTB.					
Chorume: Não há chorume.						Chorume: Não há chorume.					
Presença de casulos: Não há casulos.						Presença de casulos: Não há casulos.					
Comportamento das minhocas: Da minhoca no anterior.						Comportamento das minhocas: Da minhoca no anterior.					
Outros detalhes observados: Não há outros detalhes.						Outros detalhes observados: Não há outros detalhes.					

FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 1A.....

DATA DE INÍCIO: 12/09/2018

VERMICOMPOSTOR DE FUIROS					VERMICOMPOSTOR DE BARRAS				
Quantidade de substrato adicionado					Quantidade de substrato adicionado				
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
180g	90g	0g	0g	0g	180g	97g	0g	0g	0g
Condições da vermicomposteira ao longo da semana:					Condições da vermicomposteira ao longo da semana:				
Umidade: 0 umidade extrema seca.....					Umidade: 15 umidade extrema seca.....				
Chorume: Também bastante chorume.....					Chorume: Também bastante chorume.....				
Presença de casulos: Não foram encontrados casulos.....					Presença de casulos: Não encontrados nenhum casulo.....				
Comportamento das minhocas: As minhocas estão no fundo que estava estocado, tirando do fundo.....					Comportamento das minhocas: Elas saíram, mudando sua posição de parte. Também deslocada bastante no sentido da parte.....				
Outros detalhes observados: Também muitas minhocas, Jacqui também possui minhocas. Não estão fora da vermicultura profissional, mas que não vejo.....					Outros detalhes observados: Também muitas minhocas. Também Jacqui também possui minhocas. Não estão fora da vermicultura profissional, mas que não vejo.....				

FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 1.3 ..... DATA DE INÍCIO: 18/06/2018

VERMICOMPOSTOR DE FUROS					VERMICOMPOSTOR DE BARRAS				
Quantidade de substrato adicionado					Quantidade de substrato adicionado				
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
18/06	180g	0	180g	0g	1806	1806	06	189	06
Condições da vermicomposteira ao longo da semana: Umidade: ..... Chorume: ..... Presença de casulos: ..... Comportamento das minhocas: ..... Outros detalhes observados: 18/06 grande quantidade de minhocas e não excreta de umidade.					Condições da vermicomposteira ao longo da semana: Umidade: ..... Chorume: ..... Presença de casulos: ..... Comportamento das minhocas: ..... Outros detalhes observados: 18/06/18. Semelhante quando criada. 18/11/18. Quando queimada a minhoca não se encontra.				

FICHA DE CONTROLE - MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VERMICOMPOSTAGEM

GRUPO: 19 DATA DE INÍCIO: 02/10/2018

VERMICOMPOSTOR DE FUIROS					VERMICOMPOSTOR DE BARRAS						
SEG		TER	QUA	QUI	SEX	SEG		TER	QUA	QUI	SEX
00g		180g	90g	180g	90g	00g		180g	90g	180g	90g
Condições da vermicomposteira ao longo da semana:						Condições da vermicomposteira ao longo da semana:					
Umidade:						Umidade:					
Chorume:						Chorume:					
Presença de casulos:						Presença de casulos:					
Comportamento das minhocas:						Comportamento das minhocas:					
Outros detalhes observados: Grande quantidade de minhoca no substrato.						Outros detalhes observados: Grande quantidade de minhoca no substrato.					



**APÊNDICE K - Diário Individual sobre Gerenciamento de Resíduos no Brasil**

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS - ALUNO:.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

No Brasil, cerca de 1.060 resíduos sólidos são descartados diariamente; na minha casa eu fiz as contas e deu uma média de 4,29Kg de resíduos produzidos diariamente. É muito comum que a população não separe o lixo residual e rejeita qualquer coisa sem pensar apenas jogando sem considerar também que prejudica o solo devido a produção de chorume e a não melhora que acontece no meio ambiente e normalmente pode infectar as animais porque eles ficam doente em alguns casos até a morte.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010 tinha como objetivo acabar com todos os lixões até 2014, assim fazendo com que todos os lixões sejam classificados para serem destinados a áreas de aterro, não contaminando mais o solo e a ar porque se não jogar em casa, exceto até em embalagem, não são prejudiciais ao meio ambiente muitas outras consequências.

Com a vermicompostagem podemos melhorar a saúde quando não a vermicompostagem estiver pronta e se precisar jogar o chorume e não usar fertilizantes químicos ou inseticidas e se jogar no solo, para ele ficar mais saudável.

