

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

DAIANA LAUXEN
FERNANDA FELTRIM

**PROPOSTA E AVALIAÇÃO DE METODOLOGIA DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS
SÓLIDOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO

2014

DAIANA LAUXEN
FERNANDA FELTRIM

**PROPOSTA E AVALIAÇÃO DE METODOLOGIA DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS
SÓLIDOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof^a Msc. Priscila Soraia da Conceição.

Co-orientadoras: Prof^a. Msc. Marlise Schoenhals e Prof^a Dr^a Morgana Suszek Gonçalves.

FRANCISCO BELTRÃO

2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Francisco Beltrão
Curso de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC - 2

Proposição e avaliação de metodologia de educação ambiental para gestão integrada de resíduos sólidos

por

Daiana Lauxen

Monografia apresentada às **14:00 horas. do dia 12 de fevereiro de 2014** como requisito parcial para obtenção do título de **engenheira ambiental**, Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus Francisco Beltrão*. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **APROVADO**.

Banca examinadora:

Prof. Dr. DAVI ZACARIAS DE SOUZA
UTFPR – convidado

**Profª. MsC. PRISCILA S. DA
CONCEIÇÃO**
UTFPR Orientadora

Profª. MsC. MARLISE SCHOENHALS
UTFPR Convidada

Prof. Dr. Juan Carlos Pokrywka
Coordenador do TCC-2

A copia original encontra-se assinada na coordenação de Engenharia Ambiental



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Francisco Beltrão
Curso de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC - 2

Proposição e avaliação de metodologia de educação ambiental para gestão integrada de resíduos sólidos

por

Fernanda Feltrim

Monografia apresentada às **14:00 horas. do dia 12 de fevereiro de 2014** como requisito parcial para obtenção do título de **engenheira ambiental**, Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus Francisco Beltrão*. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **APROVADO**.

Banca examinadora:

Prof. Dr. DAVI ZACARIAS DE SOUZA
UTFPR – Convidado

Profª. MsC. PRISCILA S. DA CONCEIÇÃO
UTFPR Orientadora

Profª. MsC. MARLISE SCHOENHALS
UTFPR - Convidada

Prof. Dr. Juan Carlos Pokrywiecki
Coordenador do TCC-2

A copia original encontra-se assinada na coordenação de Engenharia Ambiental

À Deus.
À nossa família.
Aos nossos amigos.

AGRADECIMENTOS – DAIANA LAUXEN

Agradeço a Deus, acima de tudo, que nos presenteou com o dom da vida e a inteligência, nos dando sempre força e ânimo em momentos de dificuldades.

À Professora Priscila, que aceitou e confiou em nós e neste trabalho, nos indicando o caminho a seguir e compartilhando conosco de seu tempo, conhecimentos e experiências.

À Professora Marlise, que sempre esteve ao nosso lado. Que além de nos repassar o conhecimento, nos dava uma palavra positiva de ânimo e incentivo, sendo compreensiva em momentos de difíceis decisões e mudanças de rumo.

À Professora Morgana, que mesmo longe fisicamente, sempre esteve presente com suas orientações e exemplos.

À Professora Sheila Oro, sempre disposta, jamais negando sua ajuda em importantes fases deste trabalho.

A todos os nossos queridos Professores e colegas, que nos deixaram seu exemplo, ensinamentos e dividiram conosco esses anos de aprendizagem.

À Prefeitura Municipal de Marmeleiro e a população envolvida no trabalho.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, por nos fornecer os meios para realizarmos o nosso maior sonho.

Em especial, agradeço a minha mãe Ana Carmelita, que me ensinou as primeiras lições da vida, me deu amor e suporte em todos os instantes.

Ao meu pai Euclídio e às minhas irmãs Juliana e Kauana, que se preocuparam comigo e me compreenderam nas fases difíceis.

Ao meu namorado Éder, que sempre acreditou em mim, incentivou, me deu seu amor, amizade e paciência.

À Cátia, Edison e Sara, que me acolheram todos esses anos como sua filha e irmã.

Agradeço também a minha grande companheira de jornada Fernanda, por ter me acolhido sempre com os braços abertos, ter dividido comigo essa etapa e me lisonjear com sua grande amizade.

E por fim, a todos os que de alguma forma colaboraram para que eu pudesse chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS – FERNANDA FELTRIM

Primeiramente, ao meu bom Deus, por iluminar e abençoar meu caminho e por me dar a oportunidade de fazer a diferença em cada amanhecer.

Aos meus pais e heróis Altamiro e Doracy Feltrim, pelo amor incondicional, simplicidade, pelo exemplo de vida que são, pela força, pelo ensinamento e palavras sábias, pelo incentivo, confiança e apoio, que sempre fizeram e fazem parte da minha vida.

Aos meus irmãos, Anderson Luiz Feltrim e Rafael Luiz Feltrim, pelo carinho com que sempre me apoiaram e torceram por mim.

Aos meus nonos, Luiz (*in memorian*) e Adelina Feltrim (*in memorian*), principalmente a minha nona, que sempre aconselhou e cuidou de mim com muito amor.

Aos meus avós, Gardino e Terezinha Giaretta (*in memorian*), pelo carinho.

A todos meus amigos, que sempre torceram por mim, pelo apoio, companheirismo, incentivo e paciência nos momentos difíceis e, principalmente, pelos inúmeros momentos felizes que vivemos juntos.

A minha amiga e dupla Daiana, pela grande amizade, compreensão, companheirismo, incentivo e paciência em nossa trajetória.

As minhas professoras e orientadoras Priscila, Marlise e Morgana por todo ensinamento transmitido, pelas palavras de conforto nos momentos difíceis e pela paciência.

A Noemi Viana, pela acolhida, palavras de conforto, amizade e amor dedicados a mim.

Ao professor Wagner, por orientação de estágio, atenção e conhecimentos transmitidos nesse período.

A todos meus professores e mestres, que contribuíram e enriqueceram minha formação, principalmente a Sheila Oro, sempre disposta a nos ajudar em momentos fundamentais.

Aos meus colegas de estágio, principalmente a minha amiga e supervisora Marilete Chiarello, pelos ensinamentos e motivação. Aos meus colegas de graduação, que de alguma forma contribuíram para essa conquista.

A Prefeitura Municipal de Marmeleiro e a todos que de alguma forma contribuíram para a realização do estudo.

A UTFPR, por viabilizar nosso sonho.

“Sonhos determinam o que você quer. Ação determina o que você conquista.”
Aldo Novak

RESUMO

LAUXEN, D.; FELTRIM, F. Proposição e Avaliação de Metodologia de Educação Ambiental para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. 2013. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2014.

A produção per capita de resíduos sólidos cresce anualmente e, com isto, se faz necessário avaliar e propor mecanismos que evitem a geração, ou, ao menos, a redução da quantidade de resíduos produzidos. Uma das maneiras essenciais para se alcançar, com sucesso, a sensibilização sobre as temáticas ambientais é a Educação Ambiental (EA). Este trabalho propôs uma metodologia de EA informal, para a redução da geração de resíduos sólidos, no bairro Araucária, localizado no município de Marmeleiro-PR. Primeiramente, aplicou-se um questionário para o conhecimento das características socioeconômicas da população trabalhada e avaliação da percepção ambiental frente à temática. Posteriormente, com residências pré-estabelecidas, realizou-se a pesagem dos resíduos produzidos. Efetuou-se, em seguida, um trabalho de sensibilização ambiental com a população amostrada, que levou a promover uma troca de saberes envolvendo conceitos de separação de resíduos na fonte, compostagem caseira e coleta seletiva. Posteriormente à prática, visando verificar sua eficácia, nova pesagem foi realizada. Os dados obtidos foram avaliados por método de dados pareados, com o auxílio do Minitab 16. Com os resultados, foi possível avaliar que o método apresentou ineficiência a um nível de significância de 5% e com nível de confiança de 95%. Apesar de ter apresentado ineficácia, a EA ainda continua sendo uma das únicas maneiras de obter resultados positivos.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Gestão integrada. Resíduos sólidos.

ABSTRACT

LAUXEN, D.; FELTRIM, F. Proposal and Evaluation Methodology for Environmental Education for Integrated Solid Waste Management. 2013. 61 f. Working paper completion of degree course (Degree in Environmental Engineering) – Federal Technological University of Paraná. Francisco Beltrão, 2014.

The per capita solid waste generation grows annually and, with this, it is necessary to evaluate and propose mechanisms that promote non-generation, or at least reducing the amount of waste produced. One of the key ways to achieve successfully raising awareness about environmental issues is the Environmental Education (EE). This paper proposed a methodology for informal EE, to reduce the generation of solid waste, the Araucaria neighborhood, located in the municipality of Marmeleiro - PR. First, we applied a questionnaire to the knowledge of the socioeconomic characteristics of the population worked and evaluate environmental awareness across the theme. Later, with pre - established residences, there was the weighing of waste produced. Made - up, then an environmental awareness with the sampled population, which led promotes knowledge exchange involving concepts of separation of waste at source, home composting and recycling programs. After the practice, in order to verify its effectiveness, reweighing was performed. Data were evaluated by the method of paired data, with the aid of Minitab 16. With the results, it was possible to evaluate the method presented inefficiency at a significance level of 5 % and a confidence level of 95 %. Despite some inefficiency, EE still remains one of the only ways to get significant results in reducing the measure of waste generated by the population.

Keywords: Environmental Education. Integrated management. Solid waste.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Geração <i>per capita</i> /dia de RSU em diferentes países do mundo	18
Figura 2 – Reciclagem de Alumínio, Papel, Plástico e Vidro de 2009 a 2011 (%).....	23
Figura 3 – Distribuição dos municípios com iniciativas de coleta seletiva em 2012.....	25
Figura 4 – Destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos - Brasil – 2008..	27
Figura 5 – Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Sudoeste do Paraná, dados referentes ao ano de 2012	28
Figura 6 – Mapa do perímetro urbano do município de Marmeleiro-PR.....	32
Figura 7 – Recorte do bairro Araucária	34
Figura 8 – Balança portátil eletrônica modelo OCS-2	37

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Faixa etária dos entrevistados	39
Gráfico 2 – Renda familiar total	40
Gráfico 3 – Nível de escolaridade dos entrevistados.....	40
Gráfico 4 – Número de pessoas por domicílio	41
Gráfico 5 – Percepção ambiental populacional quanto ao destino do lixo após seu recolhimento	42
Gráfico 6 – Percepção ambiental populacional quanto à coleta seletiva.....	42
Gráfico 7 – Percepção ambiental populacional quanto à compostagem	43
Gráfico 8 – Percepção ambiental populacional quanto à responsabilidade com os resíduos...	44
Gráfico 9 – Percepção ambiental populacional quanto à geração de resíduos.....	44
Gráfico 10 – Boxplot das diferenças percebidas na quantidade (em kg) de resíduos orgânicos e rejeitos gerados pela Classe 0 após sensibilização ambiental, onde $\alpha=5\%$	47
Gráfico 11 – Boxplot das diferenças percebidas na quantidade (em kg) de resíduos orgânicos e rejeitos gerados pela Classe 1 anterior e posteriormente a sensibilização ambiental, onde $\alpha=5\%$	47
Gráfico 12 – Boxplot das diferenças percebidas na quantidade (em kg) de resíduos recicláveis gerados pela Classe 0 anterior e posteriormente a sensibilização ambiental, onde $\alpha=5\%$	48
Gráfico 13 – Boxplot das diferenças percebidas na quantidade (em kg) de resíduos recicláveis gerados pela Classe 1 anterior e posteriormente a sensibilização ambiental, onde $\alpha=5\%$	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características dos resíduos sólidos municipais (fundamentalmente domésticos)	19
Quadro 2 – Participação dos Principais Materiais no Total de RSU Coletado no Brasil, em 2012	19
Quadro 3 – Destino final dos resíduos sólidos no Brasil, por unidade de destino, 1989, 2000 e 2008	26
Quadro 4 – Pesagens dos resíduos anterior e posteriormente a EA – Classe 0.....	45
Quadro 5 – Pesagens dos resíduos anterior e posteriormente a EA – Classe 1.....	46
Quadro 6 – Medidas descritivas para as diferenças percebidas entre as pesagens.....	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	18
3.2 LEGISLAÇÃO APLICADA AOS RESÍDUOS SÓLIDOS	20
3.3 TRATAMENTOS APLICADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	21
3.3.1 Compostagem.....	22
3.3.2 Reciclagem	23
3.4 DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	25
3.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL	28
4 METODOLOGIA.....	32
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	32
4.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÔMICA DA ÁREA DE ESTUDO	34
4.3 INVESTIGAÇÃO DO CONHECIMENTO POPULAR ACERCA DA TEMÁTICA AMBIENTAL.....	35
4.4 REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL.....	35
4.5 VERIFICAÇÃO DOS IMPACTOS DO TRABALHO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA COMUNIDADE	38
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
5.1 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DA POPULAÇÃO	39
5.2 PERCEPÇÃO POPULAR ACERCA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	41
5.3 AVALIAÇÃO DA AÇÃO DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL.....	45
6 CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICE A – Formulário utilizado para realizar o trabalho com a comunidade.....	57
APÊNDICE B – Termo de consentimento livre.....	59
APÊNDICE C – Material de educação ambiental.....	60

1 INTRODUÇÃO

A produção de resíduos sólidos está associada às atividades antrópicas, ocorrendo desde os primórdios da humanidade, quando os problemas vinculados à disposição eram praticamente nulos, uma vez que os homens possuíam estilo de vida nômade, apresentavam-se em baixa densidade populacional e dispunham de grandes áreas para o descarte do material considerado sem utilidade (RUSSO, 2003).

Contudo, para proteger-se, o ser humano começou a viver em grupos, formando tribos, comunidades e posteriormente cidades. E, com o passar do tempo, o êxodo rural se intensificou, ou seja, a população, que anteriormente vivia isolada em áreas rurais, passou a viver em aglomerados humanos. A partir daí, a produção de resíduos tornou-se um problema pronunciado, pois a geração que, antes era dispersa, tornou-se concentrada.

