

A person wearing a striped shirt and jeans is holding a green recycling bin. The bin is filled with various types of cardboard waste, including rolls of corrugated cardboard, flattened cardboard boxes, and crumpled paper. The background is a solid green color with a white recycling symbol on the bin.

# Gestão de Resíduos Sólidos

**Leonardo Tullio  
(Organizador)**

**Atena**  
Editora

Ano 2019

**Leonardo Tullio**

(Organizador)

# **Gestão de Resíduos Sólidos**

**Atena Editora**

**2019**

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

G393 Gestão de resíduos sólidos [recurso eletrônico] / Organizador  
Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. –  
(Gestão de Resíduos Sólidos; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-184-8

DOI 10.22533/at.ed.848191403

1. Lixo – Eliminação – Aspectos econômicos. 2. Pesquisa  
científica – Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.).  
3. Sustentabilidade. I. Tullio, Leonardo. II. Série.

CDD 363.728

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A sustentabilidade do planeta está na dependência da ação humana, principalmente na adoção de consumo consciente, respeitando o meio ambiente. Neste volume 1 apresentamos 18 trabalhos que abordam o aspecto do uso correto e estratégias para a utilização de resíduos sólidos.

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é definida como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Contudo, para que a utilização do resíduo seja adequada várias estratégias gerenciais, técnicas, financeiras, urbanas e socioambientais precisam ser tomadas.

A redução significativa dos impactos ambientais e econômicos propiciados pela atividade de reciclagem, com relevância ao aspecto social ligado ao setor, são fundamentais neste contexto. Assim, na medida em que a reciclagem se caracteriza como um serviço ambiental urbano que contribui na significativa melhora dos serviços ambientais, do quais toda a sociedade usufrui, os seus prestadores podem ser recompensados.

Neste sentido, a busca por melhorias e o correto destino dos resíduos são estudados e requerem interação de todas as etapas da cadeia produtiva, inclusive na gestão reversa do resíduo.

Por fim, apresentamos as mais inovadoras pesquisas e estudos relacionados com o uso de resíduos, sejam urbanos ou rurais, de maneira sustentável.

Bons estudos.

Leonardo Tullio

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
MODELAGEM DO IMPACTO SOCIOECONÔMICO DO TRATAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ECONOMIA BRASILEIRA	
<i>Octavio Pimenta Reis Neto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8481914031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>19</b>
CIDADES SUSTENTÁVEIS E O DESAFIO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: CONSIDERAÇÕES DE UM MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE NO NORDESTE BRASILEIRO	
<i>Anny Kariny Feitosa</i>	
<i>Júlia Elisabete Barden</i>	
<i>Odorico Konrad</i>	
<i>Manuel Arlindo Amador de Matos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8481914032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>28</b>
CONSTRUÇÃO DE ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS ATRAVÉS DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	
<i>Fernanda Maria Lima Palácio</i>	
<i>José Gabriel da Silva Sousa</i>	
<i>Gundisalvo Piratoba Morales</i>	
<i>Antônio Pereira Júnior</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8481914033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>45</b>
PLANOS INTERMUNICIPAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS E O PAPEL DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS: UMA ANÁLISE A PARTIR DO DIREITO AMBIENTAL	
<i>Mariana Gmach Philippi</i>	
<i>Larissa Milkiewicz</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8481914034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>54</b>
ESTUDO SOBRE A CONSCIENTIZAÇÃO E A IMPORTÂNCIA DA REUTILIZAÇÃO DO ÓLEO DE COZINHA RESIDUAL	
<i>Thayná dos Anjos Rodrigues</i>	
<i>Yasmim de Matos Paulo dos Santos</i>	
<i>Andréia Boechat. Delatorre</i>	
<i>Icaro Paixão Telles</i>	
<i>Cristiane de Jesus Aguiar</i>	
<i>Thiago de Freitas Almeida</i>	
<i>Michaelle Cristina Barbosa Pinheiro Campos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8481914035</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>63</b>
COMPOSTAGEM COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
<i>Ronualdo Marques</i>	
<i>Claudia Regina Xavier</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8481914036</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 78**

CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL ENTRE ESTUDANTES DO NÍVEL FUNDAMENTAL: O CASO DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA

*Ana Vitória Silva Barral*  
*Felipe da Silva Sousa*  
*João Paulo Sousa da Silva*  
*Kevin Oliveira Moura*  
*Pablo Ortega da Silva Araujo*  
*Verônica Conceição Sousa*  
*Túlio Marcus Lima da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.8481914037**

**CAPÍTULO 8 ..... 91**

A CONTRIBUIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO CENTRO DE TECNOLOGIA PARA A COOPERATIVA DE RECICLAGEM DE ALAGOAS – COOPREL (2014-2015)

*Paulo Sérgio Lins da Silva Filho*  
*Rochana Campos de Andrade Lima Santos*  
*Ivete Vasconcelos Lopes Ferreira*

**DOI 10.22533/at.ed.8481914038**

**CAPÍTULO 9 ..... 100**

PAGAMENTO POR SERVIÇO AMBIENTAL URBANO: ESTIMATIVAS DOS BENEFÍCIOS ECONÔMICO E AMBIENTAL DE ASSOCIAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO NORTE PARANAENSE

*Edson Henrique Gaspar Massi*  
*Irene Domenes Zapparoli*  
*Clarissa Gaspar Massi*

**DOI 10.22533/at.ed.8481914039**

**CAPÍTULO 10 ..... 115**

POTENCIALIDADES DAS NORMAS ISO 14001 E 14005 EM EMPRESAS COMERCIAIS

*Guilherme Rezende Ganim*  
*Mariana Barbosa da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.84819140310**

**CAPÍTULO 11 ..... 127**

RESÍDUOS SÓLIDOS E TRATAMENTO DE EFLUENTES PROVENIENTES DE LAVANDERIA INDUSTRIAL PARA LAVAGEM DO JEANS: UM ESTUDO DE CASO

*Valquíria Aparecida dos Santos Ribeiro*  
*Bruna Gouveia Souza*  
*Luana Dumas Coutinho*  
*Luciana Simões Ramos*