As diferentes disciplinas podem ajudar a manter os vermicompostores. Em artes com materiais reciclados. Língua Portuguesa ajudando a compreender a significância de alguns textos, a calcular a quantidade de alimentos e a matemática com a regra de três ajudando a contar.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 2.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

\*No Brasil nos produzimos em média 1,06 de resíduos sólidos por habitante em minha residência em minha família produzimos 4,24 kg de resíduos. No Brasil não reciclamos só 12% de lixo, já os japoneses e os habitantes da Escócia reciclam 96% de lixo produzido, se o lixo for descartado de maneira errada esse lixo pode contaminar o solo e até (com a produção de chorume, o gás metano) e esse atrai animais que nos trazem muitos doenças.

A política nacional de resíduos sólidos desde 2010 até agosto de 2014 permitia se fazer reciclagem e com isso todos os resíduos nos pontos de supramentamento vão para o aterro sanitário, mas com o acordo de Ashfeldt que é a consulta feita junto a maioria dos municípios brasileiros, hoje 47% de lixo (resíduos) coletado vão para incineradores para ser reciclado.

A sustentabilidade é a capacidade de conseguir superar as necessidades humanas, sem que sejam afetadas as habilidades das gerações futuras de realizarem as mesmas que de superar suas necessidades. Com a vermicompostagem também pode ajudar na sustentabilidade porque produz adubo orgânico e atua na reciclagem dos resíduos.

Porém o projeto da vermicompostagem, as aulas de artes nos ajudaram a entender um pouco mais sobre resíduos pois fizemos um trabalho sobre John Cage que, através que preencheu o espaço com resíduos em máquinas quando as peças caíam para fazer a música de substrato que devemos colocar no vermicompostador, com a ajuda de três só um brinquedo brinquedo, assim o áudio ficou do tipo "tira fora o resto", também fizemos um trabalho "De volta na minúscula" que nos ajudou a entender um pouco mais sobre o vermicompostador, o que colocar, o que não colocar, os aspectos muita umidade e que devemos fazer e etc.\*



PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO:.....4.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

Considerando que a nossa país possui 207 milhões de habitantes, em média 1060 em média casa que possui 4 pessoas, são produzidos 205 milhões de toneladas de lixo por ano. Isso pode ser muito prejudicial ao meio ambiente, pois pode destruir o camada de ozônio.

A política nacional de resíduos sólidos de 2010 trouxe como meta de acabar com os lixões que jogamos lixo. Mas não vai ajudar a diminuir a base de lixo. A política de água não vai ajudar a diminuir a base de lixo. A política de água não vai ajudar a diminuir a base de lixo.

O desenvolvimento de uma política nacional de resíduos sólidos é uma tarefa mais difícil e cara. A reciclagem de resíduos orgânicos é uma tarefa mais difícil e cara.

Durante a prática em aula fizemos um trabalho de arte com o tema lixo que usamos de uma criatividade para fazer as obras de arte. Usamos de uma criatividade para fazer as obras de arte. Usamos de uma criatividade para fazer as obras de arte.



PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 6.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

Os brasileiros produzem em 2018, por habitante, na mesma casa e produzidos 3,42 Kg por dia e esse se não for bem separado tem a maior necessidade tem pode contaminar o solo e também pode ser para o lixo e com isso pode trazer doença mata e animais e poluir o solo. Na japão na criação humana eles reciclam a maior parte dos lixos que produzem gás metano. A política nacional de resíduos e de que que seja diminuir os lixos até 2014. Eles com a lei que seja diminuir e que seja para os lixos em casa vai a maior na minha casa eu separo tudo o que e reciclável e o que e não reciclável. Nos países melhora com a reciclagem separa os lixos diferentes para se para o solo e outras plantas não. Também usamos outros materiais como arte matemática e matemática foi a regra de três, área, perímetro e volume, comprimento etc, língua portuguesa foi para o solo.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: DF.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

A população produz diariamente resíduos de Brasil é de 1,66 kg por dia, mas na minha casa é produzido diariamente 3,18 kg por dia. O descarte inadequado do lixo nos sistemas pode causar contaminação de solo com o químico contaminação de água com o gás metano e pode também causar danos ambientais porque pode atrair animais como ratos, urubus, baratas, que podem transmitir doenças.

A política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010 queria acabar com os lixões, e o lixo que não pode ser reciclado deveria ir para o aterro sanitário e não 42% de total cidade não vão para o lixão e nem para o aterro. Além disso, 20 milhões da população nem sequer contam com a coleta regular, a maioria dessas pessoas acabam descartando o lixo nelas, denunciam a falta de consciência da sustentabilidade, fazer muito menos lixo no mundo. Mas o que é sustentabilidade? É o que nós usamos hoje e se vamos continuar os padrões que nós podemos usar. É exemplo: a água de usar hoje, não pensar nas próximas gerações, elas também podem usar. Mas o que nós tem a ver com o lixo? Que se nós produzimos muito lixo, isso acarretará mais problemas, poderá destruir a camada de ozônio, trazer mais doenças e mais poluição. O vermicompostagem poderá ajudar a diminuir, usar colheitas de restos de alimentos como de feijão, legumes e verduras.