Vale ressaltar que a problemática associada aos resíduos foi intensificada a partir do século XVIII, com a Revolução Industrial, em função da conjunção de uma série de fatores, como o aumento da produção de bens beneficiados; consolidação do modelo econômico capitalista e aumento da população, decorrente do aumento na taxa de natalidade e do aumento da expectativa de vida.

Apesar dos benefícios trazidos, é evidente a demonstração de fadiga do planeta, pois a capacidade de absorver impactos tem se mostrado insuficiente perante as ações deletérias promovidas pela sociedade (SOBRAL, 2012).

Neste contexto, diante das inúmeras evidências dos impactos negativos associados às ações antrópicas, diversas iniciativas para a reversão ou mitigação dos problemas são tomadas, dentre elas, a criação de leis, normas e regulamentos.

Entretanto, somente essas iniciativas não resolvem os problemas que se encontra em torno da questão ambiental, Guerra (2012) destaca a necessidade de ações estratégicas que possam, efetivamente, reduzir os impactos ambientais causados pela atividade humana, exigindo estudos e conhecimentos multi e transdisciplinares, como a instituição de sensibilização de toda a população, promovendo a dissolução dos macroproblemas.

A educação é entendida como um mecanismo básico e indispensável à sustentabilidade dos processos de gestão ambiental (ZANETTI & SÁ, 2002) e é fundamental para a eficiência e efetividade de programas que buscam a sensibilização da população frente aos problemas existentes e sobre a forma como os indivíduos entendem e se relacionam com o meio (SOBRAL, 2012).

Sendo assim, a educação ambiental deve balizar ações de formação e transformação da sociedade. Para Peneluc e Silva (2008), o plano de um programa de educação ambiental aplicado à gestão deve também ser fundamentado nos conhecimentos da população, pois retrata o ambiente em que as práticas sociais ocorrem no cotidiano. Os programas de educação ambiental devem promover conhecimentos necessários para que a população possa realmente compreender o ambiente e, desta forma, seja capaz de tomar atitudes que melhorem o espaço em que vivem.

Com todos esses fatores interligados, é de fundamental importância que estudos pertinentes sejam realizados. O presente estudo se justifica, uma vez que se propõem a desenvolver, aplicar e avaliar uma metodologia diferenciada de prática da educação ambiental como instrumento da gestão de resíduos sólidos, balizando-se na popularização de práticas simples, como a segregação na fonte geradora e a compostagem.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Propor e avaliar uma metodologia para a sensibilização popular acerca dos resíduos sólidos urbanos no bairro Araucária no município de Marmeleiro - PR.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma caracterização socioeconômica da população do bairro em estudo.
- Verificar os conhecimentos da população acerca da importância dos resíduos sólidos e de sua correta segregação e destinação.
- Propor uma metodologia de educação ambiental visando à sensibilização da população às questões relacionadas aos resíduos sólidos.
- Verificar a eficácia do método proposto, por meio da quantificação dos resíduos sólidos urbanos gerados, anterior e posteriormente à aplicação da metodologia.
- Auxiliar no desenvolvimento da gestão municipal de resíduos sólidos urbanos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A imposição do modelo econômico capitalista, gerido pela lógica consumista, incentiva o consumo de bens, que em seu processo de produção ou na disposição final trazem impactos. Associado a isso, a população cresce de forma acelerada, aumentando ainda mais a problemática da produção de resíduos (GUERRA, 2012).

Outro fator agravante neste contexto é a crescente variedade de produtos industrializados disponíveis, compostos, muitas vezes, de materiais que não fazem parte da rota metabólica preferencial de organismos, tornando seu tempo de degradação longo.

A geração de resíduos sofre variações sazonais, climáticas, econômicas e culturais, resultando na variação da composição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) entre diferentes países (CAMPOS, 2012)(Figura 1).

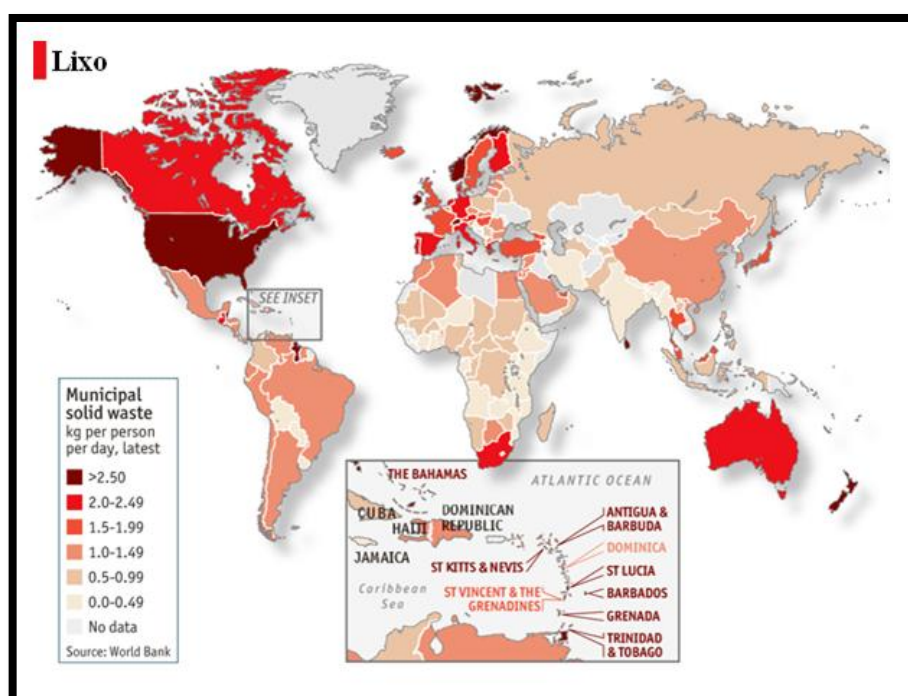


Figura 1 – Geração *per capita*/dia de RSU em diferentes países do mundo
Fonte: Galeffi, 2013.

Os dados publicados por Galeffi (2013) apontam que os países considerados desenvolvidos, como os Estados Unidos, apresentam uma maior geração *per capita* de resíduos se comparados àqueles ditos em crescimento, como o Brasil. Esta diferença é explicada pela elevação do poder aquisitivo, fator que afeta diretamente na geração *per capita* dos resíduos.

Além do volume, a composição gravimétrica também é diferenciada, as nações com economia mais avantajadas possuem na composição gravimétrica uma diversidade maior de componentes em seus resíduos que em nações em desenvolvimento (Quadro 1).

Quadro 1 – Características dos resíduos sólidos municipais (fundamentalmente domésticos)

Composição (% em kg)	(*) países de baixa renda	(**) países de renda média	Países industrializados
Papel	1 – 10	15 – 40	15 – 40
Vidros, cerâmicas	1 – 10	1 – 10	4 – 10
Metais	1 – 5	1 – 5	3 – 13
Plásticos	1 – 5	2 – 6	2 – 10
Vegetais putrescíveis	40 – 85	20 – 65	20 – 50
Inertes	1 – 40	1 – 30	1 – 20

(*) países com renda per capita abaixo de US\$ 360 (com base nos preços do ano de 1978)

(**) países com renda per capita entre US\$ 360 e US\$ 3.500 (com base nos preços do ano de 1978)

Fonte: BARROS, 2012 (adaptado).

Em países de baixa renda, o percentual de material orgânico é elevado, variando de 40 a 85% do total de resíduos gerados, enquanto que em países industrializados este percentual é menor, variando de 20 a 50%. Tais dados podem ser explicados pelo fato de que em nações com economia avançada, o consumo de produtos industrializados é superior, aumentando o consumo de embalagens não retornáveis (BARROS, 2012).

No Brasil, a composição gravimétrica dos RSU não difere significativamente da composição básica mundial. No país, considerado em desenvolvimento, a parcela de resíduos que mais contribui na composição gravimétrica é a matéria orgânica, com aproximadamente 50% (Quadro 2). A matéria orgânica se disposta de maneira inadequada pode causar danos futuros, sendo um deles a contaminação de corpos hídricos.

Quadro 2 – Participação dos Principais Materiais no Total de RSU Coletado no Brasil, em 2012

Material	Participação (%)	Quantidade (t/ano)
Metais	2,9	1.640.294
Papel, Papelão e TetraPak	13,1	7.409.603
Plástico	13,5	7.635.851
Vidro	2,4	1.357.484
Matéria Orgânica	51,4	29.072.794
Outros	16,7	9.445.830
TOTAL	100,0	56.561.856

Fonte: ABRELPE, 2012.

Mediante o exposto, é evidente que os RSU constituem um permanente problema, que podem causar vários prejuízos à sociedade e ao meio ambiente, como a proliferação de doenças, contaminação da água, ar e solo, redução dos recursos naturais, sendo de fundamental importância a implantação de novas metodologias para sua correta gestão.

3.2 LEGISLAÇÃO APLICADA AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

No Brasil, existem inúmeras leis, resoluções e normas relacionadas ao meio ambiente, resíduos sólidos e educação ambiental. A primeira lei específica sobre a temática ambiental data de 1981, Lei nº 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, com o objetivo da preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, que permita o desenvolvimento socioeconômico, visando interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Ela foi um dos marcos, pois apresentou o meio ambiente como objeto específico de proteção (BRASIL, 1981).

No ano de 1988, foi promulgada a Constituição Federal, a primeira a dedicar um capítulo específico ao meio ambiente, o Artigo 225, que impõe ao poder público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as gerações atuais e as futuras. No ano de 1998, foi publicada a Lei nº 9.605, que prevê sanções penais e administrativas para condutas e atividades que sejam lesivas ao meio ambiente (BRASIL, 1998).

Adams (2012) conclui que um importante documento para balizar as ações educativas que tratam do meio ambiente e sua relação em todas as disciplinas é a Lei nº 9.795, de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, instituindo a Política Nacional de Educação Ambiental.

A Lei nº 11.445, de 2007, conhecida como Política Nacional de Saneamento Básico, define critérios ambientais básicos a que todos os cidadãos tem direito. Nela fica definido que o saneamento básico envolve o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólido e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007).

Mesmo contemplado na Política Nacional de Saneamento Básico, a temática dos resíduos sólidos foi abordada em legislação específica, a importante Política Nacional de Resíduos Sólidos, que foi instituída na Lei nº 12.305, do ano de 2010. Dentre suas principais

determinações está a obrigatoriedade do consumidor realizar a separação mais criteriosa dos resíduos nas residências (BRASIL, 2010).

No Estado do Paraná, a Lei Estadual nº 12.493, de 1999, diz respeito aos princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. A Lei visa o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais (PARANÁ, 1999).

A Resolução nº 86, de 2013, do Conselho Estadual de Meio Ambiente, estabelece diretrizes e critérios orientadores para o licenciamento e outorga, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários, com vistas ao controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais (PARANÁ, 2013).

Alguns municípios também possuem suas normatizações específicas, como o município de Marmeleiro, que possui algumas leis voltadas para a questão ambiental, como a Lei nº 865, de 1997, que instituiu a Política Municipal de Meio Ambiente, que dispõe sobre a Política de Proteção, Conservação e Recuperação do Meio Ambiente. A Lei tem como objetivo manter ecologicamente equilibrado o meio ambiente, considerando bem de uso comum do cidadão e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo para as gerações presentes e futuras. Estão contemplados nesta Lei o Código de Obras, o Código de Posturas e a Lei do Parcelamento do Solo, que concorrentemente atuam na disciplinação do território municipal (MARMELEIRO, 1997).

O mesmo município dispõe da Lei nº 1.245, do ano de 2006, que instituiu a obrigatoriedade da separação e destino diferenciado de todo resíduo reciclável na sua origem, ou seja, em todos os estabelecimentos do município. A Lei ainda cita que o resíduo orgânico pode ser depositado em hortas, utilizando-se da compostagem como forma de tratamento (MARMELEIRO, 2006).

3.3 TRATAMENTOS APLICADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Sobral (2012) descreve que tratamentos de resíduos sólidos constituem o conjunto de atividades que promovem transformações físicas, como a diminuição de volume e de umidade, transformações químicas, como a hidrólise e a complexação, e transformações

biológicas, como a degradação de matéria orgânica, com o objetivo de reaproveitamento do material, ou maior segurança ambiental para sua disposição final.

Dentre os principais tratamentos aplicados aos resíduos sólidos pode-se listar a reciclagem, a compostagem, a incineração e a pirólise. No Brasil, as formas mais utilizadas de tratamento de resíduos sólidos urbanos são a reciclagem, seguida da compostagem, que ainda apresenta iniciativas tímidas em relação à sua difusão. O presente trabalho abordará com maior atenção, os processos de compostagem e reciclagem.

3.3.1 Compostagem

A compostagem, técnica milenar, constitui um tratamento biológico aplicado na estabilização da matéria orgânica de origem animal ou vegetal, gerando produtos estáveis, que posteriormente podem ser aplicados ao solo para a melhoria de suas propriedades (CEMPRE, 2010). O tratamento pode ser aeróbio ou anaeróbio (CASTILHOS JUNIOR, 2003).

O processo pode ser realizado em usinas específicas, utilizando métodos tecnológicos mais avançados, processo recomendado para grandes quantidades de resíduos, ou em residências, ou seja, na própria fonte geradora de resíduos em pequenas quantidades.

Optando-se por essa última alternativa, uma variante da metodologia é o aterramento controlado diário dos resíduos, promovendo a decomposição natural no solo. Para sua adequada execução, o aterramento deve ser realizado em local passível de controle, com volume aproximado de 1m^3 e os resíduos dispostos necessitam ser recobertos com uma camada de terra e posteriormente compactados (PEREIRA NETO, 2007). São necessários também alguns cuidados na escolha dos resíduos, pois materiais, como fezes de animais, carnes, gorduras animais, madeiras tratadas, poda de ervas invasoras, vegetais doentes, leite e derivados e ossos, não devem ser introduzidos no processo, pois são prejudiciais (OLIVEIRA; AQUINO; CASTRO NETO, 2005).

3.3.2 Reciclagem

Segundo a Política Nacional Resíduos Sólidos (PNRS), capítulo II, art. 3º, inciso XIV, reciclagem é o

processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa.

Desta forma, a reciclagem aparece com o objetivo de reintroduzir no sistema econômico uma parcela da matéria e/ou da energia, que seria descartada e ficaria então inutilizada (BARROS, 2012).