**DOI 10.22533/at.ed.84819140311**

**CAPÍTULO 12 ..... 137**

PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA AS ÁREAS DE RESSACA DE MACAPÁ-AP

*Pâmela Suany Ramos Inajosa*  
*Wesley Willian Lima de Oliveira*  
*Duana de Nazaré Lina dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.84819140312**

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>143</b>
PERCEÇÃO DA RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA DO VAREJISTA E DO CONSUMIDOR FINAL DO RESÍDUO DO COCO VERDE PÓS-CONSUMO NO RIO GRANDE DO SUL – RGS	
<i>Ana Cristina Curia</i>	
<i>Carlos Alberto Mendes Moraes</i>	
<i>Regina Célia Espinosa Modolo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84819140313</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>155</b>
RETRATO DA COLETA SELETIVA DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO PARANÁ III A PARTIR DE DADOS PÚBLICOS	
<i>Willian Francisco da Silva</i>	
<i>Rafael Antonio dos Santos Correia</i>	
<i>Matheus Gonçalves Bainy</i>	
<i>Juliane Carla Ferreira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84819140314</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>167</b>
GERAÇÃO DE RESÍDUOS ATRIBUÍDA A ATIVIDADE MINERADORA NO SERIDÓ (RN/PB) BRASILEIRO	
<i>Hérculys Guimarães Carvalho</i>	
<i>Larissa Santana Batista</i>	
<i>Manoel Domiciano Dantas Filho</i>	
<i>Yago Wiglife de Araújo Maia</i>	
<i>Caio Leonam Bastos dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84819140315</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>180</b>
CHALLENGING THE BRAZILIAN URBAN SOLID WASTE POLICY WITH A MINIMUM RECYCLING RATE FOR DISPOSABLES	
<i>Octavio Pimenta Reis Neto</i>	
<i>Marcelo Pereira da Cunha</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84819140316</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>194</b>
DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DO BAIRRO MONTESE, SITUADO NA BACIA DE DRENAGEM TUCUNDUBA, BELÉM-PA	
<i>Claudio Santos da Silva Filho</i>	
<i>Maria Luisa Barbosa Pontes</i>	
<i>Paulo Henrique Nascimento de Souza</i>	
<i>Naiane Machado Santos</i>	
<i>Eduardo Rocha Cardoso de Oliveira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84819140317</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>204</b>
DIAGNÓSTICO DO SETOR MADEIREIRO E A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORIUNDOS DA ATIVIDADE NO MUNICÍPIO DE LARANJAL DO JARI- AP	
<i>Deuzinete Cunha Lima</i>	
<i>Ingrid Pena da Luz</i>	
<i>Diego Armando Silva da Silva</i>	
<i>Milielkson Santana dos Santos</i>	
<i>Carla Samara Campelo de Sousa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84819140318</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>216</b>

## COMPOSTAGEM COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

**Ronaldo Marques**

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná

ronaldo.marques@gmail.com

**Claudia Regina Xavier**

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná

cxavier.utfpr@gmail.com

**RESUMO:** Este estudo apresenta o desenvolvimento de uma Sequência Didática sobre Educação Ambiental no Ensino de Ciências, utilizando a Compostagem como tema gerador de conhecimento e ferramenta para aprendizagem significativa. Ele foi realizado no Colégio Estadual Júlia Wanderley em Curitiba-PR, com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências. A construção do conhecimento científico através das aulas favoreceu novas perspectivas aos alunos com o desenvolvimento do senso crítico, analítico dos mesmos. A pesquisa foi qualitativa e participante a qual se iniciou com aplicação de questionário prévio sobre a Compostagem, conduzido para aproximar a teoria à prática, de forma contextualizada. Posteriormente, foram realizadas aulas expositivas, dialogadas com rodas de conversas trabalhando temas relacionados aos resíduos orgânicos, aula prática da técnica da Compostagem na horta da

escola e uma visita guiada ao Aterro Sanitário de Curitiba. Observou-se na aplicação da sequência didática uma interação e inter-relação de aprendizagem para desenvolver um pensamento crítico e analítico além da sensibilização dos alunos envolvidos, tendo a escola como espaço de influência na formação do estudante cidadão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação ambiental, Compostagem, Ensino de ciências.

Composition as a resource in teaching sciences for the promotion of environmental education

Abstract

This study shows the elaboration of a Didactic Sequence on Environmental Education in Science Teaching, using Composting as a generator of knowledge and tool for meaningful learning. It was applied at the Júlia Wanderley State College in Curitiba-PR, with students from the 6th year of Elementary School, on the discipline of Sciences. The construction of the scientific knowledge through the classes favored new perspectives to the students with the development of the critical, analytical sense of the same ones. The research was qualitative and participatory, which began with the submission of a previous questionnaire on Composting, conducted to bring theory closer to practice, in a contextualized way. Subsequently, lectures were given, dialogues with discussion

groups working on topics related to organic residues, practical classes in the Composting technique in the school garden and a guided visit to the Sanitary Landfill of Curitiba. It was observed in the application of the didactic sequence an interaction and interrelation of learning to develop a critical and analytical thinking beyond the sensitization of the students involved, having the school as a space of influence in the formation of the student citizen.

**KEYWORDS:** Environmental Education, Composting, Science Teaching.

## 1 | INTRODUÇÃO

A grande quantidade de lixo tem sido um dos maiores problemas da sociedade atual. Designadamente, a maior parte dos resíduos sólidos gerados no Brasil é constituído de resíduos orgânicos. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2017), aproximadamente 50% dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados no país são orgânicos e poderiam ter como alternativa de destinação final ambientalmente adequada o tratamento por processos aeróbios de compostagem.

Deste modo, o aumento da população nas cidades e a crescente ampliação das áreas urbanas têm contribuído para o crescimento de impactos ambientais negativos, “considerando que o crescimento populacional e o aumento do grau de urbanização não têm sido acompanhados das medidas necessárias para oferecer um destino adequado ao lixo produzido” (SPINELLI; CALE, 2009).

