



CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, NATURAIS E TECNOLOGIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DOUTORADO EM TECNOLOGIA AMBIENTAL

MÁRCIA CÉLIA GALINSKI KUMSCHLIES

PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE EDUCOMUNICAÇÃO PARA A
EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA A
SUSTENTABILIDADE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS
DOMICILIARES

RIBEIRÃO PRETO
2022

MÁRCIA CÉLIA GALINSKI KUMSCHLIES

PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE EDUCOMUNICAÇÃO PARA A
EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA A
SUSTENTABILIDADE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS
DOMICILIARES

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutora pelo programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental do Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnologias da Universidade de Ribeirão Preto. Área de concentração: Gestão Integrada e Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Orientador: Prof. Dr. Valdir Schalch

Ficha catalográfica preparada pelo Centro de Processamento
Técnico da Biblioteca Central da UNAERP

- Universidade de Ribeirão Preto -

K964p Kumschlies, Márcia Célia Galinski, 1966-
Proposta de um programa de educomunicação para a educação
ambiental como instrumento para a sustentabilidade do gerenciamento
dos resíduos domiciliares / Márcia Célia Galinski Kumschlies. –
Ribeirão Preto, 2022.

265 f.: il. color.

Orientador: Prof. Dr. Valdir Schalch.

Tese (doutorado) - Universidade de Ribeirão Preto, UNAERP,
Tecnologia Ambiental. Ribeirão Preto, 2022.

1. Educação ambiental. 2. Resíduos domiciliares.
3. Educomunicação. 4. Guarujá. I. Título.

CDD 628

MÁRCIA CÉLIA GALINSKI KUMSCHLIES

**“PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE EDUCOMUNICAÇÃO PARA A
EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA A
SUSTENTABILIDADE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS
DOMICILIARES”**

Tese de Doutorado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental do Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnologias da Universidade de Ribeirão Preto, para a obtenção do título de Doutora em Tecnologia Ambiental.
Orientador: Prof. Dr. Valdir Schalch.

Área de concentração: Tecnologia Ambiental

Data de defesa: 22 de fevereiro de 2022

Resultado: APROVADA

BANCA EXAMINADORA

Valdir Schalch Assinado de forma digital por Valdir Schalch
Dados: 2022.03.01 12:06:37 -03'00'

Prof. Dr. Valdir Schalch.
Presidente/Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP

Luciana Rezende Alves de Oliveira Assinado de forma digital por Luciana Rezende Alves de Oliveira
Dados: 2022.03.07 12:59:54 -03'00'

Profa. Dra. Luciana Rezende Alves de Oliveira
Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP

Wellington Cyro de Almeida Leite Assinado de forma digital por Wellington Cyro de Almeida Leite
Dados: 2022.03.17 09:20:06 -03'00'

Prof. Dr. Wellington Cyro de Almeida Leite
Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP

Erica Pugliesi Assinado de forma digital por Erica Pugliesi
Dados: 2022.03.01 12:24:54 -03'00'

Profa. Dra. Érica Pugliesi
UFSCAR



Prof. Dr. Marcus César Avezum Alves de Castro
UNESP

Ribeirão Preto
2022

Dedico este trabalho ao meu filho Leonardo Galinski Kumschlies e a minha filha Giovana Cristine Kumschlies. Vocês são a minha força e inspiração, fonte de amor incondicional.

Ao meu marido Marco Darcy Roca Kumschlies pelo amor, companheirismo, compreensão e sonhos compartilhados.

Aos meus pais (*in memoriam*) Guilherme Galinski e Elza Lopes Galinski por todo amor e por me ensinaram valores que são a minha base e sustentação.

Aos meus irmãos, Orivaldo Lopes Galinski, Dorli Cilene Galinski, Leni Celina Galinski, Marli Celi Galinski, Marlene Rosana Galinski, sobrinhos e sobrinhas, que benção ter vocês na minha vida.

Aos meus sogros Ernesto Kumschlies (*in memoriam*) e Glória Roca Kumschlies, família que a vida me presenteou.

A minha grande amiga Sandra Aparecida Formigari Ortigoso (*in memoriam*), exemplo de generosidade e compaixão e agora brilha em outra dimensão.

A minha grande e amada família.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é uma atitude de extrema felicidade

A Deus, “*tudo posso naquele que me fortalece*”. Filipenses 4:13.

Ao meu querido orientador, prof. Dr. Valdir Schalch, pelos ensinamentos, confiança e significativa colaboração que foram fundamentais para a realização deste trabalho. A sua simpatia e generosidade são cativantes.

A prof^ª Dr^ª Luciana Rezende Alves de Oliveira, que conduz com competência e excelência o programa de doutorado desta instituição e pelas relevantes contribuições ao trabalho.

Ao prof. Dr. Wellington Cyro de Almeida Leite pela dedicação, atenção e importante ajuda no acompanhamento deste trabalho.

A Profa. Dr^ª. Érica Pugliesi e Prof. Dr. Marcus César Avezum Alves de Castro. É uma honra contar com tão prestigiosas presenças na minha Banca de defesa do doutorado.

Aos Professores do curso que contribuíram para a minha formação.

A Universidade de Ribeirão Preto pela confiança e oportunidade que me foi oferecida para aprimorar os meus conhecimentos.

A prof^ª Dr^ª Priscilla Maria Bonini Ribeiro, exemplo de dedicação e paixão pela educação.

A prof^ª Me. Nazareti Pereira Ferreira Alves, coordenadores e professores da UNAERP, campus Guarujá que me apoiaram e contribuíram para a realização da minha pesquisa de campo.

Ao prof. Dr. Fernando Gonzalez Tavares, a ajuda foi preciosa.

A Ana Paula Oliva e Giovana Cristine Kumschlies que contribuíram para a elaboração do design gráfico do material de Educomunicação.

Aos colegas da Secretaria de Meio Ambiente de Guarujá, Secretaria de Urbanismo, Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, e Fórum da Agenda 21, em especial Sidnei Aranha, Marcelo Paixão, Beatriz Laurindo, Claudia Soukup e Lúcia Helena da Silva.

Ao meu querido amigo Prof. Dr. João Leonardo Mele, meu grande incentivador. É inspiração, exemplo e referência no engajamento às causas socioambientais.

Ao Loteamento Iporanga, por meio do Sr. Roberto Nagy e Sr. Ronaldo Justo.

A CooperBen, Cooperativa de Beneficiamento de Materiais Recicláveis e Educação Ambiental, por meio do Sr. Marcello Mello.

Aos meus colegas de turma, pelas trocas e momentos de descontração, tão importantes para quem vive a jornada e os desafios de um doutoramento.

As minhas queridas amigas Ângela Dias da Silveira, Ângela Cristina Mertens, Cenira Navarro, Renata Camacho Spoliar, pelo carinho, força e incentivo constante.

A minha amada família que me apoiou e acompanhou nesta jornada.

“Descobri o segredo ao chegar ao alto da montanha e percebi que existem ainda bem mais coisas para escalar. Dediquei um momento ao descanso para desfrutar do glorioso panorama que me cercava e olhar para o horizonte do ponto em que iniciara minha viagem. Mas só posso descansar um instante, pois minha liberdade implica responsabilidades e meu desafio é não me atrasar, porque minha travessia ainda não terminou.”