Dentre os benefícios trazidos pela prática, inclui-se a redução na exploração de recursos naturais, contribuição para a redução da poluição do solo, ar e água, prolongamento da vida útil de aterros, geração de receita pela comercialização dos recicláveis, além de reforçar o aspecto ambiental da gestão de resíduos (SOBRAL, 2012).

No Brasil, os principais produtos encaminhados para a reciclagem são o alumínio, papel, plástico e vidro, por possuírem maior valor comercial (Figura 2) (ABRELPE, 2012).

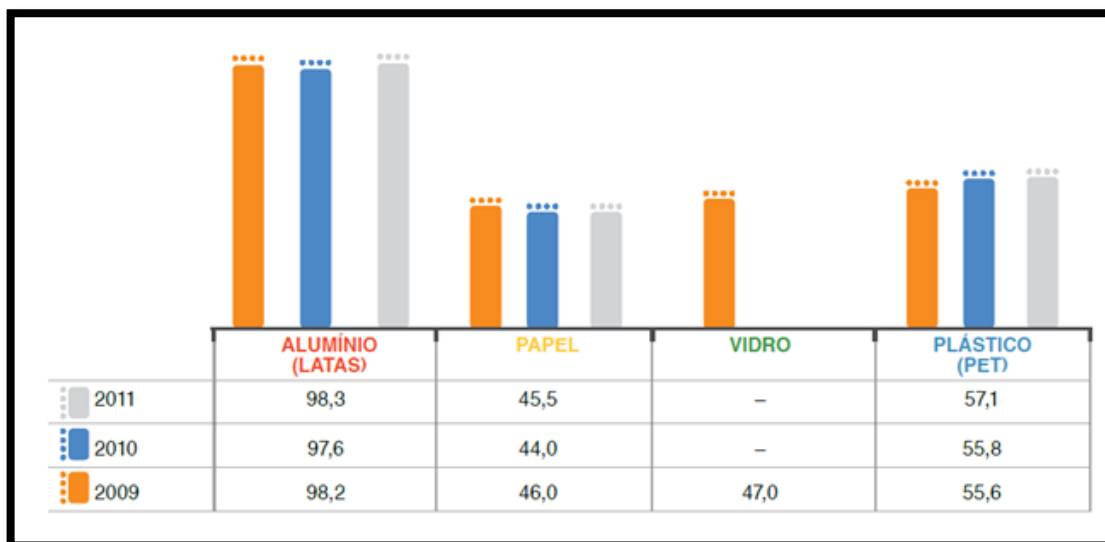


Figura 2 – Reciclagem de Alumínio, Papel, Plástico e Vidro de 2009 a 2011 (%)
Fonte: ABRELPE, 2012.

A reciclagem é precedida pelo processo de separação dos diferentes tipos de materiais da massa de resíduos, podendo ser realizada na fonte geradora, em locais intermediários, como estações de triagem, unidades de beneficiamento, estações de tratamento

ou ainda, nos locais de destinação final, prática realizada em lixões, contudo sem a devida segurança para os que a realizam (BARROS, 2012).

Dentre os métodos apresentados, a segregação dos resíduos direta na fonte geradora é facilitada pela implantação da coleta seletiva. Contudo, para uma maior eficiência da obtenção de recicláveis e maior segurança para os trabalhadores da coleta, é necessária a realização de intensivo trabalho de educação com a população.

A implantação da coleta seletiva pode ser realizada em metodologias diferenciadas, sendo as mais conhecidas a tríplice, a binária e a de várias categorias. A primeira envolve a separação em três diferentes categorias: recicláveis, matéria orgânica e rejeito. A segunda categoria envolve a separação dos resíduos em reciclável e rejeito. Na última, os resíduos são separados conforme o material presente na composição dos resíduos, como plástico, papel, vidro, metal, matéria orgânica e rejeito (SOBRAL, 2012).

A coleta do material segregado pode ser realizada de maneira diferenciada entre os municípios, pode se dar por meio do sistema porta a porta, com veículos automotores, de tração humana ou animal; ou ainda ser realizada a entrega dos recicláveis em pontos pré-determinados (SOBRAL, 2012).

No Brasil, as iniciativas voltadas à reciclagem dos resíduos têm aumentado. Em 1989, segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) havia, em todo país, 58 programas de coleta seletiva, em 2000, este número aumentou para 451, chegando à marca de 994 programas em 2008 (IBGE, 2008).

A partir do ano de 2010, com a publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305, a coleta seletiva tornou-se um instrumento de desenvolvimento econômico e social, ganhando sua devida importância no gerenciamento dos resíduos sólidos (BACHARA, 2013).

Dois anos decorridos da implantação da PNRS, a Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) divulgou o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, quando o país apresentava cerca de 59,8 % de seus municípios com coleta seletiva implantada, sendo as regiões sul, sudeste e centro-oeste as que mais se destacam neste contexto (Figura 3).

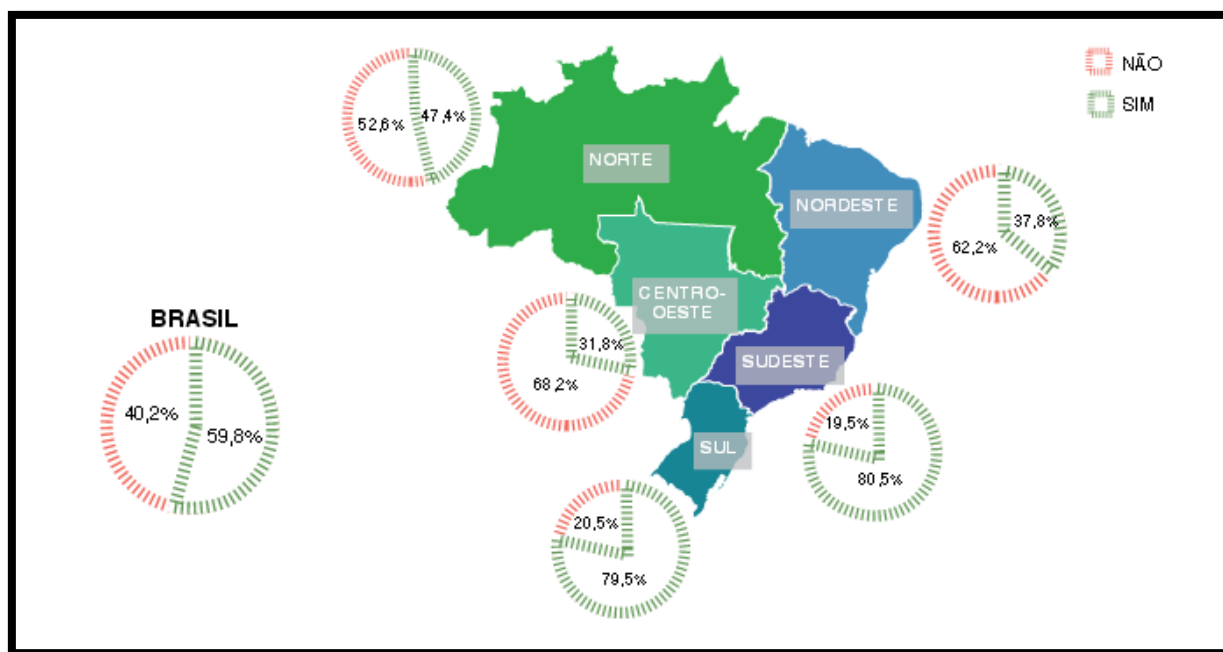


Figura 3 – Distribuição dos municípios com iniciativas de coleta seletiva em 2012

Fonte: ABRELPE, 2012.

3.4 DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos, que passam ou não por tratamento, necessitam de adequada disposição final para que não causem prejuízos ambientais, econômicos e sociais. As metodologias de disposição final empregadas são os vazadouros a céu aberto e os aterros, controlados ou sanitários.

Os vazadouros a céu aberto, também conhecido como lixões, constituem a metodologia mais prejudicial ao meio, pois um local é desprovido de qualquer tratamento ou medidas de remediação aos impactos associados aos resíduos, tem como consequência a poluição do solo, do ar e da água e decorrentes problemas sociais e econômicos (GUERRA, 2012).

Os aterros controlados, diferentemente dos vazadouros a céu aberto, caracterizam-se por algum controle dos impactos decorrentes da disposição dos resíduos como, por exemplo, a cobertura diária dos resíduos dispostos por uma camada de terra, diminuindo o impacto visual e a atração de vetores (SOBRAL, 2012).

Dentre os métodos, o mais aconselhável é o aterro sanitário, que constitui uma obra de engenharia para a disposição controlada dos resíduos. Dentre os critérios construtivos,

estão a impermeabilização do solo, drenagem de líquidos e gases, além da compactação e cobertura diária dos resíduos (SOBRAL, 2012).

No Brasil, ainda são utilizadas as três formas de destinação final. De acordo com a PNRS (2008), o país diminui significativamente os vazadouros a céu aberto, contudo, em 2008, ainda era o método de destinação final mais utilizado (Quadro 3).

Quadro 3 – Destino final dos resíduos sólidos no Brasil, por unidade de destino, 1989, 2000 e 2008

Ano	Destino final dos resíduos sólidos		
	Vazadouros a céu aberto (%)	Aterro controlado (%)	Aterro Sanitário (%)
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	17,3
2008	50,8	22,5	27,7

Fonte: IBGE, 2008.

As regiões que possuem maior destinação de seus resíduos em lixões são as regiões Nordeste e Norte, 89,3% e 85,5% respectivamente, enquanto que no outro extremo as regiões Sul e Sudeste apresentaram as menores proporções, 15,8 e 18,7, respectivamente (Figura 4) (PNSB, 2008).

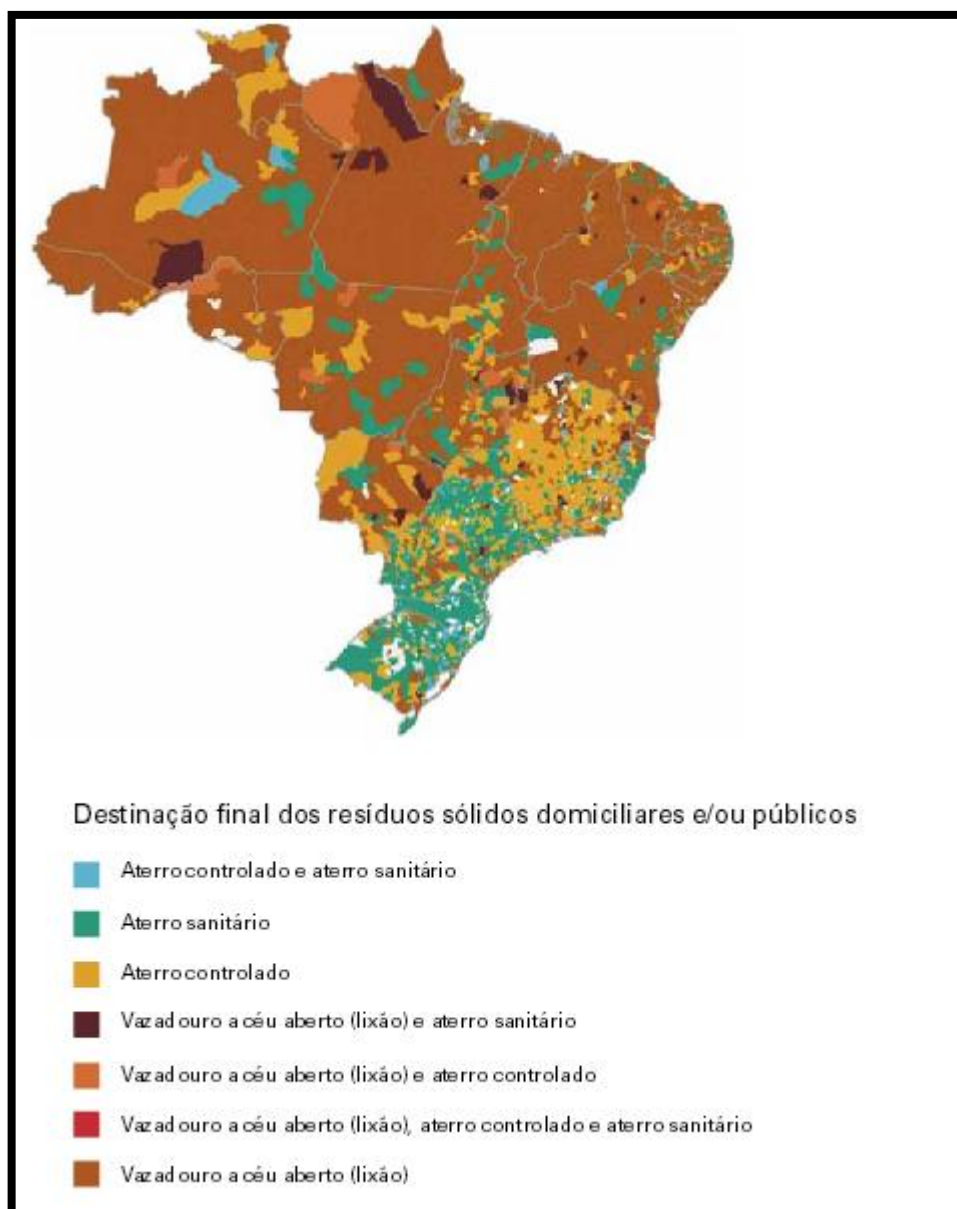


Figura 4 – Destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos - Brasil – 2008
Fonte: IBGE, 2008.

O estado do Paraná, segundo o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), apresenta cerca de 81,7% de seus resíduos dispostos em aterros sanitários ou controlados. Já na região sudoeste, o número de municípios que dispõe seus resíduos em aterros sanitários é de 100% (Figura 5).



Figura 5 – Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Sudoeste do Paraná, dados referentes ao ano de 2012
Fonte: IAP, 2013.