O aumento da produção industrial a nível mundial, e a criação de uma sociedade consumista estão causando mudanças nos hábitos da população. Estas são as principais causas para este acréscimo da produção de resíduos, desencadeando graves problemas a vida no planeta. A gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos causam impactos socioambientais negativos, tais como degradação do solo, comprometimento dos corpos d’água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final (BESEN *et al.*, 2010).

O atual modelo de desenvolvimento econômico traz consigo um alto nível de consumo impulsionando a sociedade para o aumento da geração de resíduos domésticos e industriais que têm destinação inadequada tornando-se um problema socioambiental (QUEIROZ; OLIVEIRA, 2010).

O lixo tem sido um problema recorrente em todo o país, agravado pelas modalidades inadequadas de disposição final e de confinamento dos rejeitos, aspecto que segundo inúmeros especialistas, além de gerar sérios desconfortos ambientais e sanitários, podem inviabilizar, até mesmo em médio prazo, a sociedade humana, ao menos tal como a conhecemos (CALDERONI, 2003, p. 25).

O lixo é um problema presente que vem se agravando em todo o país, intensificando pelo despejo final inadequado dos rejeitos, aspecto que gera sérios

desconfortos sociais, ambientais, sanitários entre outros. A grande quantidade de resíduos orgânicos gerados pelas atividades agrícolas, agropecuárias, industriais e florestais requer técnicas que proporcionem diminuir os impactos ambientais negativos de sua disposição final e que também minimizem e busquem alternativas para prolongar a vida útil das áreas com capacidade de suporte para receber tais resíduos.

Nesse contexto, a compostagem surge como alternativa viável de tratamento e destinação final, servindo ainda, como adubação orgânica de baixo custo para espécies vegetais. Através desta prática é possível reduzir a quantidade de lixo orgânico gerado e também os problemas de contaminação de solo e rios. A prática torna-se vantajosa devido a seu produto final, que tem grande potencial fertilizante para hortaliças e espécies ornamentais, além de também reduzir o volume do lixo despejado nos aterros sanitários, aumentando a vida útil destes (SANCHES, 2006).

O ambiente escolar não é diferente dos demais espaços urbanos, suas atividades resultam também na produção de resíduos sólidos, em especial resíduo orgânico. A abordagem da temática ambiental no espaço escolar não deve ser adotada apenas pela exigência da legislação, ou mesmo o modismo do termo sustentabilidade na mídia, mas, sobretudo, deve estar pautada na verdadeira Educação Ambiental que visa refletir a realidade e promover mudanças, que transformam meros receptores de conhecimento em cidadãos críticos capazes de refletir sobre sua realidade.

Nesse sentido a escola com grande influência no processo da formação dos sujeitos e segundo Krüger (1998), com uma importante função social, a educação possibilita mudanças significativas no comportamento e na personalidade, através de experiências com o meio. Pensou-se na conexão do tema lixo e compostagem associado ao conteúdo de Ciências do 6º ano do Ensino Fundamental previsto nos livros didáticos e no Planejamento da Disciplina de Ciências, tornando viável a organização de uma Sequência Didática (SD) que investigasse e trabalhe-se questões relacionadas ao Lixo orgânico, de forma que o processo de aprendizagem se dê mediado pela teoria e a prática possibilitando a sensibilização e reflexões que permeiem mudanças culturais a fim de sensibilizar quanto ao problema do Lixo.

Os conteúdos de ciências muitas vezes são extensos e tem se trabalhado apenas para ser memorizado tornando-o distante da realidade do aluno. Por isso, o tema gerador de conhecimento “Lixo orgânico” permite trabalhar utilizando diversos recursos metodológicos, sendo tratado de forma dinâmica e contextualizado no processo de ensino e aprendizagem. Isso vem ao encontro do que propõe os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino de Ciências. É importante que os professores tenham claro que o Ensino das Ciências Naturais não se resume na apresentação de definições científicas, como em muitos livros didáticos, em geral fora da compreensão dos alunos.

Ao pensar a educação básica brasileira na atualidade, infere-se que não existe momento mais oportuno para abordar o Ensino de Ciência em toda sua plenitude, considerando que o contingente de jovens em idade escolar favorece o progresso

das ciências. Percebe-se, que esse valioso estado da arte é pouco valorizado no cenário atual. Para isso, Werthein *et al.*, (2009) enfatizam que o professor de Ensino de Ciências deve em primeiro lugar ter domínio do conteúdo e que esse conhecimento seja de forma contextualizada, atrativa e estimule a curiosidade do aluno.

“Com o professorado de ciências geralmente despreparado, sem possibilidade de ser atualizado e desprovido de instrumentação que lhe possibilite maiores oportunidades de propiciar aos estudantes mais abstração e memorização, as noções que os estudantes adquirem transformam-se em algo inútil, desestimulante e contraproducente” (WERTHEIN *et al.*, 2009, p. 79).

A Educação Ambiental é um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, habilidades, experiências, valores e a determinação que os tornam capazes de agir, individual ou coletivamente, na busca de soluções para os problemas ambientais, presentes e futuros (UNESCO, 1987). O saber ambiental se constitui através de processos políticos, culturais e sociais, que obstaculizam ou promovem a realização de suas potencialidades para transformar as relações sociedade-natureza (LEFF, 2009, p.151).

O desenvolvimento da temática Educação Ambiental no Ensino de Ciências contribui para a construção do conhecimento científico de forma contextualizada, utilizando ferramentas que permitam aos alunos exercitarem a capacidade de pensar, refletir e tomar decisões, iniciando assim um papel de amadurecimento, tendo em vista as inúmeras inter-relações que o ser humano mantém com o ambiente e vice-versa e as demandas que isso gera para a sua formação como cidadão.

Amaral (2001) faz uma reflexão ao afirmar que a simples abordagem dos conteúdos de Ciências Naturais não garante a reflexão necessária à compreensão dos diferentes modos da sociedade humana se relacionar com o meio físico-natural e o desenvolvimento de um conjunto de valores e habilidades ao qual se refere à Educação Ambiental. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 2001) trata a temática ambiental como indispensável e deve ser discutida em todas as modalidades de ensino já definido na Constituição (BRASIL, 1988).