Incluir esse tema na escola é muito importante porque os alunos aprendem que as consequências não são só afetar a vida, o ar, os animais, mas sim mundialmente.



PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 08.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

no Brasil produzimos 1,0<sup>kg</sup> de lixo de lixo de todos os dias no Brasil. Lixo é com isso produzimos a sujeira com o lixo que não produzido no lixo e poluimos o ar com o gás metano produzimos os lixões praticando desta forma. Em 2010 a Política Nacional de Resíduos sólidos traçou como meta que até 2014 o país deveria estar livre de lixões ou seja todos os resíduos não passíveis reciclagem seria destinados a aterros sanitários. Ah, se continuarmos assim cada vez mais o mundo de terra muito ruim e com a vermicompostagem na escola contribuiu com o planeta porque ela reduz o lixo e a quantidade da vermicompostagem produz o húmus.

nas outras disciplinas nos ajudaram:

Em Artes fizemos teatro sobre a importância de mudanças de comportamento na cidade as texturas eram de resíduos.

Em Matemática pedimos para a professora nos ajudar a fazer o teste de regra de 3 para calcularmos quanto de comida e ~~material necessário~~ necessário para dar para elas.

Em Língua Portuguesa fizemos áudio sobre o Sítio Xeré e depois fizemos atividades onde os áudio livre tinham que as leram.



PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: JO.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

No Brasil é produzido em média 1,06 kg de resíduo por um resíduo jogado em descarte. Todo de forma imorante prejudica o solo devido a produção de chorume produz o gás metano que polui o ar e atrai baratas e ratos que transmitem doenças para as aves humanas. Em o lixo no solo e papel que contamina o lençol freático.

A política Nacional de Resíduos Sólidos quer diminuir a quantidade de Resíduos no lixo até 2034 e cuidar do meio ambiente. Por ser o lixo que é produzido no mundo não pode ser jogado em outro lugar. Por exemplo em comunidade que é jogado no lixo de minha casa pode matar uma tartaruga no oceano.

Com o Vermicompostagem podemos melhorar o mundo quando são Vermicompostagem estas plantas e no preciso pegar o chorume e não usar fertilizantes com as matas e não jogar no solo para evitar adubo.

As disciplinas podem colaborar com a Vermicompostagem. Em artes fazer um urdo: materiais usados para um quadro. Língua Portuguesa: com palavras difíceis com a compreensão matemática. Usamos colchetes para soltar a dimensão das coisas, com isto todo as matérias podem colaborar com a Vermicompostagem.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: A.A.

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

No Brasil, em média, é produzido por pessoa diariamente 1,05 kg de resíduos e a maioria desses resíduos não (total) recicláveis ou seja, podemos resperar. O lixo produzido, quando descartado em lixos, prejudica muito mais o ar, por causa do gás metano, e não devido a produção de chorume, humanos por atrarem animais que transmitem doenças.

O descarte incorreto pode prejudicar o ambiente. Um pacote de leite que eu jogei no chão pode estar e chegar em um rio, e de lá chegar em outros peixes, e muito perigoso de peixe engolir aquele pacote, e se ele engolir ele morre porque ele não vai conseguir eliminar o pacote que está dentro dele.

O vermicompostador pode ajudar muito na composição do solo, pois a vermicompostagem gera húmus rico em nutrientes, que fazem muito bem para o solo. A vermicompostagem é feita pelas minhocas que utilizam alimentos naturais.

Durante o projeto, outras disciplinas me ajudaram. Usamos resíduos recicláveis para fazer um trabalho de Artes baseado na pintura Joan Cruz e a matemática me ajudou a fazer as contas de quanto de comida colocamos na minhoca. Fizemos um trabalho em Língua Portuguesa, chamado "De onde vem a minhoca" esse trabalho me ajudou a pesquisar e que aprendemos sobre as minhocas.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 12.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

O Brasil é um país que produz muito lixo por dia e muito resíduo e a média da população do Brasil produz por dia 1,06 kg por pessoa por dia. Na minha casa produzida 3,18 kg por dia e a quantidade de lixo que ele pode produzir. Quando ele é descartado no lixo ele pode produzir Chernobyl. Por isso, atrai muito lixo tipo (Pasta, Pote, Cerveja) mas outros países podem ter a mesma produção de lixo por dia, mas outros países eles fazem o descarte certo e não jogam muito lixo para o meio ambiente.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos quebra uma mágoa que o país ia se livrar dos lixo até agosto de 2014 e os resíduos e lixo não tinham tratamento com um preço que é muito alta e isso já ajuda muito o país no descarte correto por causa que os lixões estavam prejudicando muito o meio ambiente e aumentando o efeito estufa.