3.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A partir da década de 1960 e início dos anos de 1970, a questão ambiental tornou-se notável no mundo. Esse fato, fez com que surgisse a necessidade de mudar o modelo de desenvolvimento adotado até então. No ano de 1962, foi revelada para o mundo, uma sequência de desastres ambientais que estavam ocorrendo em todas as partes, causados pelo descuido do homem sobre o meio ambiente, foi publicado pela autora Rachel Carson, o livro *Primavera Silenciosa* (PHILIPPI JR & PELICIONI, 2005).

Pouco tempo depois, chegavam à Organização das Nações Unidas (ONU), por meio da delegação da Suécia, as inquietações referentes aos problemas ambientais ocorrentes, chamando a atenção da comunidade internacional à necessidade de se ter uma abordagem globalizada do problema. Enquanto os governos não decidiam os caminhos do entendimento internacional, a sociedade civil começou a produzir as respostas necessárias. No ano de 1965, aconteceu a Conferência de Keele, na Grã-Bretanha, que reuniu educadores que concordaram que a dimensão ambiental deveria ser parte da educação de todos os cidadãos (DIAS, 1991).

A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972, foi o grande marco inicial para a educação ambiental, surgindo um novo conceito, o de ecodesenvolvimento. Esta conferência e as que lhe deram continuidade

ressaltavam a forte relação entre o desenvolvimento e o meio ambiente. E, diante disto, se fez urgente à necessidade de criação de ferramentas para tratar os problemas ambientais que vinham afetando o meio.

Dentre os instrumentos, a Educação Ambiental (EA) passou a ganhar uma atenção especial. A Resolução 96, da Conferência de Estocolmo, recomendava a EA de caráter interdisciplinar, com o objetivo de preparar o ser humano para viver em harmonia com o meio ambiente (BRASIL, 2005).

No ano de 1975, foi aprovada a Carta de Belgrado, no Seminário Internacional sobre a Educação Ambiental, realizado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), na qual se encontram os elementos básicos para formar um programa de educação ambiental em diferentes níveis, nacional, regional ou local (BRASIL, 2013).

Dois anos depois, em Tbilisi, na Georgia (antiga União Soviética), ocorreu a Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, considerado o evento mais importante para a temática. A Conferência de Tbilisi, como ficou conhecida, contribuiu para definir a natureza da EA e seus objetivos, características, recomendações e estratégias pertinentes no plano internacional e nacional (DIAS, 1991).

Segundo Dias (1991), a Conferência recomendou a adoção de alguns critérios para o desenvolvimento da EA: os aspectos políticos, sociais, econômicos, científicos, tecnológicos, éticos, culturais e ecológicos, sendo a EA resultado de uma reorientação e articulação de várias disciplinas e experiências educativas, que auxiliassem a visão integrada do meio ambiente.

Alguns dos princípios estabelecidos foram que a educação ambiental deve considerar o meio ambiente em sua totalidade, que o processo seja construído de forma contínua e permanente, o enfoque aplicado deve ser interdisciplinar, que examine as principais questões ambientais e concentre-se nas situações ambientais atuais e insista no valor e na necessidade da cooperação local (UNESCO, 1980).

No Brasil, a educação ambiental teve início em 1973, com a criação, no Poder Executivo, da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), vinculada ao Ministério do Interior. Esta secretaria estabeleceu como parte de suas atribuições, o esclarecimento e a educação do povo brasileiro para o uso adequado de seus recursos naturais, com vistas à conservação ambiental e foi a responsável pela capacitação de pessoas e a sensibilização inicial da sociedade para as questões voltadas ao meio ambiente.

Em 1988, a Constituição Federal, em seu Art. 225, no Capítulo VI – Do Meio Ambiente, Inciso VI, destaca que a Educação Ambiental deve ser ofertada em todos os níveis de ensino (BRASIL, 1988).

No ano de 1992, no Rio de Janeiro, aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como RIO 92. Dentre os documentos criados durante o evento, alguns são importantes para o estabelecimento da educação ambiental, como a Agenda 21, o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e a Carta Brasileira de Educação Ambiental.

No Capítulo 36, da Agenda 21, a Educação Ambiental é definida como o processo que busca:

“(...) desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhes são associados. Uma população que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar, individual e coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos (...)” (Capítulo 36 da Agenda 21).

O Fórum Global das Organizações Não Governamentais aconteceu ao mesmo tempo em que ocorria a reunião de chefes de Estado na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nesse evento foram ratificados 32 tratados, dentre eles o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. Este documento constitui marco referencial da Educação Ambiental, pois tornou-se a Carta de Princípios da Rede Brasileira de Educação Ambiental, e das demais redes de Educação Ambiental entrelaçadas (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ, 2013).

No ano de 1999, foi aprovada a Lei Federal de Educação Ambiental, Lei nº 9.795, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. A Lei, em seu Art. 13, afirma que a EA deve ser um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. A Lei estabelece ainda que as ações educativas voltadas à sensibilização coletiva sobre questões ambientais devem contar com a participação e parceria de instituições de ensinos, empresas públicas e privadas e comunidade em geral (BRASIL, 1999).

Em setembro, do ano de 2004, foi realizada a Consulta Pública do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), que reuniu contribuições de mais de 800 educadores ambientais do país. O ProNEA previu três componentes: capacitação de gestores e educadores, desenvolvimento de ações educativas e desenvolvimento de instrumentos e metodologias (BRASIL, 2005).

Em novembro do mesmo ano, foi realizado o V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental, com o lançamento da Revista Brasileira de Educação Ambiental e com a criação da Rede Brasileira de Educomunicação Ambiental (REBECA), auxiliando no fortalecimento da temática no território nacional (BRASIL, 2013).

Para Marcatto (2002), a EA pode ser definida como um processo de formação dinâmico, permanente e participativo, em que os envolvidos passem a ser agentes de transformação, participando de forma ativa na busca de alternativas para a redução dos impactos ambientais e para o controle social do uso dos recursos naturais.

A educação ambiental é um processo articulado, contínuo e permanente de educação, que tem como objetivo à formação de conhecimentos e também de práticas para a solução de problemas ambientais recorrentes da sociedade (ROSSI *et al*, 2012). É uma das ferramentas para a sensibilização e capacitação da população em geral sobre os problemas que ocorrem com o meio ambiente. Com ela, busca-se desenvolver técnicas e metodologias que facilitem o processo de conscientização a respeito da gravidade dos problemas ambientais e a necessidade urgente de ação (MARCATTO, 2002).

Associando-se a questão dos resíduos, para Gusmão (2000 apud FRANCO *et. al*, 2010), a educação ambiental é um fator imprescindível ao adequado e sustentável gerenciamento. A EA deve ser utilizada como um instrumento para reflexão, motivando mudança de atitudes, seja na não geração, diminuição de produção ou ainda no bom acondicionamento e tratamento dos resíduos.

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi desenvolvido no bairro Araucária, localizado no município de Marmeleiro, localizado no sudoeste do Paraná. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, o município contava com uma população total de 13.909 habitantes, sendo que 8.824 são moradores da área urbana e 5.076 pertencentes à área rural. Na área urbana, tal população se divide em 4.388 residências (IBGE, 2010).

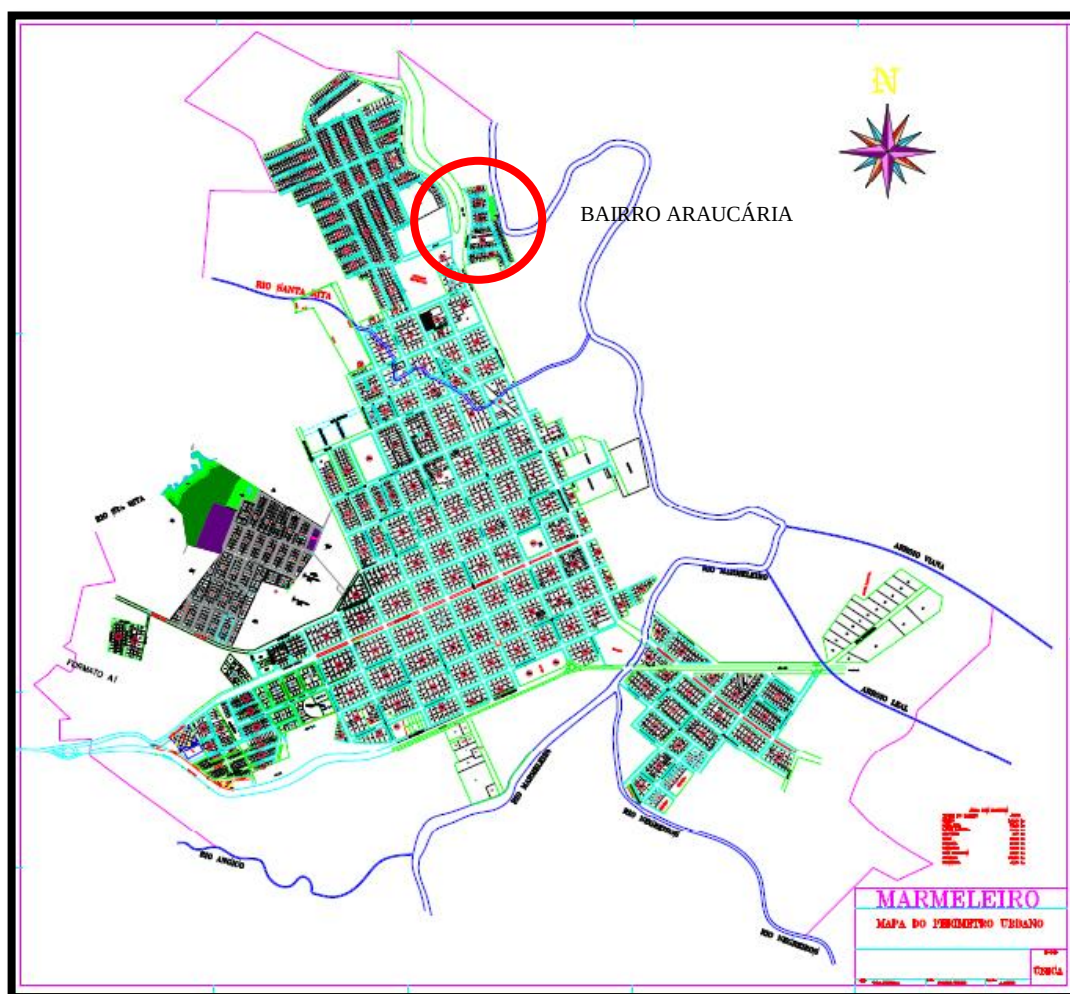


Figura 6 – Mapa do perímetro urbano do município de Marmeleiro-PR
Fonte: Prefeitura Municipal de Marmeleiro/PR.

A economia municipal é basicamente agropecuária, incluindo atividades como a criação gado leiteiro e grãos. Na indústria, destacam-se as atividades de metalurgia, alumínio, confecção de vestuário, baterias automotivas, madeireiras e moveleiras. No comércio, os setores de varejo e transporte destacam-se como grandes geradores de empregos. Os municípios possuem um rendimento médio mensal *per capita* de R\$ 510,00. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MARMELEIRO, 2013).

Quanto ao nível educacional, cerca de 12.000 dos residentes no município são alfabetizadas. Em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) municipal era de 0,722.

Para a gestão das questões ambientais, o município conta com o Departamento de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, que possui um subdepartamento responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos.

Até o ano de 1998, o município realizava a disposição de seus resíduos a céu aberto. Contudo, entre os anos de 1998 e 1999, nova área, com vida útil aproximada de sete anos, foi adquirida para a disposição controlada dos resíduos.

No ano de 2001, os órgãos competentes iniciaram a implantação da coleta seletiva, tornando-se obrigatoriedade legal na totalidade do município até o ano de 2006.

Em 2005, os serviços de coleta, transporte, triagem e comercialização dos resíduos foram terceirizados, prática verificada até os dias atuais, atendendo 100% da área urbana.

O bairro Araucária (Figura 7), localizado na área urbana do município, está dividido em uma área institucional e 81 lotes, sendo que em 79 destes lotes há residências, um pertence à Sanepar e não possui edificações.



Figura 7 – Recorte do bairro Araucária
Fonte: Prefeitura Municipal de Marmeleiro/PR.

4.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÔMICA DA ÁREA DE ESTUDO

Para obter as informações socioeconômicas da área de estudo, estruturou-se um questionário com 12 questões, sendo que quatro abordavam questões sobre faixa etária, nível de escolaridade do entrevistado, número de residentes na casa e renda total da família, e as mesmas continham respostas fechadas (APÊNDICE A).

4.3 INVESTIGAÇÃO DO CONHECIMENTO POPULAR ACERCA DA TEMÁTICA AMBIENTAL

Objetivando-se diagnosticar o conhecimento da população em estudo acerca da temática ambiental, o questionário era composto também de questões sobre a compreensão dos entrevistados sobre resíduos sólidos.

Oito questões abordavam a temática dos resíduos sólidos, como conhecimento acerca de coleta seletiva, compostagem e responsabilidade sobre os resíduos, possuindo duas alternativas de resposta, sim ou não (APÊNDICE A). Todas as questões foram elaboradas com linguagem simples para facilitar a compreensão de todos os entrevistados.

Tentou-se minimizar a interferência sobre os entrevistados, esclarecendo que as respostas não seriam avaliadas como certas ou erradas.

Os questionários foram aplicados, no dia 07 entre as 13h30 e 18h00 e no dia 08 de novembro de 2013 entre 17h00 e 19h30. Todas as 79 residências foram visitadas no primeiro dia, mas em algumas não foram encontrados os seus moradores, fazendo-se necessário um segundo dia de aplicação dos questionários para contemplar um número maior de residências.

A abordagem foi realizada de forma cordial, em todas as residências solicitou-se um responsável, maior de 18 anos, para a participação na pesquisa. Alguns questionários eram aplicados na calçada, contudo alguns preferiam que o diálogo acontecesse dentro das residências.

4.4 REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL

Após a aplicação do questionário, calculou-se a quantidade de residências necessárias para que a sensibilização ambiental tivesse significância, de acordo com o método de dados pareados, por meio da Equação 1.

$$n = \frac{\sigma^2(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2}{\mu_d^2} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

n = número de amostra.

$1-\beta$ = poder do teste.

μ_d^2 = média das diferenças.

σ_d^2 = variância das diferenças.

$1-\alpha/2$ = nível de significância.