O Art.2º da Política Nacional de Educação Ambiental determina que este tema deva apresentar-se como componente essencial da educação nacional devendo, de maneira articulada, estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (BRASIL, 1999). Essa é considerada um componente urgente e essencial no Ensino Fundamental no 6º ano, onde abrange uma importante quantidade de temas ambientais que contribui para a formação de cidadãos e para atuação na realidade socioambiental.

A partir dessas questões remete-nos novamente aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). A maioria dos problemas enfrentados por diversos países está voltada no descarte inadequado dos RSU resultante da atividade humana. Com o avanço das tecnologias, aumento da população e aumento da estimativa de vida causado pela

melhoria da qualidade de vida o homem produz cada vez mais lixo. Infelizmente as políticas de destinação do lixo dotadas atualmente possuem pouco impacto positivo na sociedade, necessitando urgentemente da adoção de novas políticas que induzam à aquisição de novos hábitos.

Uma das formas de amenizar esses problemas é fazer a compostagem dos resíduos orgânicos. A compostagem é um processo biológico de decomposição e de reciclagem da matéria orgânica, contendo restos de origem animal ou vegetal, formando um composto rico em nutrientes, que quando adicionado ao solo podem melhorar suas características físicas, físico-químicas e biológicas (PEREIRA *et al.*, 2012, p. 1).

Dentre as diversas práticas existentes da Educação Ambiental destaca-se a compostagem como destinação adequada dos Resíduos Sólidos Orgânicos, através dela a matéria orgânica biodegradável quase que em sua totalidade pode ser utilizada na compostagem, produzindo em aproximadamente 2 meses adubo orgânico de excelente qualidade que potencialmente pode ser utilizado em jardins e horta escolar (ADOLFO, 2009). Como referido anteriormente, a reciclagem dos resíduos orgânicos especificamente, é referida como compostagem. Trata-se de um processo simples, não precisando de mão de obra especializada e nem de espaço amplo. O período de compostagem depende fundamentalmente do processo utilizado e do tipo de material a ser compostado (PEREIRA; GONÇALVES, 2011, p. 15).

A utilização da compostagem, enquanto recurso para o Ensino de Ciências, além do enfoque educacional traz elementos do dia a dia para uma mudança de atitudes quando trata-se do descarte dos resíduos nos domicílios. Além disso, os alunos se tornam mais interessados pelas aulas, devido o despertar de sua curiosidade e caráter investigativo necessário no estudo pelo tema constituído.

## 1 | OBJETIVO

Utilizar a Compostagem no Ensino de Ciências como forma de promover a Educação Ambiental no Ensino Fundamental.

## 2 | METODOLOGIA

Para desenvolver bem a ideia da sensibilização ambiental, foi elaborada uma Sequência Didática (SD) disponível no Recurso Educacional Aberto intitulado “Pegada Ecológica do Lixo” (MARQUES e XAVIER, 2018) que abrangesse desde aspectos teóricos com aulas expositivas, dialogadas pudesse disponibilizar práticas e visitas guiadas com aluno a fim de compreender a amplitude da geração e da utilização do Lixo Orgânico para a minimização dos impactos ambientais negativos.

Nesta perspectiva, destacamos as Sequências Didáticas (SD) como uma estratégia que oportuniza a aprendizagem aos indivíduos de forma ampla e sistematizada. Zabala (1998, p. 18) define as SD como “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”, constituindo-se como uma ponte entre o conhecimento científico e o estudante. O trabalho com SD pode proporcionar a construção dos conhecimentos numa progressão de atividades em etapas encadeadas, contextualizadas e significativas, promovendo a consolidação dos conceitos e tornando mais eficiente o processo educativo.

O trabalho foi realizado com uma turma de 20 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências da Escola Estadual Júlia Wanderlei de Curitiba-PR do turno da tarde no período de Outubro a Dezembro de 2016. O trabalho foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética com número CAAE nº 60796516.1.0000.5547 da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Essa pesquisa foi aplicada na perspectiva da Pesquisa Participante que segundo Brandão (2006) compreende um processo compartilhado de desconstrução, construção e reconstrução de conhecimentos em uma ação transformadora e emancipadora.

Por ser crítica-dialética, a Pesquisa Participante busca envolver aquele que pesquisa e aquele que é pesquisado no estudo do problema a ser superado, conhecendo sua causa e construindo coletivamente as possíveis soluções. Para a Pesquisa Participante, os saberes dos indivíduos construídos no cotidiano da vida comunitária são partes importantes no processo de construção do conhecimento (BRANDÃO, 2006).

As atividades foram divididas estrategicamente em duas etapas: a primeira foi à fase de sondagem e sensibilização por meio de um Questionário Prévio, onde os estudantes participantes responderam um questionário que tinha como finalidade conhecer o nível de conhecimento dos alunos em relação à proposta que concerne à problemática dos resíduos orgânicos.

Em outro momento houve a apresentação da Sequência Didática com a sistematização e contextualização dos conceitos: lixo orgânico, resíduos sólidos, produção de lixo, tipos de destinação do lixo, compostagem e sua importância ambiental para minimização dos impactos ambientais.

Por meio de aulas expositivas e dialogadas foram trabalhadas as concepções de compostagem abordando e caracterizando-se os tipos de materiais orgânicos que podem ser submetidos ao processo, bem como a utilização de dados em que apenas 2% do lixo produzido no Brasil são reaproveitados na produção de adubo orgânico.

Após essa etapa foi apresentado aos alunos à confecção de um modelo de composteira artesanal feitas com materiais alternativos de baixo custo e pouca demanda de espaço podendo ser construídas nas residências dos mesmos. Os alunos, após compreenderem os conceitos teóricos entre benefícios e formas de realizar a compostagem, participaram de uma prática na sala de aula de construção de

uma composteira doméstica, onde durante a montagem eles questionavam sobre os métodos corretos da construção e manutenção desde o estágio inicial até a formação do húmus no final do processo de decomposição. Foi mencionado pelos alunos sobre o líquido escuro fedido produzido pelo lixo, da qual foi explicado sobre a importância do percolado orgânico e húmus para revitalizar vasos e melhorar terras fracas. Os alunos prepararam o local com ajuda de ferramentas, estabelecendo os fatores para o sucesso da compostagem desde a relação carbono e nitrogênio, temperatura, umidade.