Nelson Mandela

RESUMO

O desenvolvimento mundial das últimas décadas conjugado ao crescimento na produção de bens de consumo, a elevação dos níveis do poder aquisitivo das pessoas e o aumento populacional, têm impactado diretamente na produção dos resíduos sólidos urbanos, tornando-se um grande problema socioambiental. Foi nesse cenário que em 2010 foi instituída a Lei 12.305 denominada Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto 10.936/2022, um importante instrumento para o enfrentamento dos problemas decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. A efetividade das ações necessárias e preconizadas por esta legislação está apoiada nos preceitos de uma educação ambiental consolidada no Programa Nacional de Educação Ambiental e na Política de Educação Ambiental às quais articulam a capacitação de gestores e educadores no desenvolvimento de ações educativas, de instrumentos e metodologias. O objetivo geral deste estudo apresenta a proposta de um programa de educação ambiental para os resíduos domiciliares por meio de um protocolo de Educomunicação como instrumento e parte da sustentabilidade dos municípios. A metodologia adotada se apoiou em uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa e quantitativa. Para embasar o conteúdo do protocolo e conhecer os hábitos no descarte dos resíduos, foi aplicada uma pesquisa com 384 estudantes universitários do município de Guarujá, São Paulo. Destes, 61,5% são mulheres e 38,5% são homens, com idade média de 41 anos. A análise dos dados permitiu concluir que existe uma moderada consciência ambiental por parte dos respondentes no que concerne ao manejo dos resíduos, entretanto, é possível afirmar que eles não estão engajados para a adoção de comportamentos ambientalmente responsáveis, haja vista, que a pesquisa revelou que 78% dos respondentes descartam os resíduos recicláveis junto com a coleta regular; assim como, descartam erroneamente o óleo vegetal (33%), os eletrônicos (27%), lâmpadas e baterias (50%) e os medicamentos (66%). Neste cenário, a educação ambiental é um processo participativo e contínuo, devendo promover a capilaridade da sociedade e o diálogo com as diferentes instâncias de poder e se consolida como uma importante ferramenta de transformação para fomentar atitude cidadã por meio de uma consciência crítica, senso de pertencimento, repensar o padrão de consumo e a aquisição de hábitos ecologicamente corretos e responsáveis do manejo dos resíduos que contribuem para diminuir ou mitigar a degradação ambiental, possibilitando que os resíduos sejam fonte de emprego e renda para uma população necessitada. Desta forma, conclui-se que é necessário ampliar a estrutura e políticas públicas eficientes que contribuam para a construção de hábitos convergentes com a proteção do meio ambiente relacionada aos resíduos domiciliares, assim, a proposta de Educomunicação visa promover o engajamento para questões urgentes, encorajando o protagonismo da população na adoção de novos hábitos do descarte dos resíduos domiciliares e a mobilização do poder público. O conteúdo do protocolo de Educomunicação apresenta as diretrizes para a realização das oficinas de conscientização crítica acerca das questões socioambientais e material de divulgação impressa e digital, com a produção de guia, cartazes, glossário, posts para divulgação no *blog* <https://reduzaresiduos.blogspot.com/> e instagram @reduza_residuos que possam ser utilizados por instituições públicas e privadas no fomento das boas práticas do manejo dos resíduos domiciliares.

Palavras-chave: Educação ambiental. Resíduos domiciliares. Educomunicação. Guarujá.

ABSTRACT

The global development of the last decades, combined with the growth in the production of consumer goods, the increase in the levels of people's purchasing power and the population increase, have directly impacted the production of urban solid waste, becoming a major socio-environmental problem. It was in this scenario that, in 2010, Law 12,305, called the National Solid Waste Policy, was established, regulated by Decree No. 10,936/2022, an important instrument for dealing with problems arising from the inadequate management of solid waste. The effectiveness of the necessary actions and recommended by this legislation is supported by the precepts of an environmental education consolidated in the National Environmental Education Program and in the Environmental Education Policy, which articulate the training of managers and educators in the development of educational actions, instruments and methodologies. The general objective of this study presents the proposal of an environmental education program for household waste through an Educommunication protocol as an instrument and part of the sustainability of the municipalities. The methodology adopted was based on descriptive research with a qualitative and quantitative approach. To support the content of the protocol and to know the habits of waste disposal, a survey was applied with 384 university students in the city of Guarujá, São Paulo. Of these, 61.5% are women and 38.5% are men, with an average age of 41 years. Data analysis allowed us to conclude that there is a moderate environmental awareness on the part of the respondents regarding waste management, however, it is possible to affirm that they are not engaged in adopting environmentally responsible behaviors, given that the research revealed that 78% of respondents discard recyclable waste along with regular collection; as well as erroneously discarding vegetable oil (33%), electronics (27%), light bulbs and batteries (50%) and medicines (66%). In this scenario, environmental education is a participatory and continuous process, which should promote the capillarity of society and dialogue with the different levels of power, and it is consolidated as an important transformation tool to foster a citizen attitude through a critical awareness, a sense of belonging, rethinking the pattern of consumption and the acquisition of ecologically correct and responsible habits of waste management that contribute to reducing or mitigating environmental degradation, enabling waste to be a source of employment and income for a population in need. In this way, it is concluded that it is necessary to expand the structure and efficient public policies that contribute to the construction of convergent habits with the protection of the environment related to household waste, thus, the Educommunication proposal aims to promote engagement for urgent issues, encouraging the protagonism of the population in the adoption of new habits of disposal of household waste and the mobilization of public power. The content of the Educommunication protocol presents the guidelines for carrying out critical awareness workshops on socio-environmental issues and printed and digital dissemination material, with the production of a guide, posters, glossary, posts for dissemination on the blog <https://reduzaresiduos.blogspot.com/> and instagram @reduza_residuos that can be used by public and private institutions to promote good practices in the management of household waste.

Keywords: Environmental education. Household waste. Educommunication. Guarujá.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.....	34
Figura 2 -	Processos da Economia Circular.....	49
Figura 3 -	Processos da Economia Linear.....	49
Figura 4 -	Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem – PNRS.....	63
Figura 5 -	Prioridade na Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.....	69
Figura 6 -	Porcentagem da população que vive em áreas urbanas, por região (2015)	78
Figura 7 -	Estratégia de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.....	81
Figura 8 -	Aterro sanitário - Fazenda Rio Grande, na região de Curitiba.....	83
Figura 9 -	Esquema básico de funcionamento de um aterro sanitário.....	83
Figura 10 -	Lixão do Aura, Região Metropolitana de Belém do Pará, PA.....	87
Figura 11 -	Tempo em anos que alguns resíduos levam para se decompor.....	89
Figura 12 -	Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil.....	95
Figura 13 -	Coleta de resíduos sólidos urbanos, Brasil – 2010 e 2019.....	95
Figura 14 -	Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil.....	96
Figura 15 -	Evolução dos RSU gerados e coletados no Brasil em milhares de toneladas Diárias 2010 a 2018.....	97
Figura 16 -	Comportamento dos índices de cobertura dos serviços públicos de coleta de resíduos domiciliares em áreas urbanas dos municípios declarantes ao SNIS-RS, segundo as macrorregiões brasileiras (2010 a 2015)	99
Figura 17 -	Composição dos resíduos sólidos urbanos.....	100
Figura 18 -	Composição (%) global dos resíduos.....	101
Figura 19 -	Distribuição regional do volume recuperado (%) pelas associações e cooperativas, 2019.....	104
Figura 20 -	Fluxo simplificado de resíduos nos sistemas de logística reversa.....	109
Figura 21 -	Volume total coletado pelas cooperativas e associações de catadores em 2017 e 2018, por tipo de material (toneladas e % do total)	111
Figura 22 -	Renda média mensal dos catadores por região, 2019.....	113
Figura 23 -	Município de Guarujá.....	115
Figura 24 -	Municípios da Baixada Santista.....	115
Figura 25 -	Estrutura e procedimentos metodológicos para a realização do trabalho.....	124