As considerações foram:

- Nível de confiança de 95%.
- Poder do teste de 80%.
- Nível de significância de 5%.
- Desvio padrão de 0,8 kg.
- Diferença a ser detectada de 0,5 kg.

Neste caso, as hipóteses de estudo foram:

- Hipótese nula: a sensibilização ambiental não teve efeito.

$$H_0: \mu_d = 0,5$$

- Hipótese alternativa: a sensibilização ambiental teve efeito.

$$H_1: \mu_d < 0,5$$

Realizou-se o cálculo do tamanho da amostra necessária o qual teve como resultado 20 residências, sendo este valor extrapolado para 25 residências, para garantir uma margem de segurança ao estudo.

Posteriormente, utilizou-se o método de amostragem proporcional estratificada, para definir a quantidade de amostras em grupos diferenciados, considerando-se o nível econômico. Para isto, designou-se então, que na questão referente à renda familiar total, a família que possuísse renda até dois salários mínimos inclusive, estaria classificada como Classe 0 e quem possuísse renda acima de dois salários estaria classificada com Classe 1, obteve-se então, uma amostra de 17 para Classe 0 e oito residências Classe 1.

Todas as residências que participaram do questionário foram numeradas conforme o número do seu lote e posteriormente separadas de acordo com a classificação da renda. Efetuou-se a seleção das casas para participarem da atividade de sensibilização, por amostragem aleatória simples, neste caso, sorteio.

Após a definição do grupo amostral, realizou-se a visita aos moradores, detalhando-se o trabalho e esclarecendo as dúvidas. Os participantes da pesquisa eram abordados de

forma cordial, e eram questionados se estariam dispostos a participar da troca de saberes. Nesta etapa, foram entregues ao entrevistado duas cópias do termo de consentimento livre (APÊNDICE B) para serem lidas e assinadas. Uma das vias ficou em posse do morador e a outra se anexou aos documentos da pesquisa.

Com as residências previamente selecionadas, realizou-se a quantificação dos resíduos sólidos gerados, por meio de pesagens, utilizando uma balança portátil eletrônica do tipo gancho OCS-2 (Figura 8).



Figura 8 – Balança portátil eletrônica modelo OCS-2

As primeiras pesagens ocorreram durante uma semana, sendo nos dias 18, 20 e 22 de novembro de 2013, entre as 06h00 e 06h30, a pesagem dos resíduos orgânicos e rejeitos e no dia 20 de novembro de 2013, entre 12h00 e 13h00, a pesagem dos resíduos recicláveis.

Realizada a primeira etapa de pesagens, colocou-se o trabalho de sensibilização em prática na semana seguinte. O tempo destinado à sensibilização foi relativo, pois cada indivíduo possuía conhecimento diferenciado sobre o assunto abordado.

As abordagens nas residências iniciavam com a apresentação, explicando do que se tratava a visita, ou seja, que essa era a etapa de educação ambiental e perguntava se dispunham de alguns minutos livres. Após isso, na maioria dos casos, adentrava-se a residência e procurava-se um lugar tranquilo onde poderia acontecer o diálogo. Em nenhum momento foi solicitada a verificação dos resíduos gerados na residência.

Para facilitar o repasse de informações e alcançar a sensibilização popular acerca dos resíduos sólidos, desenvolveu-se um pequeno folder explicativo, com uma linguagem simples

e coloquial, associada às imagens, facilitando a compreensão dos temas abordados (APÊNDICE C).

Apresentou-se o conceito de coleta seletiva, benefícios da segregação dos resíduos recicláveis na fonte, dicas sobre reciclagem e as datas das coletas dos resíduos sólidos no bairro. A compostagem também foi abordada, exemplificando-se os resíduos que poderiam ou não ser submetidos ao tratamento, a metodologia para sua execução, alguns cuidados necessários para seu monitoramento e os benefícios advindos da prática.

Conforme os itens iam sendo abordados, com o folder em mãos, o indivíduo podia acompanhar a sequência da explicação, tirar dúvidas, ou complementar o que eu estava sendo abordado com conhecimentos ou experiências próprias, já que as explanações poderiam ser interrompidas a qualquer momento para que houvesse, efetivamente, uma troca de saberes.

Para os sem alfabetização, sugeria-se que pedissem ajuda para terceiros na releitura dos folders, caso novas dúvidas surgissem.

4.5 VERIFICAÇÃO DOS IMPACTOS DO TRABALHO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA COMUNIDADE

Posteriormente à atividade de sensibilização ambiental, foram realizadas novas pesagens para efetuar uma comparação entre as quantidades de resíduos gerados. As pesagens foram realizadas da mesma forma e ocorreram durante os dias 02, 04 e 06 de dezembro de 2013, entre as 06h00 e 06h30, a pesagem dos resíduos orgânicos e rejeitos e no dia 04 de dezembro de 2013, entre 12h00 e 13h00, a pesagem dos resíduos recicláveis.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para facilitar o entendimento dos resultados, esses serão apresentados separadamente. Primeiramente será acrescentada a caracterização socioeconômica da população, seguida dos resultados sobre a percepção ambiental da comunidade e por último serão apresentados os resultados da ação de sensibilização sobre a temática dos resíduos sólidos.

5.1 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DA POPULAÇÃO

Todas as 79 casas do bairro em estudo estavam, durante o período da pesquisa, ocupadas, sendo que destas, 53 responderam o questionário, abrangendo 67% das residências. Não foi registrado nenhum tipo de recusa em responder o questionário, nas 26 residências que não participaram da pesquisa não foram encontrados moradores, possivelmente em horário de trabalho.

Dentre os entrevistados, houve predomínio de pessoas acima de 54 anos, correspondendo a 43%, ou seja, em sua maioria aposentados (Gráfico 1).

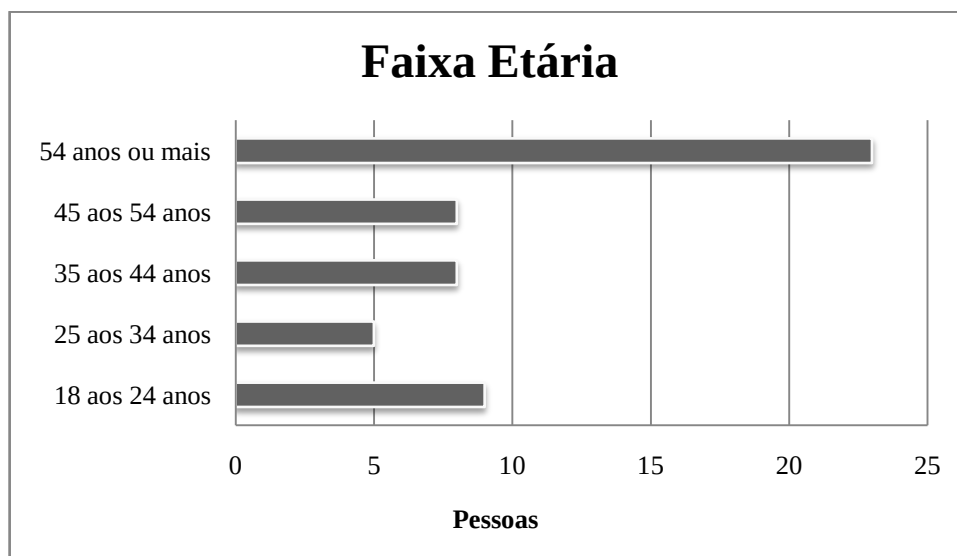


Gráfico 1 – Faixa etária dos entrevistados

No que se refere à renda familiar total, 55% dos entrevistados declararam que a família possuía renda entre um e dois salários mínimos. Observou-se uma menor parcela de

famílias com renda acima de três salários mínimos, correspondendo a 11% dos entrevistados (Gráfico 2).

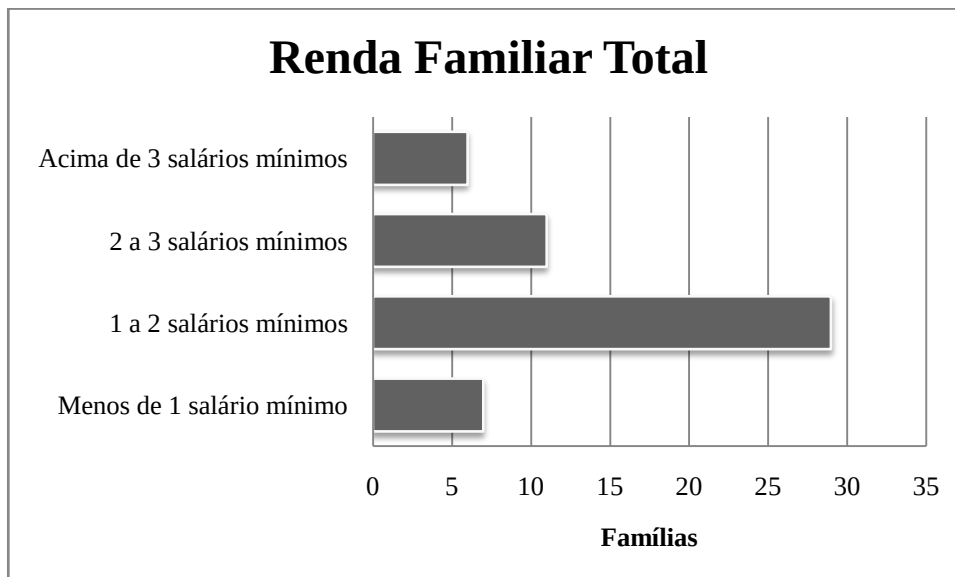


Gráfico 2 – Renda familiar total

Entre os entrevistados, 45% possuía alfabetização básica, havendo uma pequena quantidade de pessoas não alfabetizadas (9%) e uma pequena diferença entre quem possuía o ensino fundamental (6º ao 9º ano) (21%) e ensino médio (1º ao 3º ano) (25%). Nenhum dos entrevistados possuía ensino superior (Gráfico 3).

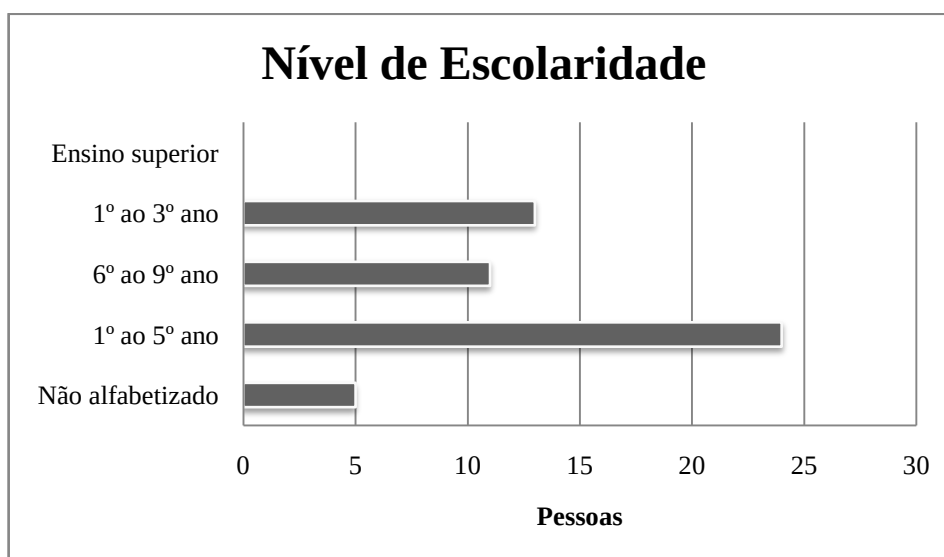


Gráfico 3 – Nível de escolaridade dos entrevistados

Referente à quantidade de pessoas por domicílio, nota-se que grande parte das residências possui entre duas e três pessoas, representando 32% e 30%, respectivamente.

Houve menor número de residências que apresentam uma, quatro, cinco e seis pessoas ou mais, 6%, 15%, 13% e 4%, respectivamente (Gráfico 4).

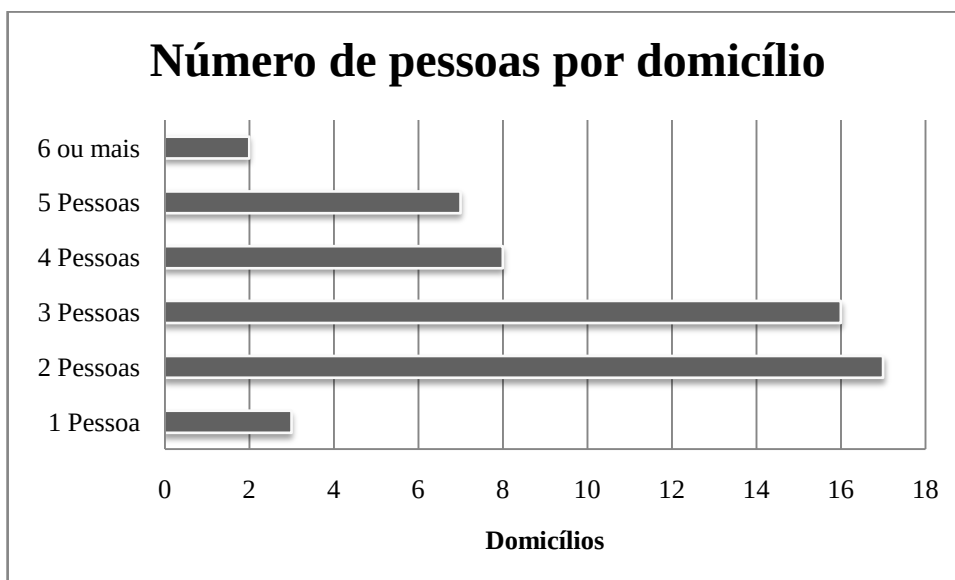


Gráfico 4 – Número de pessoas por domicílio

5.2 PERCEPÇÃO POPULAR ACERCA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Quando questionados sobre a destinação de seus resíduos, grande parte dos entrevistados não sabia qual a destinação final dos resíduos gerados no município (72%), respondendo não à primeira questão. Em conversa informal, alguns moradores comentavam que os resíduos iam para o antigo aterro controlado do município e outros apenas viam o caminhão coletor passar e recolher os resíduos (Gráfico 5).