Em outro momento, foi realizada uma aula de campo/prática de Compostagem na horta escolar, com a utilização do lixo orgânico coletado dos restos da merenda escolar e demais lixos orgânicos que os alunos trouxeram para escola como esterco bovino, cascas de frutas, legumes, verduras e folhas secas e verdes dos canteiros da escola. Após a coleta, foi mostrado aos estudantes como deve ser feita a seleção do material e logo em seguida, o preparo dos mesmos respeitando todas as orientações do passo a passo para construção, manutenção até alcançar o produto final que é o adubo.

Posteriormente a prática da Compostagem na horta escolar foi realizada uma visita técnica ao Aterro Sanitário de Curitiba localizado na cidade vizinha Fazenda Rio Grande, para conhecerem a realidade da produção do lixo, a vida útil dos locais de destinação final, além de compreender a importância da reciclagem, coleta seletiva, compostagem, tratamento do percolado e os impactos a curto e longo prazo devido a grande produção de lixo.

Para finalizar e avaliar a eficácia de aplicação da Sequência Didática sobre a Compostagem foram realizadas rodas de conversa para verificar os conceitos aprendidos, construção da linguagem científica, confrontando diferentes opiniões e novos posicionamentos, a partir das aulas teóricas e práticas estimulando-os, assim, à criatividade e ao “saber ouvir”, dando oportunidade aos colegas de se expressarem suas opiniões, dúvidas e anseios. A roda de conversa, como instrumento de trabalho, não foi escolhida sem antes nos depararmos com a necessidade de propiciar à nossa pesquisa um caráter de cientificidade, o que implica caracterizá-la como de natureza qualitativa e determinar sua posição como abordagem legítima da busca do conhecimento científico, posto que esse tipo de pesquisa “[...] é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano” (CRESWELL, 2010, p. 26).

As Rodas de Conversa segundo Warschauer (2004) consistem em um método de participação coletiva de debate acerca de determinada temática em que é possível dialogar com os sujeitos, que se expressam e escutam seus pares e a si mesmos por meio do exercício reflexivo. Um dos seus objetivos é de socializar saberes e implementar a troca de experiências, de conversas, de divulgação e de conhecimentos entre os envolvidos, na perspectiva de construir e reconstruir novos conhecimentos sobre a temática proposta.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já supracitado, antes das atividades aplicou-se um Questionário Prévio para investigar sobre os conhecimentos que os alunos possuem. A esse momento foi dada atenção especial, pois, além de ser a ferramenta ou recurso didático para alcançar o objetivo do ensino aprendizagem, o preâmbulo demonstrou como mostra a Figura 1 (a), que cerca de 40% dos alunos ouviram falar em Compostagem e que 60% nunca ouviram falar sobre a Técnica da Compostagem. Esses dados serviram para traçarmos o perfil da Sequência Didática enfatizando a importância da Compostagem como recurso didático no Ensino de Ciências, onde pode emergir muitos temas e discussões que contribuem para o processo de ensino e aprendizagem além da práxis promover a Educação Ambiental como parte da Ciência.



Figura 1: Questionário Prévio sobre Compostagem

Fonte: Autores.

No intuito ainda de investigar sobre o conhecimento sobre o conceito de Compostagem foram questionados “Você sabe o que é Compostagem?” das quais obtivemos os dados representados na Figura 1(b) onde obteve-se 80% dos alunos dizendo que não sabem o que é Compostagem e na Figura 1 (c), investiga-se sobre como fazer Compostagem objeto deste estudo e tema gerador de conhecimento onde obteve-se 100% das respostas afirmando desconhecem como realizar essa técnica.

É perceptível por meios destes resultados onde apenas 20% dos alunos conhecem a técnica da Compostagem, mas em paralelo 100% desconhecem como realizá-la, trazendo a Compostagem como um importante instrumento para aprofundamento teórico e práticas que instigue a curiosidade do aluno despertando o interesse para realizar a técnica que os mesmos realizaram com auxílio do professor após conhecer os procedimentos para realização da técnica possibilitando compreender a técnica da Compostagem como uma ferramenta importante para o Ensino de Ciências e a Educação Ambiental.

Os docentes têm “como uma de suas tarefas primordiais (...) trabalhar com os educandos a rigorosidade metódica com que devem se aproximar dos objetos cognoscíveis” (FREIRE, 2006, p. 26). Ainda de acordo com Medeiros *et al.*, (2008), o maior desafio da Educação Ambiental é buscar o equilíbrio entre o ser humano e

o ambiente, pois cada vez mais estamos “utilizando dos recursos naturais de forma inadequada, o que torna ainda mais importante uma conscientização ambiental”.

Ao investigar esses conceitos se observa um problema a ser superado pela aquisição do conhecimento e sensibilização com a aplicação da Sequência Didática que abordou dentre algumas concepções problemas ambientais como os resíduos sólidos domésticos (que inclui os resíduos sólidos potencialmente recicláveis, os resíduos orgânicos e o rejeito) responsáveis por vários problemas ambientais e sociais. A partir da explanação teórica em relação aos resíduos sólidos, foram realizadas associações com o cotidiano observado pelos alunos além de vídeos, imagens e propagandas preventivas retiradas da internet, onde os mesmos identificaram ações que levam a uma correta ou inadequada disposição de resíduos sólidos urbanos no meio ambiente. Foram citados ainda exemplos de odores fétidos e contaminação de recursos hídricos onde são despejados lixos, além dos animais e vetores de doenças que são atraídos pelos resíduos orgânicos em decomposição (SANTOS; FEHR, 2007).

A compreensão desses conceitos e práticas correspondentes é fundamental para a formação em uma sociedade que almeje diminuir os impactos ao ambiente. Os resultados obtidos nas discussões estão de acordo com a ideia de Souza (2007), que afirma que na aula prática o aluno pode motivar-se mais, visualizar o uso pragmático daquele conteúdo em sua vida cotidiana, facilitando dessa forma a aprendizagem significativa, pleonasma intencional.