Figura 26 -	Questão 1 - Cursos respondentes da pesquisa.....	131
Figura 27 -	Questão 6 - Quantas pessoas moram na sua casa, incluindo você?.....	133
Figura 28 -	Questão 8 - Quais são os resíduos mais gerados em seu domicílio?.....	134
Figura 29 -	Questão 15 - Como você avalia o desperdício de alimentos no seu dia a dia	135
Figura 30 -	PEV para descarte de óleo de cozinha.....	141
Figura 31 -	Questão 28 - Como você descarta os medicamentos que sobram ou que estão vencidos?.....	143
Figura 32 -	Coleta de materiais inservíveis – “Cata Coisa”	144
Figura 33 -	Questão 41 – Assinale o que você faz no dia a dia para proteger o meio ambiente	145
Figura 34 -	Questão 36 - Ao comprar produtos, costumo verificar se a sua embalagem é fabricada com material reciclado ou reciclável.....	146
Figura 35 -	Questão 42 - Na sua avaliação, em sala de aula, com que frequência são tratados os assuntos ligados ao meio Ambiente?.....	147
Figura 36 -	Questão 40 - Quais são os meios que são mais eficientes para divulgar a educação ambiental no seu município?.....	148
Figura 37 -	Score de consciência ambiental versus faixa etária dos respondentes.....	152
Figura 38 -	Média das somas das idades versus consciência ambiental dos Respondentes.....	153
Figura 39 -	Média das médias dos scores de consciência ambiental versus idade dos respondentes.....	154
Figura 40 -	Boxplot da soma das médias do score.....	154
Figura 41 -	Composição dos resíduos gerados na Baixada Santista – 2016.....	156
Figura 42 -	Estação de transbordo.....	158
Figura 43 -	Aterro Sanitário Sítio das Neves.....	158
Figura 44 -	Estratégia dos RSU do município de Guarujá – 2021.....	159
Figura 45 -	Proposta de destinação de resíduos domiciliares, Guarujá, SP.....	160
Figura 46 -	Composição dos RSU gerados em Guarujá – 2018.....	163
Figura 47 -	Pátio da CooperBen.....	166
Figura 48 -	Galpão com bancada de separação de resíduos da CooperBen.....	167
Figura 49 -	Estação de Sustentabilidade.....	169
Figura 50 -	Vista panorâmica do Loteamento Iporanga, Guarujá.....	177
Figura 51 -	Cartaz de boas-vindas do Loteamento Iporanga.....	178

Figura 52 - Estrutura para realização das oficinas de conscientização e engajamento para o manejo dos resíduos orgânicos.....	184
Figura 53 - Estrutura para realização das oficinas de conscientização e engajamento para o manejo dos resíduos recicláveis.....	187
Figura 54 - <i>Post</i> – descarte em três frações.....	193
Figura 55 - <i>Post</i> – conceito dos 5R´s da sustentabilidade.....	194
Figura 56 - <i>Post</i> – descarte dos exames de raio X.....	195
Figura 57 - <i>Post</i> – descarte dos resíduos eletrônicos e similares.....	195
Figura 58 - <i>Post</i> - orientação quanto ao descarte dos medicamentos.....	196
Figura 59 - <i>Post</i> - orientação quanto à higienização dos resíduos recicláveis.....	197
Figura 60 - <i>Post</i> – importância do descarte correto dos resíduos recicláveis.....	198
Figura 61 - <i>Post</i> – descarte do óleo de cozinha.....	199
Figura 62 - <i>Post</i> – descarte de resíduos na praia.....	200
Figura 63 - Página inicial do <i>Blog</i> – Reduza Resíduos.....	200
Figura 64 - Página inicial do Instagram @reduza_residuos.....	201
Figura 65 - <i>QR Code</i> para acesso ao <i>Blog</i> @reduza_residuos.....	201
Figura 66 - Guia de Manejo dos Resíduos Domiciliares – folder - parte externa.....	202
Figura 67 - Guia de Manejo dos Resíduos Domiciliares – folder - parte interna.....	202
Figura 68 - Guia de Manejo dos Resíduos Domiciliares – conteúdo externo.....	203
Figura 69 - Guia de Manejo dos Resíduos Domiciliares – conteúdo interno.....	204
Figura 70 - Cartaz – conceito dos 5R´s.....	205
Figura 71 - Cartaz – separação e descarte dos resíduos em três frações.....	206
Figura 72 - Cartaz – descarte correto dos resíduos recicláveis.....	207
Figura 73 - Cartaz – descarte correto dos medicamentos.....	208
Figura 74 - Cartaz – tempo de decomposição de alguns resíduos.....	209
Figura 75 - Cartaz – descarte do óleo de cozinha.....	210
Figura 76 - Cartaz – descarte dos exames de Raio X.....	211
Figura 77 - Cartaz – descarte dos resíduos eletrônicos.....	212
Figura 78 - Cartaz – descarte dos resíduos na praia.....	213

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Quantidade de municípios por tipo de disposição final adotada.....	84
Tabela 2	- Disposição final de RSU nas regiões, por tipo de destinação (t/ano)	84
Tabela 3	- Resíduos encaminhados para compostagem por número de municípios e região.....	91
Tabela 4	- Quantidade diária de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos encaminhados para diferentes formas de destinação final.....	96
Tabela 5	- Atendimento de coleta de RD em áreas urbanas dos municípios declarantes ao SNIS-RS (2010 a 2017)	98
Tabela 6	- Distribuição dos municípios com iniciativas de coleta seletiva, 2018.....	104
Tabela 7	- Distribuição da População de Guarujá por faixas etárias, no período de 1980, 1991, 2000, 2010 e 2019.....	116
Tabela 8	- Questão 5 - Em qual faixa econômica você e a sua família se encontram?....	132
Tabela 9	- Questão 12 - Em média, quantos sacos de resíduos (todos) de 5 quilos (cerca de uma sacolinha de supermercado), são gerados por semana em seu domicílio?.....	133
Tabela 10	- Questão 8 - Quais são os resíduos mais gerados em seu domicílio?.....	134
Tabela 11	- Questão 11 - O que o desmotivaria a separar corretamente os resíduos domiciliares?.....	136
Tabela 12	- Questões 17 a 21 - Formas de descarte dos resíduos recicláveis.....	138
Tabela 13	- Questão 42 - Na sua avaliação, em sala de aula, com que frequência são tratados os assuntos ligados ao Meio Ambiente?.....	147
Tabela 14	- Questão 34 - Antes de jogar alguma coisa na lixeira, eu penso em como reutilizá-la.....	150
Tabela 15	- Questão 36 - Ao comprar produtos, costumo verificar se a sua embalagem é fabricada com material reciclado ou reciclável.....	151
Tabela 16	- Questão 37 - Eu tenho o hábito de levar as minhas próprias sacolas quando vou fazer compras.....	151
Tabela 17	- Questão 38 - Qual o seu interesse pelos assuntos relacionados com o Meio Ambiente?.....	151
Tabela 18	- Custos envolvidos na instalação dos sistemas de gestão dos resíduos.....	162
Tabela 19	- Custos de coleta, tratamento e disposição final.....	162