Os resíduos podem ser aproveitados como vermi e compostagem esses resíduos podem ser usados em locais de produção em áreas limpas com o solo e não prejudica o solo e a água.

Na disciplina de Ciências nos ensinaram um projeto de Vermicompostagem mas outras disciplinas nos ensinaram a trabalhar em áreas nos lixões um caso de Suem Sane que usamos resíduos orgânicos em matemática fazemos a regra de 3 para sabermos quantos de sua classe por por dia, por dia milhares e em língua portuguesa nos ensinaram um trabalho de Suem Sane com um vídeo sobre o filme "O Lixo que os Outros Não Veem" como um vídeo sobre o filme "O Lixo que os Outros Não Veem".

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 13.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

No Brasil são produzidos 1.060 kg de resíduos por pessoa por ano. Na média, cada casa produz 2.180 kg de resíduos diariamente. No entanto, das casas é produzido mais lixo do que resíduos, pois não separam lixo de resíduos. A França, Alemanha e Japão produzem grande quantidade de resíduos, porém com alta reciclagem. 96% do lixo, em quantos meses se recicla em 52%.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010, trouxe com o meta que até agosto de 2014 o Brasil não teria mais lixo para o meio ambiente. Se não for isso, não ajuda a não ter mais lixo. Se não for isso, não ajuda a não ter mais lixo. Se não for isso, não ajuda a não ter mais lixo. Se não for isso, não ajuda a não ter mais lixo.

A sustentabilidade é a capacidade de conseguir suprir as necessidades humanas atuais, de presente, sem que sejam afetadas as habilidades das gerações futuras de hoje a cumprir e suprir as suas próprias necessidades. A reciclagem ajuda na sustentabilidade porque é um ciclo fechado, muito rico em nutrientes, para o solo.

Durante o projeto, em língua portuguesa estudamos as lições de Julia Tereza que ajuda a entender sobre a vida em ciência, a matemática ajuda a multiplicar as informações para os pequenos; uma arte ajuda a estudar sobre a natureza, que fazemos uma atividade da obra de Joan Cruz que usamos como materiais resíduos.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS - ALUNO:.....LS.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

Os brasileiros produzem, em média, 1,06 kg de resíduos por dia, se em média, isso não são os resíduos que não foram reaproveitados. Na parte do lixo, os lixos criam muitos problemas de doenças, por mutação, contaminação de água potável; e, além disso, a poluição ambiental de resíduos sólidos é um grande problema com os lixos. Com a interrupção da que devemos separar os lixos, (com o lixo) pode contaminar para não criar nenhum efeito no futuro e para não aumentar o aquecimento global.

Um caso interessante para em um futuro não ter problemas como países como (país) para isso acabar. O desenvolvimento ajuda para o futuro da (agricultura) agricultura não atrapalhar em nada e não desperdiçar mais comida, comida, como carne e etc.

Outros disciplinas que foram nos ajudaram. Em matemática aprendemos a regra de 3 para saber quanto de comida das partes e minutos, em L.P. estudamos sobre a vida, fizemos um trabalho sobre os animais com que temos pesquisas sobre vida, que devemos cuidar de ambiente naturais que temos. Com artes um trabalho sobre os resíduos no desenvolvimento de Laram Souza.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 16.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

- 1) Os brasileiros produzem diariamente em média 1,06 kg de resíduos. Os resíduos gerados pelo descarte inadequado de resíduos nos rios e córregos, vias públicas. Esses resíduos podem ser em lixos e lixo em geral, resíduos como lixo plástico e no e pode causar a saúde das pessoas em risco.
- 2) A Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010 tinha como meta até agosto de 2014, acabar com os lixões no Brasil e com isso os resíduos seriam destinados aos aterros sanitários, porém não tem sucesso na realidade. Mas até hoje essa meta não foi cumprida.
- 3) A sustentabilidade é definida como a capacidade de se funcionar integrado com o mundo preservando as necessidades atuais sem comprometer as necessidades naturais das gerações futuras. A produção de lixo na vermicompostagem até ajuda a vida em estruturas e até mesmo para os impactos e ajuda muito na sustentabilidade.
- 4) Os resíduos podem colaborar com a vermicompostagem, se feito com materiais orgânicos. Alguns exemplos são: restos de alimentos na conservação de algumas técnicas. Materiais com prazo de 3 para salivar os alimentos dos membros. Com todos os materiais podem colaborar com a vermicompostagem.



PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO:.....14.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

No Brasil em média é produzida 1,06 kg de resíduos por brasileiro. As maiores partes destes resíduos vão para o lixo, que prejudica a atmosfera, a água, a terra, a vida animal e humana. A meta da política nacional dos resíduos sólidos, em 2016, prevê a redução dos resíduos não passíveis de reaproveitamento ou reciclagem destinados para a aterro sanitário.

A vermicompostagem tem a produção de húmus e húmus de minhoca que é um fertilizante para a planta que ajuda a crescer que com isso não são humanos não respirar sem as plantas e minhoca, isso ajuda que após de um mês sobre as minhocas ficam as chitonas e isso em Rota, Matemática, Português, Inglês. Em artes ficam trabalhos em abendo resíduos e também a química em Matemática ficam a regra de 3 para saber quanto de comida dar para as minhocas. Em língua portuguesa aprendemos sobre Julia Lessa e também o livro lista de as histórias que escrevi em sala e a trabalho "De olho na minhoca" que aprendemos também.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS - ALUNO: ...19.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-come-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

No Brasil é produzida 3,06 kg de resíduos diariamente; se os resíduos não forem descartados corretamente a maior parte vai para o lixo e isso cria vários problemas de saúde, pode até levar a morte. Em média cada pessoa produz 3,21 kg de resíduos na produção, resíduos e rejeitos. Com resíduos podem fazer mal para os seres humanos por causa de gás smog e também podem fazer mal aos animais por intrarem animais que transmitem doenças.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos tinha uma meta até 2014 e não chegou a atingir, são 3,3 mil municípios nessa situação, isso significa que 60 milhões de pessoas (38,5% da população) não tem acesso a serviços de tratamento e destinação final adequados dos resíduos.

A vermicompostagem enriquece o solo e o vermicomposto também é conhecido como húmus de minhoca que é um adubo orgânico (sustentabilidade e iderem: relativamente econômica e material sem agredir o meio ambiente).

Nós fizemos esse trabalho em outras disciplinas pra entendermos que esse não é só conteúdo de ciência. Com este trabalho nós nos afiamos de como criar "Bromélias" de sucos sem resíduos orgânicos colocados eles nos desafia. Com matemática usamos a regra de 3 para saber o tempo de sustentação de uma planta. Colocar pra elas água, Portugal e encostar o crescimento de uma "Verme" que falamos sobre esse um trabalho "De olho na minhoca" falamos sobre o tempo de comida que elas comem etc.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 20.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estado.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

No Brasil, em média, 1,06 tonelada por pessoa é produzida diariamente, por pessoa. Considerando esta média, em uma residência com 3 pessoas, são produzidos 3,18 toneladas de resíduos diariamente. Na minha casa, a produção é em maior quantidade e rejeita por meus pais, não diabéticos e aplicam a insulina com agulha. No Brasil, produzimos muito parecido com os da Europa. Nunca a jogamos, mas eles destinam corretamente 96% dos resíduos, e por apenas 58,1% e durante o restante dos resíduos, por não estar nas proximidades das rotas de coleta, mas pode afetar a vida econômica, podendo matar alguns indivíduos, ou até mesmo ir para a lixeira, poluindo o ar, a produção de (lixo) por milhões, ou a saúde, pela produção de doenças, e pode até atingir animais, como ratos e baratas, que transmitem doenças.

A política nacional de resíduos sólidos de 2010, trouxe como meta que até agosto de 2014, o país deveria estar livre dos lixões, ou seja, todos os resíduos não poderiam ser depositados em lixões, evitando a contaminação do meio ambiente.

Uma das formas de ajudar o meio ambiente é adotando estratégias sustentáveis (atitudes que potencializam as habilidades, sem que falte para outras futuras). A reciclagem é uma forma sustentável de reutilizar os resíduos que vão para o meio ambiente, com a ajuda das microorganismos decompositores e a liberação que é produzida, pode ser usada para a adubação, por isso é ótimo.

É importante a articulação de disciplinas, pois, por exemplo, em artes, reutilizando algumas coisas que iam ser descartadas. Em português, fazer coisas para ler e produzir um texto, sobre as mesmas. Em matemática, calcular a quantidade das coisas e a quantidade de minutos, a de volume para alimentos ou minerais.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 21

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem “Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres”, disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

Resíduos do Brasil

No Brasil é produzido 1,5 kg de resíduos diários por pessoa e isso não é diferente em todo o mundo, porém no Brasil não há políticas para lidar com esse lixo.

Em alguns países, os resíduos são pagos mais caro do que em outros, por isso os municípios não têm interesse em lidar com eles.