Nesse sentido, a implantação de uma composteira na escola ou em suas residências é muito importante porque a partir dela é possível despertar a atenção dos alunos para alguns aspectos, tais como, o desperdício de alimentos e a importância de se adotar alternativas criativas e viáveis, que amenizem os impactos ambientais negativos. Visto que o processo de compostagem tem como produto resultante um adubo orgânico que pode ser empregado para enriquecer o solo. Somado a isto, a técnica possibilita o aumento da vida útil dos aterros sanitários, por evitar o envio dos resíduos orgânicos ao local. (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Envolver os alunos neste processo possibilita a difusão do pensamento reflexivo e crítico frente ao cenário ambiental atual, estimulando-os a uma participação ativa com disseminação de um conhecimento sobre a questão ambiental, que faz parte do cotidiano de cada um. A Educação Ambiental exige assim novas orientações e abordagens, novas práticas pedagógicas onde se plasmem as relações de produção de conhecimentos e os processos de circulação, transmissão e disseminação do saber ambiental. Isto coloca a necessidade de incorporar os valores ambientais e novos paradigmas do conhecimento na formação dos novos atores da educação ambiental e do desenvolvimento sustentável (LEFF, 2005 p. 251).

O saber ambiental não é construído pela objetividade da natureza aprendida através de uma ordem econômica preconcebida. É, sobretudo, a reconstrução do conhecimento a partir de novas visões, potencialidades e valores, guiados por novas significações e sentidos (LEFF, 2005 p. 336). Dos benefícios observados com a

reciclagem e a compostagem, tem-se: a preservação dos recursos naturais, economia de energia, diminuição da quantidade de lixo a ser aterrado e aumento da vida útil dos aterros sanitários e controlado (VAS, 2006, p. 158).

A visita ao Aterro Sanitário de Curitiba permitiu diversas reflexões para somar aos conhecimentos obtidos na sequência didática onde os alunos puderam compreender na prática o lixo comum todo, geração de lixo diário, o tratamento de chorume, vida útil do aterro, processo de decomposição, falta de conscientização e sensibilização referente à separação do lixo e reciclagem.

As observações dos alunos ao se conhecer aspectos do ambiente, compreendeu-se que o uso de aterros sanitários também não é ambientalmente satisfatório. Mesmo que se proteja o solo para impedir a infiltração de líquidos poluentes, o tratamento do chorume e a instalação dos dutos para a captação de gases produzidos, que o lixo seja compactado, ainda assim não será uma solução definitiva, pois por quanto tempo a Terra suportará servir de tapete encobrendo as nossas “sujeiras”?

A Educação Ambiental é evidenciada como a melhor alternativa para instigar a consciência crítica na população em geral, a partir da análise dos problemas por ela vivenciados, e determinar sua participação na solução destes problemas (SILVA, 2005). A maneira de perceber o ambiente determina o grau de preservação que os indivíduos estão dispostos a exercer sobre o meio (SOUTO *et al.*, 2009), e no presente estudo acredita-se ter-se despertado nos alunos uma visão do meio ambiente.

As rodas de conversas saíram dos alpendres e chegou à escola como uma estratégia de ensino, e como caminho natural, alcançou as pesquisas educacionais. Assim, a roda de conversa não é algo novo, a ousadia é empregá-la como meio de produzir dados para a pesquisa qualitativa. A informalidade das rodas de conversa nos pareceu propícia por causar um clima de intimidade, que propiciava a exploração de argumentos, sem necessariamente se chegar a conclusões e prescrições (SILVA; GUAZELLI, 2007).

O diálogo no desenvolvimento da sequência didática favorece o espaço de formação, de troca de experiências, de confraternização, de desabafo, muda caminhos, forja opiniões, razão por que a Roda de Conversa surge como uma forma de reviver o prazer da troca e de produzir dados ricos em conteúdo e significado para a pesquisa na área de educação bem como nas correlações sobre os Resíduos Sólidos. No contexto da Roda de Conversa, o diálogo é um momento singular de partilha, uma vez que pressupõe um exercício de escuta e fala. Como afirma Paulo Freire (1987), a prática envolve um movimento dinâmico e dialético entre o fazer e o pensar sobre o fazer.

As colocações de cada participante são construídas a partir da interação com o outro, sejam para complementar, discordar, sejam para concordar com a fala imediatamente anterior. Conversar, nesta acepção, remete à compreensão de mais profundidade, de mais reflexão, assim como de ponderação, no sentido de melhor percepção, de franco compartilhamento. Fica notável quando um elemento não aparece no discurso do aluno, os colegas complementam permitindo que o aprendizado não

seja apenas linear, mas um ensino dinâmico e interativo na formação integral do aluno (ZABALA, 1998, p. 199). É preciso muitas vezes romper as barreiras entre o professor e o aluno, onde o diálogo seja por igual ou ainda colocar o outro no centro da discussão, como propõe Alves (2008), a centralidade nos sujeitos praticantes da vida cotidiana dessa escola, o que é um aspecto necessário para a compreensão da realidade em sua complexidade.

Ao finalizar aplicação da sequência didática com a realização de rodas de conversa, observa-se que alunos fazem contribuições, reforçando aspectos importantes que antes desconheciam e agora ao compreender esses aspectos importantes que precisam apenas atitudes simples mostram a importância da Educação Ambiental e ao aprenderem fortalecem essa ação para o Ensino de Ciências. Observaram-se no discurso dos alunos os conceitos utilizados foram construídos durante a sequência didática, pode-se perceber a evolução na mudança de atitudes, percebeu-se ainda o interesse para continuar com a Compostagem na escola na horta escolar bem como a participação em grupo ao tratar um tema que é de interesse para melhoria da qualidade de vida de todos.

A roda de conversa e sua idiosincrasia conduziram a pesquisa durante a Sequência Didática e tornaram possível a compreensão de dados que, talvez, não viessem à tona se não fossem despertados pelo interesse no diálogo e na partilha. Onde percebemos que alguns alunos, tem em suas casas ou em suas famílias a realização da técnica da Compostagem, porém não sabiam que está era a definição para o que realizam em suas casas. Assim, a roda de conversa se firma como um instrumento de produção de dados da pesquisa narrativa, em que é possível haver uma ressonância coletiva, na medida em que se criam espaços de diálogo e de reflexão.