Tabela 20 - Coleta de RSU no Guarujá (em ton.) – 2010 a 2020.....	163
Tabela 21 - Composição física e gravimétrica média dos resíduos domiciliares do município de Guarujá?.....	165
Tabela 22 - Dados das Cooperativas de triagem da coleta seletiva do município de Guarujá.....	167
Tabela 23 - Coleta Seletiva das Cooperativas CooperBen e Novo Mundo, 2020.....	168
Tabela 24 - Quantidade de Resíduos da Coleta Seletiva em Guarujá – 2008 a 2020.....	170

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Aspectos legais - Educação Ambiental, Brasil 2018.....	44
Quadro 2 - Comparação do Antes e Depois (esperado) da Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010)	58
Quadro 3 - Exemplos de resíduos por estado físico.....	59
Quadro 4 - Indicadores de Qualidade Ambiental na Gestão dos RSU.....	79
Quadro 5 - Legislação ambiental do município de Guarujá.....	120
Quadro 6 - Ações de educação ambiental realizadas no município de Guarujá.....	175
Quadro 7 - Etapas e respectivos requisitos para elaboração das oficinas de Educomunicação.....	181
Quadro 8 - Diretrizes para execução da oficina de conscientização crítica acerca da sustentabilidade ambiental.....	183
Quadro 9 - Outros resíduos domiciliares e sua destinação correta.....	188
Quadro 10- Glossário socioambiental.....	190

LISTA DE SIGLAS

ABAL	Associação Brasileira de Alumínio
ABIHPEC	Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
ABIMA	Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias e Pão & Bolo Industrializados
ABIPLA	Associação Brasileira de Indústrias de Produtos de Limpeza e Afins
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRALATAS	Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	Área de Proteção Ambiental
CBO	Classificação Brasileira de Ocupação
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CMMAD	Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEPHAAT	Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo
COPS	Conferência das Partes
CPDS	Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável
EC	Economia Circular
EA	Educação Ambiental
EEA	European Environment Agency
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FEE	Foundation for Environmental Education
GAEMA	Grupo de Atuação Especial do Meio Ambiente
GEE	Gases do Efeito Estufa

IAR	Instituto Ambiental em Rede
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICLEI BRASIL	Governos Locais pela Sustentabilidade
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IKI	Internationale Klimaschutzinitiative
IMO	Organização Marítima Internacional
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN	Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
ISLU	Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana
ISSA	Instituto de Segurança Socioambiental
MEC	Ministério da Educação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PERS	Política Estadual de Resíduos Sólidos
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PGRS	Plano Gestão de Resíduos Sólidos
PMEA	Plano Municipal de Educação Ambiental
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos
PMRS	Plano Municipal de Resíduos Sólidos
PMVA	Programa Municipal Verde Azul
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRGIRS/BS	Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista

PRONEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
RCC	Resíduos da Construção Civil
RD	Resíduos Domiciliares
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
RM	Região Metropolitana
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista
RS	Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SASIP	Associação dos Proprietários do Iporanga
SMM	Secretaria do Meio Ambiente
SELURB	Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana
SEURB	Secretaria Municipal de Urbanismo
SIMA	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente
SINIMA	Sistema Nacional de Informação Sobre Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SMA	Secretaria de Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SNIS RS	Sistema Nacional de Informações Sobre o Saneamento - Resíduos Sólidos
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
UC	Unidades de Conservação
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
WCED	World Commission on Environment and Development

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	20
2	OBJETIVOS.....	22
2.1	OBJETIVO GERAL.....	22
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	23
3.1	MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: TRAJETÓRIA E PERSPECTIVAS.....	23
3.1.1	Desenvolvimento sustentável.....	28
3.2	OS PRECEITOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	36
3.2.1	Comunicação ambiental.....	45
3.2.2	A educação ambiental sob o enfoque dos resíduos sólidos urbanos.....	48
3.3	RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÕES E CARACTERIZAÇÃO.....	56
3.3.1	Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.....	68
3.4	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	76
3.4.1	Aterros sanitários - disposição final dos resíduos sólidos urbanos.....	82
3.4.2	Compostagem dos resíduos sólidos orgânicos.....	90
3.4.3	Panorama dos RSU no Brasil.....	94
3.4.4	Coleta seletiva dos RSU e a logística reversa.....	102
3.4.4.1	Logística reversa.....	106
3.4.4.2	O papel dos catadores dos resíduos sólidos urbanos.....	112
3.5	CONTEXTUALIZAÇÃO E DADOS DA CIDADE DE GUARUJÁ, SÃO PAULO.....	114
4	MÉTODOS DE PESQUISA.....	124
4.1	IDENTIFICAR OS HÁBITOS DE DESCARTE DOS RESÍDUOS DOMICILIARES E O NÍVEL DE CONSCIÊNCIA AMBIENTAL DOS ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS DO MUNICÍPIO DE GUARUJÁ, SÃO PAULO.....	125
4.2	DIAGNOSTICAR OS RESÍDUOS DOMICILIARES GERADOS NO MUNICÍPIO DE ACORDO COM O PMGIRS, IDENTIFICANDO AS CARACTERÍSTICAS QUANTO AO SEU GERENCIAMENTO.....	127
4.3	PROPOSTA - ELABORAR UM PROTOCOLO DE EDUCOMUNICAÇÃO	

	PARA O DESCARTE RESPONSÁVEL DOS RESÍDUOS DOMICILIARES	128
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	131
5.1	PESQUISA DE CAMPO - HÁBITOS NO DESCARTE DOS RESÍDUOS DOMICILIARES E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL DOS ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS RESIDENTES NO MUNICÍPIO DE GUARUJÁ, SÃO PAULO.....	131
5.2	SITUAÇÃO INSTITUCIONAL DOS SERVIÇOS DOS RSU DE GUARUJÁ	155
5.2.1	Coleta seletiva.....	165
5.2.2	Plano Municipal de Educação Ambiental.....	171
5.3	PROPOSTA DE UM PROTOCOLO DE EDUCOMUNICAÇÃO PARA OS RESÍDUOS DOMICILIARES.....	178
5.3.1	Diretrizes gerais para a realização das oficinas de Educomunicação.....	180
5.3.2	Diretrizes para execução da 1ª oficina - conscientização crítica acerca da sustentabilidade ambiental.....	182
5.3.3	Diretrizes para a realização da 2ª oficina - conscientização crítica e engajamento no manejo ambientalmente correto dos resíduos domiciliares.....	183
5.3.3.1	Manejo dos resíduos orgânicos.....	184
5.3.3.2	Manejo dos resíduos recicláveis.....	187
5.3.3.3	Manejo de outros resíduos domiciliares.....	188
5.3.3.4	Manejo dos rejeitos.....	188
5.3.4	Material de Educomunicação dos resíduos domiciliares.....	189
5.3.4.1	Material digital para divulgação da Educomunicação dos resíduos domiciliares	193
5.3.4.2	Material impresso para divulgação da Educomunicação dos resíduos domiciliares.....	202
6	CONCLUSÕES.....	214
7	SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS.....	219
	REFERÊNCIAS.....	220
	APÊNDICES	238
	ANEXOS.....	252

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento mundial das últimas décadas, conjugado ao crescimento na produção de bens de consumo, a elevação dos níveis do poder aquisitivo das pessoas e o aumento populacional, têm impactado diretamente na produção dos resíduos sólidos urbanos. Esta significativa elevação na produção dos resíduos aliada à ação antrópica resultou no aumento dos volumes que são descartados de forma incorreta ou inadequada e, muitas vezes, sem a apropriada gestão do poder público, assim, tornando-se um grande problema socioambiental, refletindo em sérias consequências para a sociedade e ao meio ambiente.