A política nacional de resíduos sólidos tem como meta de 2020 a coleta de 20% para os municípios e 40% para os resíduos mais perigosos para a saúde pública.

É durante o projeto de vermicompostagem que a gente aprende a lidar com o lixo e isso é importante para a saúde da terra. Em muitos países, a gente aprende a lidar com o lixo e isso é importante para a saúde da terra. Em muitos países, a gente aprende a lidar com o lixo e isso é importante para a saúde da terra.



PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 23

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

No Brasil em média é produzido 100 kg de resíduos por pessoa, considerando que a média mundial produz 2,87 kg de resíduos sólidos por ano. Na América Latina a média é de 4,24 kg de resíduos considerando a total da população. No Brasil apenas 40% do lixo vai para o local correto, já a América, Europa e Japão, 96% do lixo vai para o local correto. No Brasil não há uma política para o lixo correto e isso pode ser impactado com a coleta seletiva e o lixo.

A política Nacional de Resíduos Sólidos, criada em 2010, tinha como meta até agosto de 2014, e com esta data de prazo a lei, se trata de resíduos não passíveis de responsabilização ou reciclagem, diminuir os destinação para a aterro sanitário, evitando a poluição do ar, da água e do solo.

Com o Vermicompostagem podemos melhorar a qualidade, quando um vermicompostador e fazer a coleta e a separação produzida emulsa com água e jogar no solo.

Os benefícios podem ser muitos e vermicompostagem: lida com materiais orgânicos, reduz a poluição, matemática com cálculos, com isso as crianças podem ajudar a geração e vermicompostagem.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO:....24.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

No Brasil, se estima produção diária de 1,6 kg por dia por pessoa. Isso gera produção diária de 2,15 kg/diária de resíduos sólidos. Para a coleta e o destino dos resíduos, muitas vezes a coleta é feita por meio de caminhões que vão até as casas e fazem a coleta. Isso gera um grande volume de resíduos que são levados para aterros sanitários. No Brasil, a coleta é feita por meio de caminhões que vão até as casas e fazem a coleta. Isso gera um grande volume de resíduos que são levados para aterros sanitários.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) de 2010 tem como objetivo a gestão dos resíduos sólidos em todo o Brasil, com foco na redução da produção de resíduos, na separação dos resíduos e na destinação adequada. A PNRS estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, com foco na prevenção, na redução, na reutilização, na reciclagem e na destinação adequada.

A compostagem contribui com a sustentabilidade, pois reduz a produção de resíduos sólidos, reduz a quantidade de resíduos que vão para os aterros sanitários e reduz a quantidade de resíduos que vão para os aterros sanitários. A compostagem também reduz a quantidade de resíduos que vão para os aterros sanitários e reduz a quantidade de resíduos que vão para os aterros sanitários.

No vermicompostagem, os resíduos de Portugal, de outros países e de outros países são usados para a produção de vermicomposto. A vermicompostagem é um processo que utiliza minhocas para a decomposição dos resíduos orgânicos. A vermicompostagem é um processo que utiliza minhocas para a decomposição dos resíduos orgânicos. A vermicompostagem é um processo que utiliza minhocas para a decomposição dos resíduos orgânicos.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS - ALUNO:.....P. G......

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

No Brasil são produzidos em média por pessoa 1,06 toneladas em média, mas não produzida mais lixo do que resíduos, porque em muitas casas não tem o costume de separar o lixo. No Brasil é destinado aproximadamente um pouco mais que o método ali, em outros países trabalham com taxas mínimas de 1%.

Em 2010 o Brasil trouxe como meta que até 2014 o Brasil deveria fazer lixo dos lixos, ou seja, todos os resíduos não passavam de reaproveitamento, os resíduos deixavam ser destinados para outros materiais.

A sustentabilidade é uma característica em condições de que é sustentável. A vermicompostagem pode contribuir com a sustentabilidade do planeta: pode melhorar a vida e os plantas, evitando a poluição.

No exato, estamos acostumados a trabalhar as disciplinas isoladas, sem que se relacionem, tem de uma pessoa ser articuladas com as de outras disciplinas. Nos sistemas de ensino, uma prática em várias para ensinar em outras disciplinas: Língua Portuguesa, Matemática, Inglês, Português e Língua.

Na disciplina de artes, nos fizemos uma obra de arte com o uso de resíduos para pintar esse obra: resíduos em orgânicos.

É na disciplina de matemática, nós aprendemos o significado de 3 nos utilizamos o signo de 3, para descrever a crescimento populacional das mulheres.

Na disciplina de Língua Portuguesa, nos fizemos um cartaz chamado: "De olho no mundo".