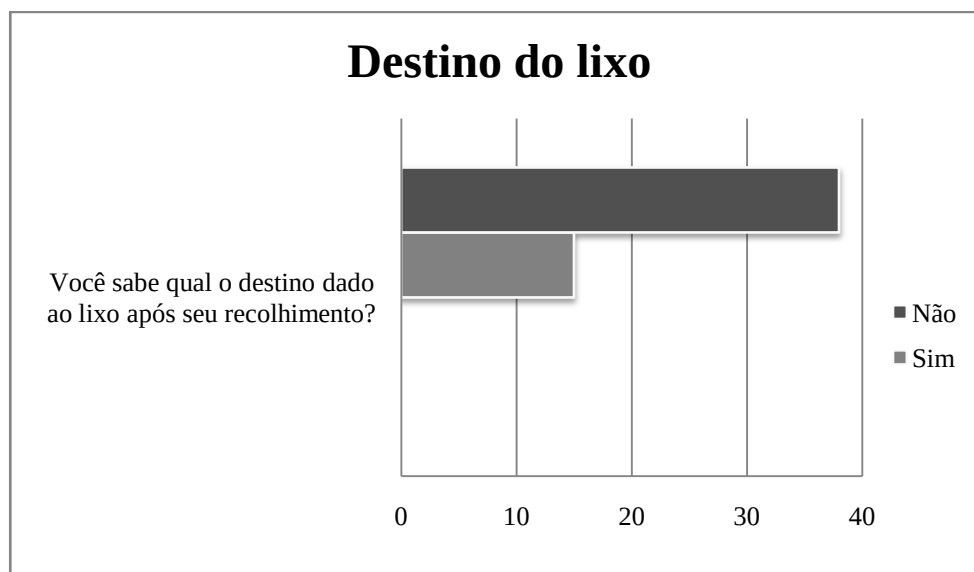


Gráfico 5 – Percepção ambiental populacional quanto ao destino do lixo após seu recolhimento

Sobre a coleta seletiva, 53% dos entrevistados não sabiam o que significava o termo, mostrando que grande parte da população desconhece a ação por este nome. Quando questionados sobre a existência de coleta seletiva no município, 68% dos entrevistados afirmavam que o município possuía esta ação (Gráfico 6).

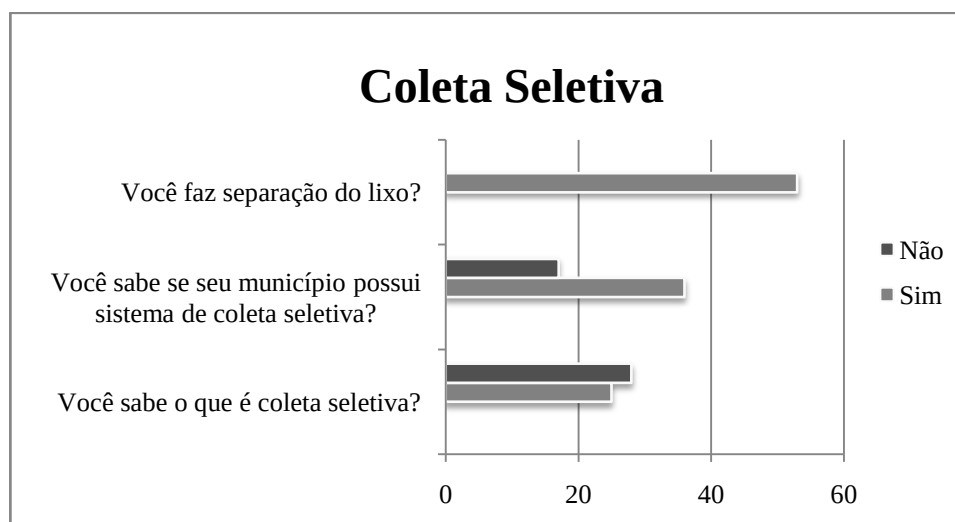


Gráfico 6 – Percepção ambiental populacional quanto à coleta seletiva

Observou-se que alguns dos entrevistados, mesmo afirmando que não sabiam o que era coleta seletiva, informavam que o município possuía o serviço. Tais indivíduos lembraram, posteriormente, do significado do termo. Percebe-se que a maioria da população não conhecia a coleta seletiva pelo nome correto, mas sabem do que se trata e tentam colocar a técnica em prática.

Quanto à separação dos resíduos, 100% da população entrevistada declarou que realiza a separação em suas residências (Gráfico 6). Fato que pode ser justificado pela Lei Municipal 1.245, de 2006, que instituiu a obrigatoriedade da separação e destinação dos resíduos no município. O morador que não a cumprir, poderá sofrer penalidades financeiras. Somado a isto, o trabalho de sensibilização ambiental já que é realizada no município, a fiscalização e a não coleta dos resíduos quando estes estiverem misturados, podem contribuir para aumentar o número de indivíduos que realizam a separação.

Vale ressaltar que o objetivo da pesquisa não foi inspecionar se o entrevistado realizava a separação corretamente ou não, mas sim verificar sua percepção e realizar um diagnóstico da situação no município. Quanto ao tema compostagem, 83% dos entrevistados mostraram desconhecimento sobre o assunto, não sabiam o que significava o termo, nem como fazê-la. 17% disseram saber o que era a compostagem e que a colocavam em prática. Após esclarecimentos sobre o assunto, no fim dos questionamentos, os moradores relatavam que realizavam este processo em suas residências (Gráfico 7).

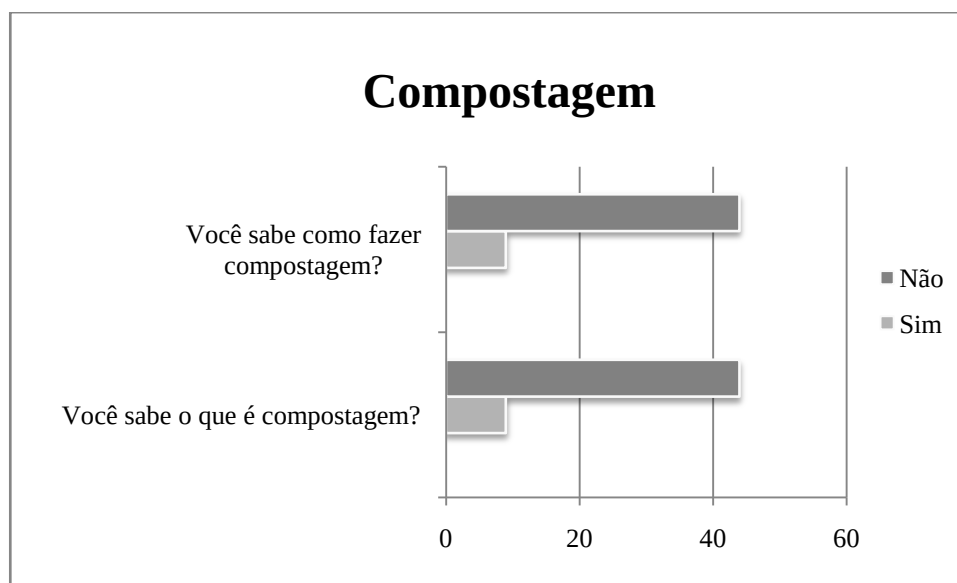


Gráfico 7 – Percepção ambiental da população quanto à compostagem

Quando interrogados sobre a responsabilidade sobre os resíduos gerados em suas residências, 89% da população responderam ter responsabilidade sobre seus resíduos, demonstrando conhecimento sobre o tema (Gráfico 8).

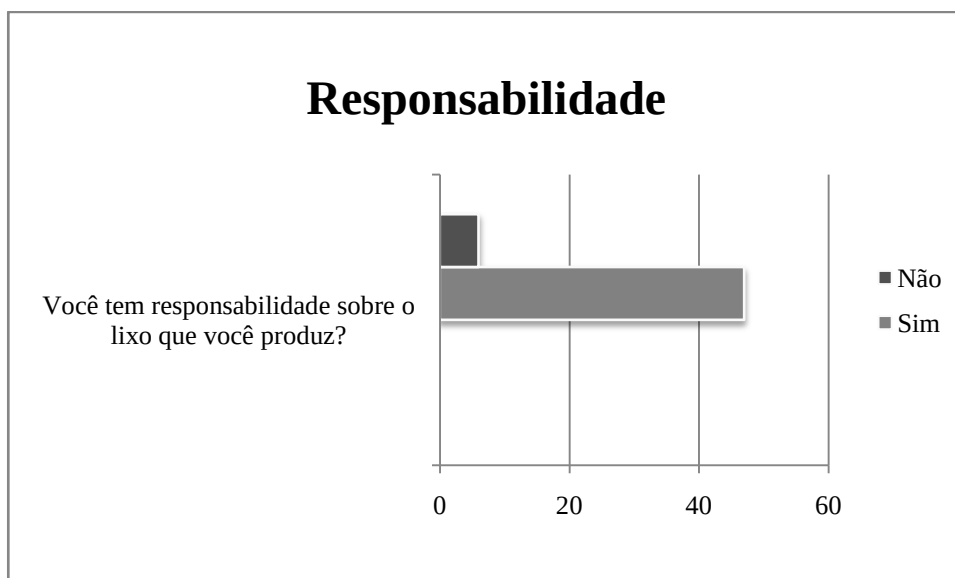


Gráfico 8 – Percepção ambiental populacional quanto à responsabilidade com os resíduos

Por fim, 79% dos moradores pensam que é possível diminuir a produção de resíduos nas suas casas, no entanto, alguns entendem que é difícil fazer isto. Comentavam, ao final da entrevista, que os produtos consumidos, em sua maioria industrializados, possuem muitas embalagens e que os hábitos já adquiridos são difíceis de modificar (Gráfico 9).

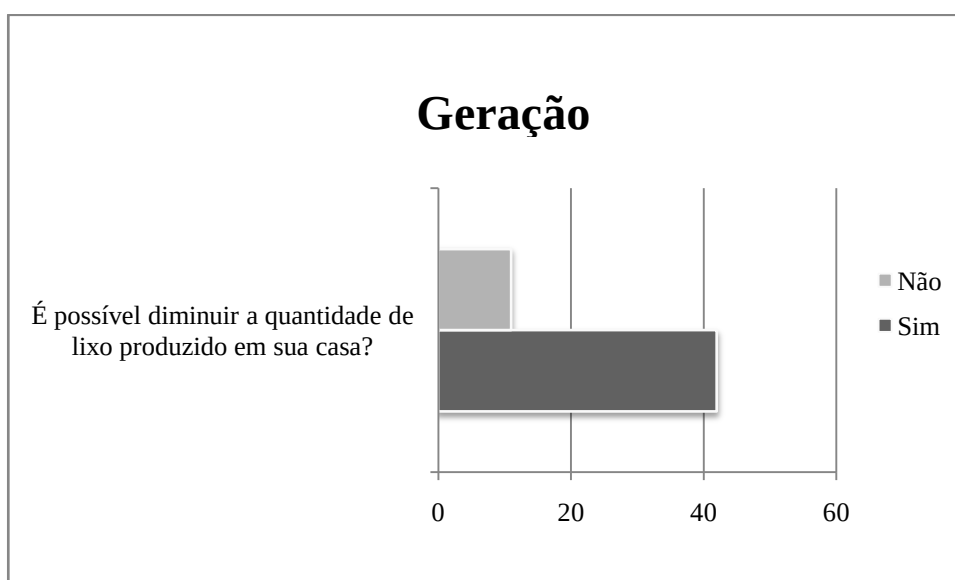


Gráfico 9 – Percepção ambiental populacional quanto à geração de resíduos

5.3 AVALIAÇÃO DA AÇÃO DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL

Das 25 residências sorteadas para participar a atividade de sensibilização ambiental, quatro não dispuseram os resíduos para a coleta todos os dias em que a mesma ocorria, deixando lacunas nos dados, sendo necessária eliminação destas amostras.

O critério utilizado para a exclusão das amostras foi a não disposição dos resíduos para pesagem. A falta dessas informações poderia prejudicar os resultados, com isto, houve a necessidade de descartar quatro amostras, sendo três da Classe 0 e uma da Classe 1.

Para os resíduos orgânicos e rejeitos fez-se a média das pesagens realizadas durante a semana, ou seja, somaram-se todas as pesagens efetivas e dividiu-se pelo número de pesagens efetivas. Por exemplo: para uma residência onde houve três pesagens, a média é obtida somando esses três valores e dividindo-os por três. Já para os recicláveis isso não foi necessário, pois a coleta destes resíduos ocorre apenas uma vez na semana.

As pesagens dos resíduos anterior e posteriormente a sensibilização ambiental das Classes 0 e 1 estão apresentadas nos Quadros 4 e 5, respectivamente.

Quadro 4 – Pesagens dos resíduos anterior e posteriormente a EA - Classe 0

CLASSE 0			
Orgânicos e Rejeitos		Recicláveis	
Anterior a EA (Kg)	Posterior a EA (Kg)	Anterior a EA (Kg)	Posterior a EA (Kg)
1,78	1,78	*	3,62
0,50	4,40	*	3,66
0,30	0,46	4,36	3,30
2,95	2,65	3,20	*
2,00	3,06	4,40	*
3,00	1,34	1,00	*
1,55	2,55	1,66	3,00
0,30	0,08	0,60	0,60
4,10	0,46	*	*
0,97	2,25	2,84	1,04
1,87	3,01	2,65	4,70
0,90	1,32	*	1,00
3,87	5,66	1,22	3,08
3,40	0,93	1,52	1,60

(*) Não houve pesagem.

Quadro 5 – Pesagens dos resíduos anterior e posteriormente a EA – Classe 1

CLASSE 1			
Orgânicos e Rejeitos		Recicláveis	
Anterior a EA	Posterior a EA	Anterior a EA	Posterior a EA
0,13	0,22	0,38	1,30
2,67	1,57	1,3	*
2,03	0,34	2,00	1,12
8,20	5,47	9,70	22,36
2,45	0,99	2,72	0,96
0,52	0,79	1,86	1,8
6,00	6,40	1,96	2,40

(*) Não houve pesagem.