Eis aqui um dos grandes desafios da atualidade – compatibilizar o processo de industrialização e inovação com o consumo consciente e o descarte responsável e ambientalmente correto. Desta forma, torna-se cada vez mais evidente que a adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos podem reduzir significativamente os impactos ao meio ambiente, e a saúde humana, nela inclusa a qualidade de vida.

Atualmente, no Brasil existe uma situação crítica, pois parte dos resíduos sólidos coletados nos centros urbanos é descartada sem que haja uma preocupação com a forma e destinação correta, e muitas vezes ficam expostos e se decompondo junto aos locais de moradia, o que provoca sérios problemas de saúde pública. Sendo assim, é nesse cenário que em 2010 foi criada a Lei 12.305 denominada Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010), regulamentada pelo Decreto 10.936/2022, que se consolida como um importante instrumento para o enfrentamento dos problemas decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos e para a adoção de políticas públicas nas dimensões ambientais, sociais e econômicas.

É neste contexto que a educação ambiental ganha importância com a criação da Lei 9.795 de 27 de abril de 1999 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental. Nesta abordagem a educação ambiental deve ser instituída como um processo inserido em todas as ações educativas com perspectiva crítica, global e sistêmica na compreensão da realidade e promoção da cidadania e consciência ambiental. Assim, a educação ambiental, pela metodologia denominada “Educomunicação”, é uma importante e valiosa ferramenta para o desenvolvimento de saberes, atitudes, comportamentos e hábitos que conduz para a melhoria da qualidade de vida e uma relação sustentável da sociedade com o ambiente que a integra e torna-se fundamental para promover práticas sustentáveis e fomentar métodos e processos que contribuam para a construção de um futuro mais limpo, seguro e digno para as próximas gerações. A adoção de práticas socioambientalmente corretas, o incentivo ao uso responsável e

equilibrado dos recursos naturais e o descarte correto dos resíduos, são alguns dos objetivos de um plano de educação ambiental. Destaca-se o caráter participativo e contínuo da educação ambiental na busca de uma relação mais harmoniosa da sociedade com a natureza (o ambiente natural e artificial), assim, os valores sociais, as habilidades, as competências, e conhecimentos são os pilares da educação ambiental e direcionam as ações e intenções acerca de uma conciliação entre evolução, desenvolvimento e respeito ao meio ambiente.

Entendendo a importância do gerenciamento dos resíduos domiciliares (RD) para a sustentabilidade e conhecendo a realidade do município de Guarujá, com o seu rico patrimônio ambiental e as suas vulnerabilidades, optou-se por realizar a pesquisa de campo neste município para conhecer os hábitos de manejo dos RD dos estudantes universitários. O município vem implementando importantes avanços com ações que contribuem para o resgate e proteção ao meio ambiente e por meio do Decreto 13.899/2020 instituiu o Plano Municipal de Educação Ambiental (PMEA), em consonância com a Lei 4.812/2020, que regulamentou a Política Municipal de Educação Ambiental de Guarujá e apresenta como objetivo efetivar os princípios e diretrizes para a construção coletiva de projetos e ações previstos na Política Municipal de Educação Ambiental no Município de Guarujá. Em 2020 foi apresentada a 1ª Fase do Plano Municipal de Educação Ambiental de Guarujá (PMEA). A 2ª Fase prevê o Desenvolvimento das Estratégias para Implementação do PMEa e a 3ª Fase consiste na aplicação e execução do PMEa.

Este trabalho justifica-se em razão da educação ambiental como instrumento da gestão dos RSU, na perspectiva da sustentabilidade, tem se convertido em uma importante estratégia de desenvolvimento para os municípios, pois possibilita minimizar os impactos ambientais da geração e acúmulo de resíduos, favorece a proteção e valorização dos recursos naturais e oportuniza a geração de renda. Verifica-se que um ponto extremamente nevrálgico nesta problemática é a falta de um comportamento sustentável por parte dos geradores dos resíduos, neste caso, dos moradores do município de Guarujá.

A elaboração da proposta de Educomunicação visa a implementação de um programa de educação ambiental voltado aos resíduos domiciliares que contribua para uma mudança comportamental e ambientalmente responsável e correta dos resíduos domiciliares, e que se torne um instrumento de mobilização para que o poder público possa cumprir o que é estabelecido na PNRS e PNEA, por entender que cidadãos mais conscientes e críticos possuem um maior poder para influenciar políticas públicas em prol de um ambiente mais sustentável.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O projeto de pesquisa tem como objetivo a elaboração de uma proposta de um programa de educação ambiental para os resíduos domiciliares visando um instrumento como parte da sustentabilidade dos municípios.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Identificar os hábitos de descarte dos resíduos domiciliares e o nível de consciência ambiental dos estudantes universitários residentes no município de Guarujá, São Paulo;
- b. Diagnosticar os resíduos domiciliares gerados no município de acordo com o PMGIRS, identificando as características quanto ao seu gerenciamento;
- c. Elaborar um protocolo de Educomunicação para o descarte responsável dos resíduos domiciliares.

3 REVISÃO DA LITERATURA

O presente estudo está apoiado em um sólido aporte teórico que fornece embasamento e sustentação para o entendimento das questões ambientais pertinentes à temática do trabalho e para a construção de propostas que contribuam com soluções inovadoras e sustentáveis, e que apresentem uma viabilidade econômica e operacional para a sua efetiva implantação.

A revisão da literatura está pautada em uma profunda investigação acerca das questões sobre o meio ambiente, educação ambiental e os resíduos sólidos urbanos, mais especificamente, os resíduos domiciliares, dialogando com os conceitos, referenciais históricos, indicadores e legislação pertinente.

3.1 MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: TRAJETÓRIA E PERSPECTIVAS

Verifica-se que no período inicial do desenvolvimento da espécie humana no planeta, os indivíduos viviam de forma nômade, buscando fixar sua residência em função da abundância da água e cultivo de alimentos. Quando o suprimento de alimentos do local terminava, buscavam novos locais para iniciar o ciclo de sobrevivência. E assim, deixavam na área anterior pequenas quantidades de restos de alimentos que facilmente eram decompostos e absorvidos pelo ambiente.