De nós, não reaproveitamos o lixo, ele vai para os lixões, e isso causa danos para o ambiente.



PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS - ALUNO: J.F.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

No Brasil, em média, são produzidos 1,06 kg de resíduos diariamente por pessoa. Na minha casa são produzidos 3,83 kg de resíduos. Em países desenvolvidos, também são produzidos a mesma quantidade de resíduos que o Brasil, mas a que eles fazem e a gente não faz, é a reciclagem desses resíduos, no Brasil apenas 40% vai para o lixo adequado, os problemas surgem dos pedaços de plástico, vidro, lixo e resíduos não muito, e geralmente visíveis. Na maioria das casas, eles se acumulam como sujeira ambiental e até como uma questão sanitária que coloca em risco a saúde pública, surge nas ruas entre outros.

A importância da Política Nacional de Resíduos Sólidos, é que traria fim de licenças para a disposição de todos os resíduos não perigosos de disposição final em aterros, com exceção de toneladas por ano de total cabida, áreas não licenciadas para locais e aterros controlados.

Eu compreendo por sustentabilidade, que está relacionada ao desenvolvimento econômico e material sem prejudicar o meio ambiente. A vermicompostagem pode contribuir como prática de diminuição da quantidade de lixo orgânico que despeja em aterros sanitários. A vermicompostagem faz a cura de resíduos e pode fazer em casa em apartamentos.

A importância da aula de artes foi que nós fizemos um trabalho com resíduos plásticos coloridos no desenho de Sam Cruz, "Uma cidade de crianças", em matemática aprendemos e estamos aprendendo regra de três que nos ajudou a estimar o crescimento populacional das minhocas, também fizemos um trabalho em geografia e história sobre "A revolução do lixo" e aprendemos que o lixo inadequado dos resíduos pode comprometer a vida dos seres vivos, por exemplo pode contaminar a água e matar peixes e outros animais que ali habitam, e também pode acumular escrementos e outros resíduos, ratos, baratas entre outros bichos que transmitem doenças.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 28.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

No Brasil é produzido 389 Kg de resíduos sólidos, sendo mais 1000 Kg de resíduos na maioria é descartável mas algumas pessoas não fazem a separação correta dos resíduos, porém eles vão para o lixo onde pode ser estocado chorume e gás metano que é muito ruim para o meio ambiente causando o efeito estufa que transmite doenças.

A política nacional de resíduos tem em vista acabar com o lixo até 2014 com a realização das separações com lixos para aterros sanitários em projetos de lixo para nomear plantas para os resíduos não recicláveis corretamente para produzir outros bens úteis.

Sustentabilidade no trabalho é um termo usado para definir as ações humanas para proteger o meio e o meio ambiente a vermicompostagem ajuda produzindo adubo reaproveitando os resíduos e evitando a poluição.

Vamos disciplinas ajudarem no projeto:

arte trabalhava com o arte de fazer com a reciclagem de coisas usando materiais recicláveis e orgânicos,

Matemática usamos a regra de 3 para hall a quantidade de minhoca e a quantidade de comida que temos que dar para elas;

Língua Portuguesa usamos um guia livro de Lúcia Lerner sobre o gato e um integrativo "de olho no minhoca"

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 29.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

Diarriamente nós produzimos aqui no Brasil 1,66 kg de resíduos. Se esses resíduos fossem parar no lugar errado, como a lixeira, isso tem um custo muito maior para o país, e os 1 produzindo o lixo não têm a oportunidade de fazer o mesmo coisa mas eles não criam 96% de resíduos, enquanto nós não criamos apenas 58%.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos tem como objetivo de avaliar com o lixo que está em contato de 2.274, tem uma taxa de resíduos não reaproveitados de 11,5% e os demais são reciclados.

O aterro sanitário é uma forma de tratamento de lixo que promove a saúde pública e a sustentabilidade, mas a sustentabilidade, como proteger o meio ambiente.

Primeira na aula de artes de forma interdisciplinar com o estudo do estudo das artes de 5ª série com o estudo de resíduos sólidos que não foram mais utilizados. Em matemática usamos a regra de 3 para saber a quantidade de resíduos e em português fizemos o trabalho de artes no trabalho e também a audiolivro de Julia Ferrer, que trata sobre a relação da produção de resíduos sólidos com a sustentabilidade.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 30

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estado.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

No Brasil, a produção de resíduos por pessoa é de 2,06 kg por dia, porém somente 5% dos resíduos são reaproveitados e a restante acaba em aterros ou lixões a céu aberto, que poluem o meio ambiente que prejudica a saúde humana e transmite doenças por animais, como o rato que sempre vive de lixo sem cair em conta.