Nesta perspectiva, considera-se extremamente valoroso apresentar aos alunos a Compostagem como uma forma de tratamento e diminuição dos resíduos orgânicos produzidos pela/na escola, bem como por outros espaços, entendendo-a como mudança viável de atitude a diminuição de resíduos orgânicos nos locais de destinação final do lixo.

Zabala (1998, p. 212) pondera a este respeito dizendo que: A função da escola e da verdadeira responsabilidade profissional passa por conseguir que nossos alunos atinjam o maior grau de competência em todas as suas capacidades, investindo todos os esforços em superar as deficiências que muitos deles carregam por motivos sociais, culturais e pessoais.

#### **4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A aplicação do Recurso Educacional Aberto “Pegada Ecológica do Lixo” numa Sequência Didática para Educação Ambiental tendo a Compostagem como recurso didático para o processo de ensino e aprendizagem no Ensino de Ciências observada e

avaliada recaiu sobre o Ensino Fundamental, pois se faz necessário iniciar o processo de Alfabetização Científica desde as primeiras séries permitindo que os aprendizes trabalhem ativamente no processo de construção dos conhecimentos que afligem sua realidade. É relevante que no currículo escolar seja proposto a inserção de Sequências Didáticas nas quais os educandos sejam levados à investigação científica em busca da resolução de problemas (REIGOSA-CASTRO e JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2000).

Desse modo, emerge um Ensino de Ciências capaz de fornecer aos discentes não somente conceitos científicos, mas que permite que os alunos possam “fazer ciência”, sendo defrontados com problemas autênticos e que a investigação seja condição para a resolução dos mesmos. Assim é possível oportunizar que os alunos tenham entendimento da Ciência; que sejam capazes de compreender os temas científicos e tecnológicos e como estes se correlacionam com a sociedade e o ambiente e assim sejam capazes de discutir e refletir sobre os impactos potenciais e, como resultado, posicionarem-se criticamente frente aos temas socioambientais.

Envolver os alunos no processo em um projeto sobre a temática ambiental possibilita o desenvolvimento do senso crítico, analítico e científico frente ao cenário ambiental atual, estimulando os mesmos a uma participação ativa com disseminação de um conhecimento sobre a questão ambiental, que faz parte do cotidiano de cada um; além de possibilitar o aprendizado de Ciências no Ensino Fundamental. O que mais chamou a atenção foi à disponibilidade e o comprometimento dos alunos em conseguir o material junto conosco. Diante disto, afirmo que o empenho dos alunos foi de suma importância para o sucesso de todas as etapas do trabalho.

O trabalho com o resíduo orgânico na produção de húmus mostra a importância da ação pedagógica e muitas vezes revelam a desarmonia do ser humano com o meio ambiente, proporcionando no aluno a reflexão sobre o consumismo, estimulando atitudes preservacionistas e conscientes da interação do ser humano e natureza, tornando a ação pedagógica no trabalho cada vez mais rico e dinâmico (VIEIRA, 2012).

A abordagem da temática ambiental no espaço escolar não deve ser adotada apenas pela exigência da legislação como induz a lei, ou mesmo o modismo do termo sustentabilidade na mídia, mas, sobretudo, deve estar pautada na verdadeira educação ambiental que visa refletir a realidade e promover mudanças, mudanças estas que transformam meros receptores de conhecimento em cidadãos críticos capazes de refletir sobre sua realidade. Dessa maneira, a atividade da construção de uma Composteira se mostrou uma adequada ferramenta quando se preconiza a Educação Ambiental.

Concluiu-se que a aprendizagem por meio das rodas de conversas envolve sempre uma compreensão bem mais abrangente quando está aliada teoria e prática, na qual a aprendizagem tem um vínculo direto com o meio social que circunscreve não só as condições de vida do indivíduo, mas também a sua relação com o meio ambiente, melhorando hábitos atuais.

Foi observado também que a utilização da compostagem como recurso

metodológico bastante relevante para o Ensino de Ciências, visto que além de chamar a atenção dos alunos para a observação dos fenômenos que ocorrem no processo, é uma maneira dinâmica de contextualização, onde os educandos têm a oportunidade de realizar a ruptura com suas concepções alternativas, para a construção de conhecimentos científicos e suas percepções sobre responsabilidade social começando pelo ativismo individual e somando-se ao coletivo.

Por fim, a metodologia aplicada foi satisfatória oportunizando o desenvolvimento do tema Compostagem associando com o cotidiano do aluno dando significado, permitindo a organização e sistematização do conhecimento científico e a escola como uma instituição de grande influência na vida dos alunos e na formação da cidadania, visto que este projeto possibilitou que o aluno vivenciasse algo de novo.

## REFERÊNCIAS

ADOLFO, R. *et. al.* **Inclusão de Atividades de Educação Ambiental em Escola Infantil Através da Reciclagem e Compostagem de Lixo**. 2º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos – julho 2009. Disponível em: < <http://www.institutoventuri.com.br/t001.pdf>>. Acesso em: 24/03/2017.

AMARAL, I. M. do. **Educação ambiental e ensino de ciências: uma história de controvérsias**. Proposições. Revista quadrimestral Faculdade de Educação – UNICAMP. Campinas, SP, v.12, n.1 (34). p. 73 – 93. Março. 2001.

ALVES, N. **Decifrando o pergaminho**: os cotidianos das escolas nas lógicas das redes cotidianas. In: OLIVEIRA, I. B. de; ALVES, N. (Org.). Pesquisa nos/dos/com os cotidianos das escolas: sobre redes de saberes. Petrópolis: DP&A, p. 15-38. 2008.

BESEN, G. R. *et al.* **Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas**. In: SALDIVA P. *et al.* *Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles*. São Paulo: Ex Libris, 2010.

BRANDÃO, C. R. **A pesquisa participante e a participação da pesquisa**: Um olhar entre tempos e espaços a partir da América Latina. BRANDÃO, C. R.; STRECK, D. R. Pesquisa participante: o saber da partilha. Aparecida: Ideias & Letras, p. 21-54. 2006.