No decorrer do Período Neolítico, devido a algumas alterações climáticas naturais ocorridas no planeta, viram-se obrigados a estabelecer-se em um local determinado. Surgiram, então, as primeiras comunidades fixas. Como consequência dessa fixação, o homem começou a cultivar vegetais e a criar animais para fins de alimentação. Além disso, desenvolveu utensílios, vestimentas e moradias. O fato de fixar-se em um local por longos períodos provocou o início da acumulação dos resíduos gerados pelas atividades humanas. Porém, a população ainda era muito pequena e, portanto, a quantidade de resíduos gerada também. (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Durante a Idade Média, em meados do século XIV, as cidades haviam se desenvolvido bastante, mas ainda não existia a preocupação com as questões sanitárias. Os resíduos sólidos e líquidos se acumulavam ao longo das áreas urbanas e contribuía para a proliferação de organismos controladores de doenças, acarretando sérios problemas de saúde na população.

Com o advento da Revolução Industrial, a partir do século XVIII, a demanda por trabalhadores nas fábricas provocou um grande deslocamento da população rural para as

idades. Formaram-se enormes aglomerações urbanas, cuja infraestrutura, principalmente sanitária, não estava preparada para tal crescimento populacional. Além disso, o extraordinário aumento na produção de bens de consumo acarretou um exorbitante aumento na geração e descarte de resíduos. O resíduo acumulado no ambiente aumentou não só a poluição do solo e das águas, mas piorou consideravelmente as condições de saúde das populações em todo mundo, especialmente nas regiões menos desenvolvidas.

No século XIX surgiram, na Europa, as primeiras normas que tratavam do assunto e iniciou-se a utilização de incineradores para destruir os resíduos. (DI CHIRICO, 1996).

Já na segunda metade do século XX o surgimento do movimento ambientalista trouxe à tona as discussões sobre os problemas ambientais causados pelo manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Em 1968 foi criado na Itália o Clube de Roma, uma iniciativa de empresários, diplomatas, cientistas e economistas para conscientizar os políticos e tomadores de decisão ao redor do mundo sobre o futuro da humanidade e do Planeta e discutir as questões mais cruciais da sociedade. O primeiro relatório produzido, “Os Limites do Crescimento”, advertia sobre o crescimento material ilimitado e o consumo desenfreado poderia comprometer a carga do planeta Terra até o final do século XX. (KELLERHOFF, 2018)

Segundo Barbieri e Silva (2011, p.1) no mesmo ano, em Paris, ocorreu a Conferência sobre a Biosfera, considerada o marco inicial do movimento pelo desenvolvimento sustentável, com o objetivo de discutir a relação do homem com o meio ambiente, “e promover o conhecimento, a prática e os valores humanos para implantar as boas relações entre as populações e o meio ambiente em todo o planeta.”

Antigamente, o ambiente natural não era visto como um direito difuso, não se observava a visão holística das interfaces ambientais. Assim, a Organização das Nações Unidas (ONU), a partir de uma série de acontecimentos ambientais na década de 1960, ao perceber que os impactos ambientais ocorridos em um determinado país, afetaram o mundo inteiro, modificou a visão que tinha até então. (SILVEIRA, 2014).

A Constituição Federal do Brasil (1988) no seu Artigo 225:

Destaca que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

E no seu Inciso 1º descreve a orientação para assegurar a efetividade desse direito e incumbe ao poder público:

- I. preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II. preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético
- III. definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- IV. exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- V. controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
- VI. promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
- VII. proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

A primeira conferência ambiental mundial foi a Conferência de Estocolmo, realizada em 1972 na Suécia pela Organização das Nações Unidas (ONU) e reuniu 113 países e mais de 400 instituições (governamentais e não governamentais) para discutir sobre os problemas sociais e ambientais que afetaram o planeta. A Conferência criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED - *World Commission on Environment and Development*) e produziu a Declaração sobre Ambiente Humano, com 26 princípios que orientam a construção de um ambiente que harmonize os aspectos humanos e naturais, incluindo os direitos humanos, a gestão de recursos naturais, a prevenção da poluição e relação entre ambiente e desenvolvimento, e a reflexão sobre a necessidade de abolir as armas de destruição em massa. Outra importante ação deste evento foi criar um mecanismo institucionalizado de intervenção concreta, resultando na constituição do Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (PNUMA). (SEYFANG, 2003).

Em 1982, foi organizada a Conferência de Nairobi, e procedeu-se a uma avaliação das questões ambientais globais, e os resultados revelaram que pouco havia avançado a implementação de ações concretas que tivessem contribuído para melhorar as fragilidades ambientais. (DIAS, 2017).

O autor assevera que um importante marco nas questões ambientais foi o Relatório “Nosso Futuro Comum” também conhecido como “Relatório *Brundtland*” elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) que foi criada em 1983 pela Assembleia Geral da ONU, e liderado por Gro Harlem Brundtland, então Primeira-Ministra e líder do Partido Trabalhista no Parlamento Norueguês. O relatório final foi verificado pelo Conselho Diretor do PNUMA e apresentado à Assembleia Geral da Organização das

Nações Unidas (ONU), em 1987. Esse trabalho foi desenvolvido de forma participativa com a contribuição de pesquisadores, ambientalistas e classe política, e resultou na formulação dos princípios do desenvolvimento sustentável. Este documento aborda importantes temáticas relacionadas às necessidades humanas e de crescimento econômico dos países, pobreza, consumo de energia, recursos ambientais e poluição.

Em 1992 a ONU realizou no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92, cujos principais resultados foram a elaboração da Agenda 21, um documento contendo as diretrizes básicas para o desenvolvimento sustentável no mundo. Entre os diversos temas abordados ao longo dos seus 40 capítulos encontram-se as diretivas para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos. Essa Agenda busca conciliar métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Cada país tem autonomia para elaborar a sua Agenda 21 para conciliar o desenvolvimento econômico com a defesa do meio ambiente e com foco no desenvolvimento sustentável. Outro destaque deste evento foi uma Carta de Princípios intitulada “Declaração do Rio Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento”, esta declaração consta de 27 princípios que estabelecem, dentre eles, o princípio da prevenção, da precaução, do desenvolvimento sustentável e o princípio do poluidor pagador.

Em 1994 entra em vigor a “Convenção Quadro das Nações Unidas Sobre Mudanças Climáticas” (UNFCCC - *United Nations Framework Convention on Climate Change*. Esta é um tratado internacional resultante da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), informalmente conhecida como a Cúpula da Terra, realizada no Rio de Janeiro em 1992. Neste tratado os países signatários passaram a se reunir anualmente para discutir a sua implementação e teve como objetivo a estabilização da concentração de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera em níveis tais que evitem a interferência perigosa com o sistema climático. Estes encontros tiveram o nome de Conferências das Partes (COPs). Segundo Silveira (2014) será necessária uma mudança de comportamento da sociedade para um consumo mais consciente e ambientalmente sustentável.

Desta Convenção, originaram-se as reflexões e em 1997 foi criado o Protocolo de Kyoto, no Japão, um tratado internacional de compromissos e metas, com a finalidade de alertar e reduzir a emissão de gases de efeito estufa e do aquecimento global, caracterizado, em grande parte, pelo volume de gases lançados na atmosfera, sendo o principal deles o dióxido de carbono (CO₂), e que contribuem para o aquecimento global. O Protocolo de Kyoto entrou em vigor no ano de 2005. Os estudos demonstram que as emissões acumuladas na atmosfera, desde a Revolução Industrial, ocasionam o aumento da temperatura; desta forma, a responsabilidade

dos países industrializados é maior. E não é possível identificar e atribuir a origem e quem são os países emissores dos gases pois eles são misturados completamente em duas semanas. (VARELLA; PLATIAU, 2009).