Utilizando o programa estatístico Minitab 16, foi aplicado o teste t-Student para dados pareados, com nível de confiança de 95% e uma diferença a ser detectada de 0,5kg entre as pesagens dos Resíduos Orgânicos e Rejeitos e Resíduos Recicláveis de ambas as Classes. Obtiveram-se valores de média, desvio padrão e de coeficiente de variação, conforme Quadro 6.

Quadro 6 – Medidas descritivas para as diferenças percebidas entre as pesagens

Variável	Tempo	Classe Econômica	Nº de residências	Média (kg)	Desvio Padrão (kg)	Coeficiente de Variação (%)
ORGÂNICOS E REJEITOS	Anterior	0	14	1,963	1,310	
		1	7	3,140	2,940	
	Posterior	0	14	2,139	1,578	
		1	7	2,250	2,570	
	Diferença	0	14	-0,176	1,872	1064,490
		1	7	0,886	1,181	133,210
RECICLÁVEIS	Anterior	0	14	1,675	1,577	
		1	7	2,850	3,110	
	Posterior	0	14	1,829	1,668	
		1	7	4,280	8,010	
	Diferença	0	14	1,829	1,668	1528,150
		1	7	-1,430	5,040	352,240

No mesmo programa, foram gerados gráficos do tipo Boxplot para as diferenças entre as pesagens, onde podem ser visualizados os valores discrepantes (*), os intervalos onde ficaram concentradas as diferenças e sua média.

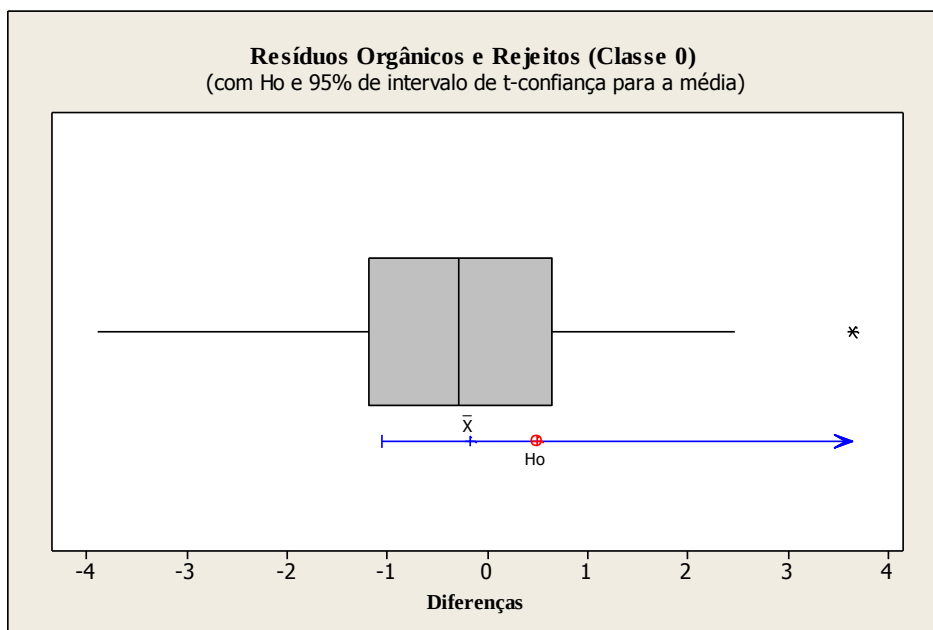


Gráfico 10 – Boxplot das diferenças percebidas na quantidade (em kg) de resíduos orgânicos e rejeitos gerados pela Classe 0 após sensibilização ambiental, onde $\alpha=5\%$

Nas pesagens das 14 amostras de resíduos orgânicos e rejeitos da Classe 0, observou-se um desvio padrão das diferenças de 1,872 kg. O valor mais discrepante do gráfico foi de 3,640 kg. O P-Valor das diferenças foi de 0,900, ou seja, é maior que o nível de significância de 0,05, aceita-se portanto a hipótese nula (H_0). Assim sendo, conclui-se, com 95% de confiança, que a sensibilização ambiental não surtiu efeito nesta classe econômica.

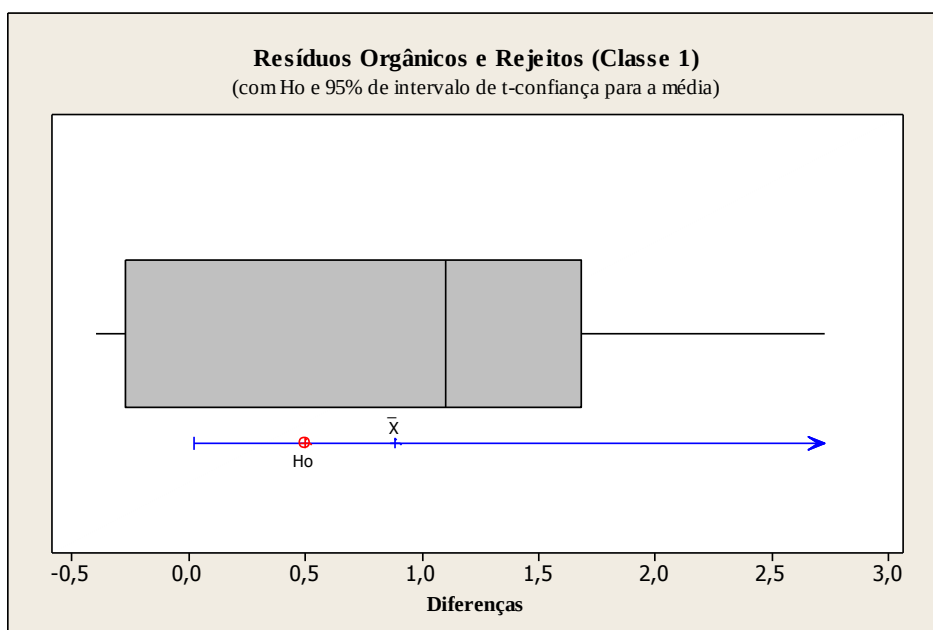


Gráfico 11 – Boxplot das diferenças percebidas na quantidade (em kg) de resíduos orgânicos e rejeitos gerados pela Classe 1 anterior e posteriormente a sensibilização ambiental, onde $\alpha=5\%$

Para as sete pesagens de amostras dos resíduos orgânicos e rejeitos da Classe 1, observou-se um desvio padrão das diferenças de 1,181 kg. O P-Valor das diferenças foi de 0,210, ou seja, é maior que a significância de 0,05, aceita-se a hipótese nula (H_0). Assim sendo, conclui-se, com 95% de confiança, que a sensibilização ambiental não surtiu efeito nesta classe econômica.

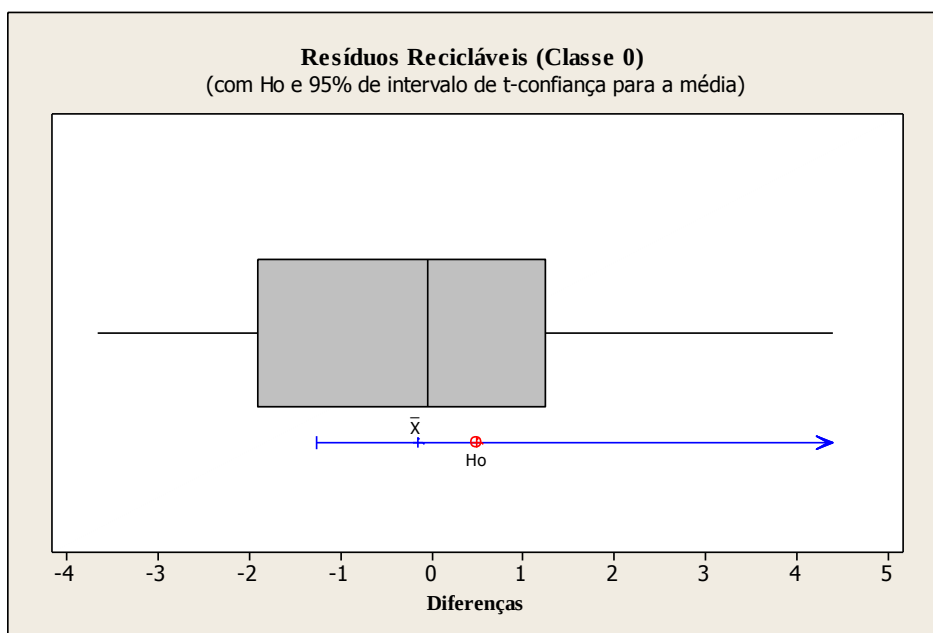


Gráfico 12 – Boxplot das diferenças percebidas na quantidade (em kg) de resíduos recicláveis gerados pela Classe 0 anterior e posteriormente a sensibilização ambiental, onde $\alpha=5\%$

Para as pesagens de 14 amostras dos resíduos recicláveis gerados pelas Classe 0, observou-se um desvio padrão das diferenças de 2,347 kg. O P-Valor das diferenças foi de 0,842, ou seja, é maior que a significância de 0,05, portanto, rejeita-se a hipótese alternativa (H_1) e aceita-se a hipótese nula (H_0). Deste modo, conclui-se, com 95% de confiança, que a sensibilização ambiental não surtiu efeito nesta classe econômica.

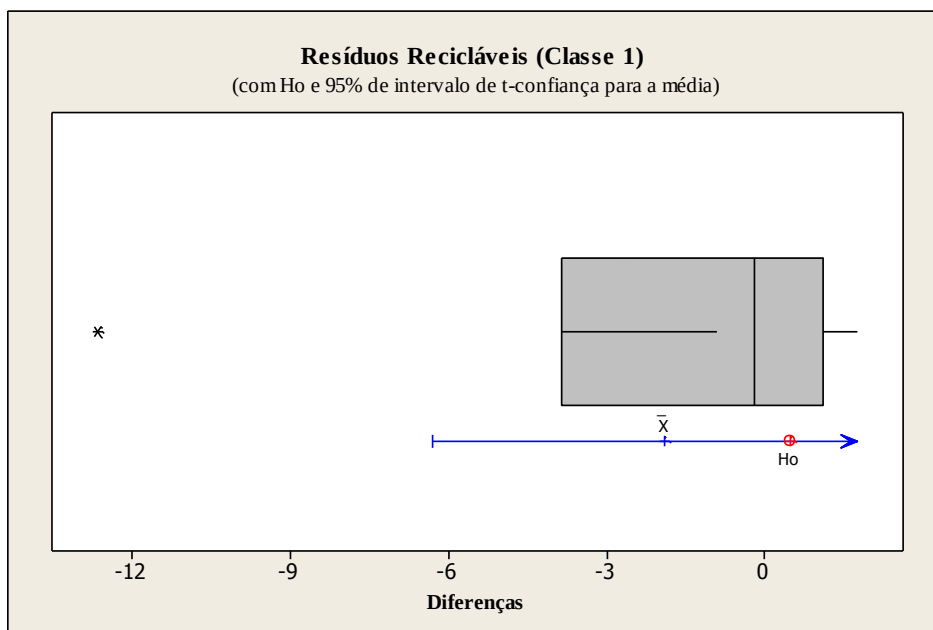


Gráfico 13 – Boxplot das diferenças percebidas na quantidade (em kg) de resíduos recicláveis gerados pela Classe 1 anterior e posteriormente a sensibilização ambiental, onde $\alpha=5\%$

Nas pesagens das sete amostras dos resíduos recicláveis gerados pela Classe 1, obteve-se um desvio padrão das diferenças de 5,04 kg. O valor mais discrepante do gráfico foi -12,660 kg, que significa que houve um aumento grande na geração dos resíduos comparando as pesagens anteriores e posteriores a sensibilização ambiental. O P-Valor das diferenças foi de 0,825, ou seja, é maior que 0,05 de significância, logo, rejeita-se a hipótese alternativa (H_1) e aceita-se a hipótese nula (H_0). Portanto, conclui-se, com 95% de confiança, que a sensibilização ambiental não surtiu efeito nesta classe econômica.

Para que uma amostra seja considerada homogênea, precisa apresentar valores do coeficiente de variação próximos a 10%. O coeficiente de variação das diferenças dos resíduos em cada Classe apresentaram valores elevados, muito acima destes recomendados, demonstrando que as amostras são significativamente heterogêneas.

Nos Boxplots, também pode ser observada a heterogeneidade dos dados pelo seu tamanho e dispersão no gráfico.

A ineficiência do trabalho de sensibilização pode ser explicada pela dificuldade de alterar costumes de um indivíduo ou de uma família, em especial no período avaliado, que se aproxima das festas de Natal e Fim de Ano, quando se costuma gerar mais resíduos, tanto orgânicos, recicláveis quanto rejeitos.

Outros fatores podem ter contribuído para que os dados ficassem heterogêneos, como o período de uma semana utilizado para realizar as pesagens, já que as médias foram obtidas entre poucas pesagens. As pesagens também não foram realizadas somente no período entre

os dias 10 e 20 de cada mês, conforme sugerido no Manual de Gerenciamento Integrado do CEMPRE (2010).

Aos que concordaram em participar da sensibilização ambiental, foi deixado claro que a aplicação das informações repassadas aconteceria de forma espontânea e não haveria qualquer tipo de fiscalização ou cobrança posterior, somente seriam analisadas as diferenças ocorridas entre as pesagens. Mesmo sendo combinado que seria feita as pesagens durante toda uma semana, pode ter havido uma distração ou esquecimento, ou ainda falta de compromisso ou interesse da população na aplicação dos conhecimentos repassados ou uma má interpretação dos mesmos.

Foi possível identificar as falhas ocorridas no decorrer do trabalho que ocasionaram os resultados negativos relacionados à eficiência da educação ambiental para este caso.

6 CONCLUSÃO

A prática de educação ambiental não surtiu efeito na redução da quantidade de resíduos sólidos gerados, contudo, a EA ainda representa a principal ferramenta para a mudança nos padrões de consumo da população, assim como a compreensão da responsabilidade individual sobre o ambiente. Todavia, observa-se ainda que grande parte dos planejamentos públicos no Brasil, em todas as esferas, costuma não atribuir à prática a relevância que possui.