BRASIL. **Lei 9.795 de 27 de Abril de 1999**. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm) > Acesso em: 02/04/2017.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) > Acesso em: 02/04/2017.

BRASIL. MEC. 2001. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais: Ensino de quinta a oitava séries**. Brasília: MEC /SEF, 2001.

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

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 4 ed. São Paulo: Humanitas/ FFLCH-USP, 2003. p. 25.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 33 ed. Paz e Terra: Rio de Janeiro, 2006.

KRÜGER, H. **Fórum Educacional**. F.G.V. Vol 2 – n. 4 out/ dez, 1998.

LEFF, H. **Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder**. Petrópolis: Vozes, 2005.

LEFF, E. **Complexidade, racionalidade ambiental e diálogo de saberes**. Educação e Realidade, v. 34, n. 3, 2009.

MARQUES, R.; XAVIER, C. R. **Pegada Ecológica do Lixo: Sequência Didática 2018**. 48 f. Produto Educacional (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: < [http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2964/12/CT\\_PPGFCET\\_M\\_Marques%2c%20Ronualdo\\_2018\\_1.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2964/12/CT_PPGFCET_M_Marques%2c%20Ronualdo_2018_1.pdf) >. Acesso em: 17/10/2018.

MEDEIROS, M.C.S. *et al.* **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Rev. Soc. Nat., v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008.

OLIVEIRA, E. C. A.; SARTORI, R. H.; GARCEZ, T. B. **Compostagem**. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Programa de PósGraduação em Solos e Nutrição de Plantas. São Paulo, 2008.

PEREIRA, A. P.; GONÇALVES, M. M. **Compostagem doméstica de resíduos alimentares. Pensamento plural**. Revista Científica do UNIFAE, [S.l.], v. 5, n. 2, p. 12- 17, 2011.

PEREIRA, M. S. *et al.* **Compostagem na escola**. In: PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA, 1., 2012, Manaus. Anais... Manaus v. 1, n. 1, 2012. p. 57-59

QUEIROZ, S. T; LIMAL, Alcione Gomes de. OLIVEIRA, Gilvaneide de. **Redução, Reciclagem e Reaproveitamento De Resíduos Sólidos e Educação Ambiental: Um Relato De Oficinas Pedagógicas**. Recife. Disponível em: < <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0085-1.pdf> >. Acesso em: 23/03/2017.

REIGOSA CASTRO, C. e JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P., “**La Cultura Científica en la Resolución de Problemas en el Laboratorio**”, Enseñanza de las Ciencias, v.18, n.2, 275-284, 2000.

SANCHES, et al- **A IMPORTÂNCIA DA COMPOSTAGEM PARA A EDUCAÇÃO NAS ESCOLAS – VOLUME 3 ANO 2006** Disponível em: < <http://www.ciencia.iao.usp.br> > Acesso 21/03/2017.

SANTOS, H.M.N.; FEHR, M. **Educação ambiental por meio da compostagem de resíduos sólidos orgânicos em escolas públicas de Araguari-MG**. Caminhos de Geografia, Uberlândia v. 8, n. 24, p. 163 – 183, 2007.

SILVA, R.N.M. da. **Percepção Ambiental do Rio Itapecuru, nas cidades de Pirapemas, Cantanhêde, Itapecuru Mirim, Bacabeira, Santa Rita e Rosário**. In: Congresso Brasileiro De Engenharia Sanitária E Ambiental, p. 23, 2005.

SILVA, P. B. G.; GUAZZELLI, N. M. B. **Rodas de Conversas – Excelência acadêmica é a diversidade**. Educação, v. 30, n. 1, p. 53-92, jan./mar. 2007.

SOUTO, A.C.G.; FELICIANO, A.L.P.; MARQUEZIN, C. **Percepção ambiental: o problema do lixo na comunidade do Tururu, entorno da Mata do Janga, Paulista/PE**. In: IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2009. UFRPE. Recife. 2009.

SOUZA, G.S. **Horta escolar: um laboratório vivo de química**. 2007. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/educacao-ambiental-horta-escolar-um-laboratorio-vivo-noensino-de-quimica/57249/>>. Acesso em: 05/04/2017.

SPINELLI, M.G.N., CALE, L.R. **Avaliação de resíduos sólidos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição**. Revista Simbiologias, v.2, n.1, Maio, 2009.

UNESCO. Congresso Internacional UNESCO/PNUMA sobre La educacion y la Formacion Ambientales, Moscou, in: **Educação Ambiental, Situação Espanhola e Estratégia Internacional**. DGMA-MOPU, Madrid, 1987. Acesso em: 24/03/2017

VAS, L. M. S. **Diagnóstico dos resíduos sólidos produzidos em uma feira livre: O caso da Feira do tomba**. Disponível em: <[http://www.usefs.br/sitientibus/tic\\_28/diagnostico\\_dos\\_residuossolidos.pdf](http://www.usefs.br/sitientibus/tic_28/diagnostico_dos_residuossolidos.pdf)> Acesso em: 10/04/2017.

VIEIRA, E. J. **A reciclagem como instrumento de ensino**. Disponível em: <<https://pedagogiaaopedaleta.com/monografia-a-reciclagem-como-instrumento-de-ensino/>>. Acesso em: 17/10/2018.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

WARSCHAUER, C. **Rodas e narrativas: caminhos para a autoria de pensamento, para a inclusão e a formação**. 2004. Disponível em: <[http://www.rodaeregistro.com.br/pdf/textos\\_publicados\\_3\\_rodas\\_e\\_narrativas\\_caminhos\\_](http://www.rodaeregistro.com.br/pdf/textos_publicados_3_rodas_e_narrativas_caminhos_)>. Acesso em: 04/04/2017.

WERTHEIN, J. C, C. (Orgs.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: O QUE PENSAM OS CIENTISTAS**. São Paulo, novembro de 2009.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Leonardo Tullio** - Doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR (2019-2023), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR (2014-2016), Especialista MBA em Agronegócios – CESCAGE (2010). Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009). Atualmente é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-184-8