Em 2002 a terceira grande Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente ocorreu em Joanesburgo com o nome de Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável e ficou conhecida como Rio+10. Verificou-se que poucos avanços foram conquistados com relação à Rio-92, mas o Brasil ganhou projeção nos debates e discussão ambiental. (OLIVEIRA e MOREIRA, 2019).

Em 2015 os representantes dos 193 Estados-membros da ONU se reuniram e apresentaram o documento “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”. Neste, os países comprometeram-se a tomar medidas ousadas e transformadoras para promover o desenvolvimento sustentável identificando todas as pessoas em situação de vulnerabilidade. Destaca-se por ser um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade, a paz universal. O plano apresenta os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, para erradicar a pobreza e promover vida digna para todos, dentro dos limites do planeta. São objetivos e metas claras, que devem ser adotadas por todos os países, de acordo com as suas prioridades e necessidades, para alcançar uma melhor qualidade de vida para a sua população.

Outro marco na história ambiental foi o Acordo de Paris, conforme Oliveira (2019, p.1) entrou em vigor em 2016 e “pauta o enfrentamento de um urgente problema ambiental global pelos acasos de políticas domésticas: as contribuições nacionalmente determinadas.” O Acordo foi assinado por 195 países em uma conferência que aconteceu na cidade de Paris, na França, o acordo foi um compromisso das nações para combater os efeitos do aquecimento global. O Acordo estabeleceu uma meta global, mas não tem força de Lei para impor metas específicas de cortes nas emissões, dependendo da iniciativa voluntária de cada país.

Dentre as tratativas deste acordo estão:

- a. Reconhece a urgência de que a meta seja atingida;
- b. Reconhece que países os emergentes terão mais dificuldade;
- c. Estabelece a obrigatoriedade do registro das emissões pelos países;
- d. Obriga que cada país defina suas metas de emissão dentro das suas capacidades, mas estimula que sejam ambiciosas; elas devem ser redefinidas e ampliadas a cada 5 anos pelo menos, sendo incentivadas antecipações;
- e. Os países concordaram em cumprir as metas que estabelecerem individualmente;
- f. Os países concordaram em criar planos de longo prazo;

- g. Os países ficam autorizados a contabilizar reduções de emissão fora de seus territórios, desde que derivadas do comércio de carbono legalmente constituído;
- h. Reconheceu a possibilidade de cooperação internacional para que as metas sejam mais ambiciosas e estabeleceu mecanismos para auxiliar nos processos de mitigação e adaptação;
- i. Os países devem aprofundar suas ações para implementar o desenvolvimento sustentável e manejar melhor os impactos do aquecimento;
- j. Os países desenvolvidos devem auxiliar os emergentes em seus planos e estratégias de mitigação e adaptação e devem continuar assumindo a liderança na mobilização de financiamento climático, numa progressão além dos esforços anteriores;
- k. Os países reconheceram a importância de abordagens não mercadológicas integradas, holísticas e equilibradas para ajudar na implementação de suas contribuições nacionalmente determinadas, no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza, de forma coordenada e eficaz;
- l. Os países reconheceram que ações de adaptação devem seguir uma abordagem sensível a gênero, participativa e plenamente transparente, levando em consideração grupos vulneráveis, comunidades e ecossistemas. Essa abordagem deve ser guiada pela melhor ciência disponível e, conforme apropriado, pelo conhecimento tradicional, pelo conhecimento dos povos indígenas e pelos sistemas de conhecimento local;
- m. Os países se comprometeram a compartilhar conhecimento, tecnologias, práticas, experiências e lições aprendidas.

O Acordo de Paris resultou em um documento com 29 artigos onde reconhece a urgência de ações para reverter o aquecimento global e alerta para os problemas que a sociedade vai ter com a emissão de gases poluentes, como a queda da qualidade de vida do planeta.

Estes eventos ambientais, de âmbito mundial, foram fundamentais para definir agendas globais; debater questões relacionadas à preservação do meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável; estimular o pensamento conjunto; ratificar princípios comuns; construir lideranças e capacidade institucional; e legitimar a governança socioambiental.

3.1.1 Desenvolvimento sustentável

O conceito do Desenvolvimento Sustentável foi popularizado pelo Relatório *Brundtland* em 1987 e está diretamente relacionado a promover o desenvolvimento econômico para satisfazer os interesses da geração presente sem comprometer as gerações futuras. Deve-se

buscar atender as necessidades presentes sem prejudicar a capacidade das gerações futuras em atendê-las.

O Relatório menciona a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo, trazendo à tona mais uma vez a necessidade de uma nova relação “ser humano-meio ambiente”. Ao mesmo tempo, esse modelo não sugere a estagnação do crescimento econômico, mas sim essa conciliação com as questões ambientais e sociais. É oportuno mencionar aqui o princípio nº 4 da Declaração Rio-92: “Para chegar-se a um desenvolvimento sustentável, a proteção do meio ambiente deve fazer parte do processo do desenvolvimento e não pode ser considerada isoladamente.”

De acordo com o Relatório *Brundtland* o desenvolvimento sustentável deve ser entendido como:

[...] um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender as necessidades e aspirações humanas. (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988, p. 49).

O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar, tendo a solene obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras (CNUMAH, 1972, Princípio 1, p. 1).

Entre as medidas apontadas, pelo relatório, constam soluções, como a diminuição do consumo de energia, o desenvolvimento de tecnologias para uso das fontes de energia renovável e o aumento da produção industrial dos países não-industrializados que para uso de tecnologias ecologicamente viáveis.

De acordo com Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2015) a produção sustentável pode ser entendida como a incorporação realizada durante todo ciclo de vida de bens e serviços, da escolha das melhores práticas disponíveis para minimizar os custos ambientais e sociais. O consumo sustentável pode ser definido, como o uso de bens e serviços que atendam às necessidades básicas, proporcionando uma melhor qualidade de vida, enquanto minimizam o uso de recursos naturais e materiais tóxicos, a geração de resíduos e a emissão de poluentes durante todo ciclo de vida do produto ou do serviço, de modo que não se coloque em risco as necessidades das futuras gerações.

Elkington (1999, p. 397) enfatiza que "Os negócios precisam ser gerenciados não apenas do ponto de vista financeiro, mas também considerando aspectos sociais e ambientais". Assim, a sustentabilidade deve ser entendida como um modelo de gestão de negócios que visa o lucro

para os acionistas, e envolve o desenvolvimento econômico, a promoção social e a proteção dos recursos naturais do planeta.

Costa, Mata e Oliveira (2018, p.161) destacam:

O principal efeito ambiental da cultura de consumismo é o aumento predatório dos recursos naturais com a geração de resíduos sem a destinação adequada, agravada pela elevação da capacidade financeira e tecnológica de produção e de consumo em escala global, e com alto índice de obsolescência.

Camargo (2003) aborda que as questões de desenvolvimento sustentável se ampliam quando a degradação ambiental incorpora as dimensões sociais, políticas e culturais. Não se trata de várias dimensões, mas faces de um todo, fruto de uma construção cultural e social no processo de globalização.

Desta forma, a produção do conhecimento nas ciências ambientais passa por diversas territorialidades discursivas, havendo necessidade de reflexões no pensar o conceito de Desenvolvimento Sustentável e a sua aplicabilidade em contextos distintos.