O presente trabalho pode servir de base para novas pesquisas, adequando as limitações encontradas, a realização de teste prévio no questionário aplicado, quantificar os resíduos durante um período maior que uma semana, minimizando interferências do período salarial, evitar períodos atípicos, como férias e festas e finalmente, uma ação de sensibilização ambiental mais duradoura, facilitando e potencializando a troca de saberes.

REFERÊNCIAS

ADAMS, Berenice G. **A importância da Lei 9.795/99 e das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Ambiental para Docentes.** *Revista Monografias Ambientais*. n° 10, p. 2148 – 2157, out-dez 2012. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa/article/view/6926>>. Acesso em: 07 set. 2013.

AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Ed. esp. São Bernardo do Campo, 2012. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2013.

BACHARA, Erika (org). **Aspectos relevantes da política nacional de resíduos sólidos**. Lei 12.305/2010. São Paulo: Atlas, 2013.

BARROS, Raphael Tobias de V. **Elementos de resíduos sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm >. Acesso em: 17 jul. 2013.

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm >. Acesso em 15 jul. 2013.

_____. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Leis de Crimes Ambientais**. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm>. Acesso em: 6 ago. 2013.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 25 ago. 2013.

_____. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Brasília, 2007. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 20 ago. 2013.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 1 ago. 2013.

_____. Ministério da Educação. **Educação ambiental legal**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/ealegal.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2013.

_____. Ministério da Educação. **Programa nacional de educação ambiental –ProNEA**. - 3. ed - Brasília: Ministério do Meio Ambiente e Educação, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2013.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Histórico Brasileiro de Educação Ambiental**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/historico-brasileiro>>. Acesso em: 29 ago. 2013.

CAMPOS, Heliana Kátia T. Renda e evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental** [online]. 2012, vol.17, n.2, p. 171-180, abr/jun 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v17n2/a06v17n2.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2013.

CASTILHOS JUNIOR, Armando B.(Coord.) **Resíduos sólidos urbanos**: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro : ABES, RiMa, 2003.

CEMPRE. **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. 3.ed. São Paulo: CEMPRE, 2010.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. São Paulo, Gaia, 1991.

FRANCO, Eduardo S.; MEDEIROS, Hugo L.O; SILVA, Rejane RizzutoV. **Avaliação da percepção ambiental na elaboração e implantação de medidas de gerenciamento de resíduos em empresas**: o caso do Instituto Inhotim, Brumadinho/MG. 25 f. Trabalho técnico do (Aperfeiçoamento em Engenharia Ambiental Integrada). Belo Horizonte: IETEC, 2010.

GALEFFI, Carlos. **Quem produz mais lixo no mundo**. Disponível em <http://www.portalresiduossolidos.com/quem-produz-mais-lixo-nomundo/?fb_action_ids=555714257821562&fb_action_types=og.likes&fb_source=timeline_og&action_object_map=%7B%22555714257821562%22%3A178415565660663%7D&action_type_map=%7B%22555714257821562%22%3A%22og.likes%22%7D&action_ref_map=%5B%5D%22>. Acesso em: 10 ago. 2013.

GUERRA, Sidney. **Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: Forense, 2012.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Relatório da situação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no estado do Paraná 2012**. Curitiba, 2013. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Diagnostico_RSU_2012_VERSAO_FINALcomMAPAS.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em 25 jun.2013.

_____. **Síntese de informações: censo 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/temas.php?codmun=411540&idtema=16&search=parana|marmeleiro|sintes-das-informacoes>>. Acesso em 25 jun.2013.

MARCATTO, Celso. **Educação ambiental: conceitos e princípios**. Belo Horizonte: FEAM, 2002.

MARMELEIRO – PARANÁ (município). **Lei municipal nº 1245**. Disponível em:<http://www.marmeleiro.pr.gov.br/sitio/legislacao/260713_1374844901-lei_1245-2006.pdf>. Acesso em: 07 set. 2013.

_____. **Política Municipal do Meio Ambiente**. Disponível em:<http://www.marmeleiro.pr.gov.br/sitio/legislacao/270713_1374936505-lei_865-1997.pdf>. Acesso em: 07 set. 2013.

_____. **Informações municipais**. Disponível em:<http://www.marmeleiro.pr.gov.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=108&Itemid=29>. Acesso em: 1 abr. 2013.

OLIVEIRA, Arlene Maria G; AQUINO, Adriana Maria; CASTRO NETO, Manoel T. de. **Compostagem caseira de lixo orgânico doméstico**. Cruz Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2005. 6 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica 76). Disponível em: < http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/circulares/circular_76.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2013.

PARANÁ. **Lei de Resíduos nº 12.493 de 22 de janeiro de 1999**. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/LEIS/LEI_ESTADUAL_12493_DE_01_1999.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2013.

_____. **Resolução CEMA nº 086**, de 02 de abril de 2013. Disponível em <http://www.cema.pr.gov.br/arquivos/File/Resolucoes/Resolucao_CEMA_086_13_Complementada__1.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2013.

_____. (Estado) Secretaria do Meio Ambiente e Recurso Hídricos. **Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global**. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=73>>. Acesso em: 28 ago.2013.

PENELUC, Magno da C.; SILVA, Sueli A. H. Educação Ambiental aplicada à gestão de resíduos sólidos: análise física e das representações sociais. **Revista Faced**, Salvador, n. 14, p. 135-165, jul./dez. 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/1427>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

PEREIRA NETO, João Tinôco. **Manual de compostagem**. Viçosa, MG: UFV, 2007.

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo & PELICIONI, Maria Cecília F. (Ed.). **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005.

ROSSI, Efigênia; GAION, Patrícia P.; SALVADOR, Nemésio Neves B. **Educação Ambiental: comparação entre três estudos de caso**. In: VII Congresso de Meio Ambiente /AUGM, 2012. Disponível em: <<http://www.congresos.unlp.edu.ar/index.php/CCMA/7CCMA/paper/viewFile/1001/256>>. Acesso em: 02 set. 2013.

RUSSO, M. A. T. **Tratamento de resíduos sólidos**. Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil. Coimbra, 2003. Disponível em: <<http://homepage.ufp.pt/madinis/RSol/Web/TARS.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

SOBRAL, Cristiane Raquel do S. **Percepção popular e educação ambiental para a gestão integrada de resíduos sólidos**. 2012. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012. Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/42/TDE-2012-06-19T101205Z-3824/Publico/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2013.

UNESCO. **La Education Ambiental**: las grandes orientaciones de la conferencia de Tbilisi. Paris: Unesco, 1980. Disponível em: <<http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/ea/descargas/unesco01.pdf>>. Acesso em: 30 ago.2013.

ZANETI, I. C. B. B.; SÁ, L. M. **A educação ambiental como instrumento de mudança na concepção de gestão dos resíduos sólidos domiciliares e na preservação do meio ambiente.** In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 1., 2002, Indaiatuba. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/gt/sociedade_do_conhecimento/Zaneti%20%20Mourao.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2013.

APÊNDICE A – Formulário utilizado para realizar o trabalho com a comunidade

- 1) Faixa etária.
☐ 18 aos 24 anos
☐ 25 aos 34 anos
☐ 35 aos 44 anos
☐ 45 aos 54 anos
☐ 54 ou mais anos

- 2) Qual seu nível de escolaridade?
☐ Não alfabetizado
☐ 1º ao 5º ano
☐ 6º ao 9º ano
☐ 1º ao 3º ano
☐ Ensino superior

- 3) Número de pessoas no domicílio (incluindo o entrevistado).

- 4) Renda familiar total.
☐ Menos de 1 salário mínimo
☐ 1 a 2 salários mínimos
☐ 2 a 3 salários mínimos
☐ Acima de 3 salários mínimos

- 5) Você sabe o qual o destino dado ao lixo após seu recolhimento?
☐ sim ☐ não

- 6) Você sabe o que é coleta seletiva?
☐ sim ☐ não

- 7) Você sabe se o seu município possui sistema de coleta seletiva?
☐ sim ☐ não

8) Você faz separação do lixo?

☐ sim

☐ não

9) Você sabe o que é compostagem?

☐ sim

☐ não

10) Você sabe como fazer compostagem?

☐ sim

☐ não

11) Você tem responsabilidade sobre o lixo que você produz?

☐ sim

☐ não

12) É possível diminuir a quantidade de lixo produzido em sua casa?

☐ sim

☐ não

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre

Nós, Daiana Lauxen e Fernanda Feltrim, alunas de graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Campus de Francisco Beltrão, estamos executando o projeto de pesquisa que tem como título “PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DE METODOLOGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS”, tendo como objetivo identificar a percepção da população em torno dos resíduos sólidos e quantificar os resíduos gerados, anterior e posteriormente à aplicação de prática de Educação Ambiental.

Sua colaboração na pesquisa será muito importante! Por isso, pedimos que participe, no sentido de fornecer informações por meio de resposta ao questionário e/ou entrevista e colocando em prática as instruções recomendadas.

As informações registradas serão utilizadas apenas para as finalidades da pesquisa e não será objeto de avaliação pessoal, no sentido de verificação de erro ou acerto. A participação na pesquisa não envolve risco físico, tão pouco constrangimento de qualquer natureza. Sua identidade será preservada em todas as fases do projeto e você terá pleno direito de censura sobre os conteúdos que fornecer. Se, a qualquer momento, você desejar informações adicionais sobre a pesquisa ou, não desejar continuar, entre em contato pelo telefone (46) 9930-1610 ou (46) 9102-9297, ou ainda pelos e-mails fernandafeltrim@hotmail.com ou daianalauxen@hotmail.com

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____, declaro que fui devidamente esclarecido/a sobre o projeto de pesquisa “PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DE METODOLOGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS” e concordo em participar da mesma fornecendo informações por meio de questionário e/ou entrevista e pondo em prática as orientações recomendadas.

Marmeheiro, _____ de _____ de 2013.

Assinatura

APÊNDICE C – Material de educação ambiental

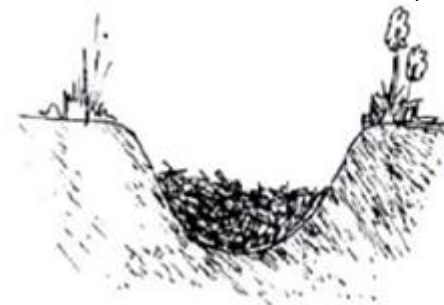


Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Francisco Beltrão
Engenharia Ambiental
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
Daiana Lauxen e Fernanda Feltrim

COMPOSTAGEM

COMO FAZER

- Escavar um buraco no solo de aproximadamente 1m de largura X 1m de comprimento X 1m de profundidade (reservar o solo).
- Dispor os resíduos indicados para compostagem neste local, alterando resíduos secos com resíduos úmidos e no final de cada dia cobrir os resíduos com uma camada de solo que foi reservado.



-Dimensões: 1m x 1m x 1m

-Intercalar resíduos SECOS e ÚMIDOS.

-Cobrir com o solo retirado na escavação.

O QUE PODE SER USADO

- ✓ Cascas e restos de frutas, verduras e legumes.
- ✓ Pão.
- ✓ Galhos, folhas, gramas e serragem.
- ✓ Borra de café.
- ✓ Palha.
- ✓ Cascas de ovos.
- ✓ Folhas e saquinhos de chá.
- ✓ Cinzas.
- ✓ Fezes de gado, cavalos, galinhas, coelhos etc.
- ✓ Papel sem tinta.
- ✓ Erva mate.
- ✓ Terra de jardim e de vasos de plantas.
- ✓ Lascas e toras de madeira sem pintura ou tratamento.



O QUE NÃO PODE SER USADO

- × Plantas ou grama com herbicidas.
- × Madeira tratada ou pintada.
- × Alimentos gordurosos e óleos.
- × Ossos.
- × Queijo e outros derivados do leite.
- × Restos de peixe.
- × Carne de vaca e aves.
- × Fezes de gatos e cães.
- × Ervas daninha.



CUIDADOS

- É preciso ter cuidado com o excesso e falta de água. Se o material estiver muito úmido é preciso juntar resíduos como ramos, arbustos (material seco). Se estiver muito seco o material está com falta de água, é preciso regar, mas com cuidado.



BENEFÍCIOS DA COMPOSTAGEM

- Diminui a quantidade de resíduos que vai para o aterro sanitário.
- Possibilita o aproveitamento dos resíduos.
- Adubo natural que pode ser feito e utilizado em casa.





Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Francisco Beltrão
Engenharia Ambiental
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
Daiana Lauxen e Fernanda Feltrim

COLETA SELETIVA

ORGÂNICOS (ÚMIDOS) → Compostagem ou Aterro Sanitário

- ✓ Restos de alimentos.
- ✓ Cascas de frutas.
- ✓ Legumes.
- ✓ Ovos.



RECICLÁVEIS (SECOS) → Reciclagem

- ✓ Alumínio
- ✓ Plásticos
- ✓ Papéis, revistas e jornais.
- ✓ Metais (ferrosos e não ferrosos).
- ✓ Garrafas, potes e frascos de vidro (inteiros ou quebrados).
- ✓ Sacos e embalagens.

DICAS

- Os materiais destinados à reciclagem devem ser limpos antes do descarte no lixo seco.
- Embrulhar os vidros quebrados.
- Colocar os sacos com os resíduos para fora da residência o mais próximo do horário da coleta para evitar acúmulo de água e vetores.



BENEFÍCIOS DA SEPARAÇÃO

- Geração de renda.
- Diminui gastos do município com aterro sanitário.
- Contribui para a preservação ambiental.
- Aumenta a vida útil dos aterros sanitários.



REJEITOS → Aterro Sanitário

Os materiais que não podem ser reciclados ou enviados a compostagem são considerados rejeitos. Estes devem ser enviados para o aterro sanitário para não causar poluição. Caso não seja possível à realização da compostagem esses resíduos também serão considerados rejeitos.

- ✓ Papel higiênico, fraldas, absorventes.
- ✓ Guardanapos.
- ✓ Materiais recicláveis sujos.



DATAS DAS COLETAS NO BAIRRO ARAUCÁRIA

- ✓ **Resíduos Orgânicos e Rejeitos:** 2ª feira, 4ª feira e 6ª feira no início da manhã.
- ✓ **Resíduos Recicláveis:** 4ª feira, próximo ao meio dia.