Em 2010 o Conselho Nacional de Recursos Hídricos criou uma meta para 2014 não houve mais lixo, por isso, todos os resíduos são passíveis de responsabilização ou reciclagem de acordo com a destinação para evitar impactos e não para os lixões, evitando a transmissão de doenças, contaminação do solo e produção de metano, gás que polui o ar.

A vermicompostagem ajuda na redução de resíduos sólidos orgânicos, pois não irradia lixo e evita poluição e eleva o nível de consciência, pois ensina a fazer uma terra fértil e saudável que pode ser usada para adubar plantas, nem vive a pragas e doenças.

Em situações quando mantiver a vermicompostagem, precisamos saber quanto de comida devemos que ter para as minhocas, mas a regra de três que aprendemos em matemática é lá muito importante, pois nos ajuda a entender a quantidade de minhocas que precisamos para produzir o composto orgânico.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 21.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

A quantidade de resíduos produzidos no Brasil em média de 1,06 aproximadamente por pessoa. Cabe nos separar o lixo corretamente, isso não passa um lixo, o que não é certo, pois pode contaminar o solo, transmitir doenças, prejudicar o solo pela produção de chorume.

Em 2010 a política nacional de resíduos sólidos tinha o mito de fazer lixos dos lixos, ou seja, os resíduos que não são recicláveis ou reutilizáveis deverão ser destinados ao aterro sanitário, que não iria poluir o solo e transmitir doenças.

A sustentabilidade é um termo que é usado para definir ações humanas para proteger o meio ambiente. A vermicompostagem pode contribuir produzindo o adubo e ajudando o solo.

Para o projeto Vermicompostagem, outros dois disciplinas contribuíram. Entre os trabalhos um livro de Tom Stuy "Princípios de ciência" usando textos e vídeos matemáticos para saber a quantidade de salitre usando o peso de água e determinar o crescimento populacional. Já que trabalhamos o estudo literário de Júlio Verne sobre o solo é um infográfico "De olho no mundo".



PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 33

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

O Brasil produz uma média 387 quilos de resíduos por pessoa por ano. O resíduo mais difícil de separar e descartar é que só 40% não tem o lugar adequado, ficando no solo.

A política nacional de Resíduos sólidos de 2010 tinha como a meta de país deixar estar livre das lixões e aterros os resíduos não permissíveis que não são recicláveis e também que se para a atenuar a contaminação.

A vermicompostagem pode ajudar porque os biomas da minhoca se contribui com a produção dos plantas.

Outras disciplinas ajudaram: matemática calculamos com a regra de três a quantidade de comida para as minhocas. Português fizemos a ampliação de Julia Kerne e falamos sobre o solo, e então fizemos os trabalhos de Ivan Lins, que usou material reciclado.

PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 34.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

26/09/18

No dia 1º, fomos a 1.000 kg de resíduos por pessoa no Brasil por meio de habitantes. Esses lixos podem parar em lugares inadequados, tipos lixão. Esse resíduo pode gerar mal e odores e contaminação do solo, limpa prática por que gera animais que transmite doenças também por poluir o ar com o gás metano e poluição das águas e a formação de chorume.

O Relatório Nacional de Resíduos Sólidos de 2010 trazia como meta que até agosto de 2014, o país deveria estar livre do lixo.

A maioria pode se ajudar e ajudar a natureza e o ambiente na separação dos resíduos.

Muitas matérias ajudam me trabalhar todas as coisas são interessantes uma a outra uma pessoa de outra.



PROJETO VERMICOMPOSTAGEM – DIÁRIO DE BORDO SOBRE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS - ALUNO: 35.....

Observação: Os dados referentes à produção e o destino dos resíduos no Brasil estão baseados na reportagem "Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres", disponível em <https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/> - acesso: setembro/2018.

Os problemas gerados pelo descarte inadequado de lixo são muitos e geralmente incluem, como agravação ambiental e até como uma questão sanitária, a natureza é uma das principais vítimas do descarte inadequado de lixo.

Um estudo global calculou que em todo o mundo 2 bilhões de toneladas de resíduos sólidos são produzidos e que 3 bilhões de pessoas (quase metade da população mundial) não contam com a destinação final adequada dos seus resíduos.

A vermicompostagem pode ser feita com cascas de frutas, de legumes, cascas de verduras, alimentos - elas não produzem hêmus, o hêmus pode ser misturado no terra e o chorume que elas produzem servem para regar as plantas e hêmus, que é adubo.

A vermicompostagem é a forma de composto que mais exige a sala. É um simples procedimento para a diminuição da quantidade de lixo orgânico despejado em aterros, diminuindo as emissões de gás metano e poluentes de solo.