Para Sachs (2002) é necessário a utilização de critérios distintos de sustentabilidade para validação dos objetivos do desenvolvimento sustentável. São eles:

- a. A Sustentabilidade Social busca a igualdade de oportunidades relacionadas à distribuição justa de renda; emprego pleno; qualidade de vida decente; igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais;
- b. A Sustentabilidade Cultural visa a construção projetos que considerem a diversidade cultural de uma sociedade, como as suas crenças, língua e costumes;
- c. A Sustentabilidade Ecológica é evidenciada na proteção dos ecossistemas e preservação dos recursos renováveis e não renováveis;
- d. A Sustentabilidade Ambiental é definida pelo respeito à capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais;
- e. A Sustentabilidade Territorial é caracterizada pelo uso ambientalmente responsável das áreas urbana e rural, e das áreas que apresentam fragilidade dos seus ecossistemas;
- f. A Sustentabilidade Econômica, cujos principais aspectos são o desenvolvimento econômico intersetorial equilibrado; segurança alimentar; capacidade de modernização contínua dos instrumentos de produção; razoável nível de autonomia na pesquisa científica e tecnológica; Inserção na economia internacional;
- g. A Sustentabilidade Política (Nacional) destaca a democracia em termos de apropriação universal dos direitos humanos; desenvolvimento da capacidade do Estado para

implementar o projeto nacional, em parceria com todos os empreendedores; e um nível razoável de coesão social;

h. A Sustentabilidade Política (Internacional) norteia os aspectos: eficácia do sistema de prevenção de guerras, na garantia de paz e na promoção da cooperação internacional; um pacote de ecodesenvolvimento entre países dos hemisférios Norte e Sul, baseado no princípio de igualdade; controle institucional efetivo do sistema internacional financeiro e de negócios; controle institucional efetivo da aplicação do princípio da precaução na gestão do meio ambiente e dos recursos naturais; prevenção das mudanças globais negativas; proteção da diversidade biológica (e cultural); e gestão do patrimônio global, como herança comum da humanidade; sistema efetivo de cooperação científica e tecnológica internacional e eliminação parcial do caráter de *commodity* da ciência e tecnologia, também como propriedade da herança comum da humanidade.

O construto pede um olhar holístico capaz de criar capilaridade para a construção de políticas públicas e privadas que fomentem a sustentabilidade nos alicerces das ações e intenções pretendidas. Esta visão exige, por consequência, uma formação interdisciplinar dos gestores que permita promover reais condições de materialização do conjunto de princípios que comportam a essência da sustentabilidade.

Verifica-se que os conceitos, as reflexões, as construções, e as evoluções sobre o pensar a sustentabilidade passam, necessariamente, por muitos discursos e ideologias da relação da sociedade com o meio ambiente. Desta forma, o diálogo acerca das transformações ambientais transcende a pluralidade de pensamentos da sociedade, diante da complexidade da sustentabilidade são muitos os caminhos epistemológicos que necessitam ser considerados para ter uma compreensão sobre o desenvolvimento sustentável. Nota-se que “ainda não existe um caminho pronto e acabado para a sustentabilidade uma vez que essa deve ser constituída pelos sujeitos envolvidos e pela concepção do que seja sustentável para todos”. (OLIVEIRA, 2015, p.23).

Para Owens (1994) os princípios da sustentabilidade desafiam os paradigmas de desenvolvimento, exigindo para a sua aplicação uma base ética e compromisso político para lidar com os conflitos que surgem nessa arena com inúmeros interesses distintos.

Sanches afirma:

Así pues, es necesario equilibrar el desarrollo económico con desarrollo social y con respeto y preservación del medio ambiente. En este sentido, un auténtico desarrollo humano y sostenible no es posible si no se reconocen y respetan todos los derechos económicos, sociales y políticos, pues sólo así se consigue el equilibrio social necesario para lograr una convivencia pacífica duradera. (SÁNCHEZ, 2005, p. 76).

Considera-se ainda expressivo refletir sobre as questões relacionadas à sustentabilidade a partir de um direcionamento educacional com foco nas contribuições e pesquisas científicas, onde a produção do conhecimento nas ciências ambientais passa por diversas territorialidades discursivas e abarca as reflexões acerca de um desenvolvimento pautado nas três dimensões: ambiental, social e econômico.

As discussões e estratégias sobre o desenvolvimento sustentável estão pautadas em um modelo que busque agregar a promoção econômica em conjunto com a proteção e preservação do meio ambiente e o engajamento e participação social. Estas três dimensões são conhecidas como o tripé da sustentabilidade ou *Triple Bottom Line*. Esse termo foi formulado por John Elkington e, também, é conhecido como os “Três Ps” (*people, planet and profit*), em português, pessoas, planeta e lucro. Segundo esse conceito, para ser sustentável uma organização ou negócio deve ser financeiramente viável, socialmente justo e ambientalmente responsável.

Verifica-se que este é um tema que permeia as estratégias empresariais e a sustentabilidade é um dos vetores mais significativos dessa prática, englobando um conjunto de ações administrativas a favor da preservação do meio ambiente e de uma gestão mais funcional, impulsionando também seu próprio crescimento econômico, a competitividade e a qualidade de vida dos funcionários. (ELKINGTON, 1994).

No âmbito das ações que promovem o desenvolvimento, um importante mecanismo é o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Este programa foi criado em 1965 por meio de resolução do Conselho Econômico e Social das Nações Unidas. É a agência líder da rede global de desenvolvimento da ONU e trabalha principalmente pelo combate à pobreza e pelo desenvolvimento humano. Está presente no Brasil desde a década de 1960, e atua no país com temas centrais para o desenvolvimento de capacidades, ciência e tecnologia, a modernização do Estado e o fortalecimento de suas instituições, o combate à pobreza e à exclusão social, a conservação ambiental e uso sustentável de recursos naturais. O PNUD reúne a experiência técnica e os subsídios necessários para coordenar as atividades de desenvolvimento entre os organismos que formam o Sistema das Nações Unidas.

O Plano Estratégico do PNUD para 2018-2021 apresenta uma visão para estes quatro anos, e está de acordo com os processos necessários para apoiar os países para alcançar a Agenda 2030 e os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS). O Plano responde a duas questões centrais: o que queremos que o PNUD seja, e a segunda o que queremos alcançar. Para a primeira questão, para 2021: (PNUD, 2017).

- a. Fortalecer sua relevância como parceiro confiável em um cenário de desenvolvimento complexo e em evolução, fortemente empenhado no seu mandato de erradicar a pobreza;
- b. Seja mais ágil, inovador e empreendedor, um líder de pensamento que consegue pegar e gerenciar riscos;
- c. Ser mais eficaz e eficiente na utilização de recursos para entregar resultados.

Com relação à segunda questão, busca-se para 2021:

- a. Erradicar a pobreza em todas as suas formas e dimensões e manter as pessoas fora da pobreza;
- b. Acelerar as transformações estruturais para o desenvolvimento sustentável, especialmente por meio de soluções que têm efeitos multiplicadores nos ODS;
- c. Criar resiliência a crises e choques, a fim de salvaguardar os ganhos de desenvolvimento.

Este ousado plano estratégico vem ao encontro dos desafios das ODS e não pretende ser exaustivo ou prescritivo, mas traçar ações para trajetórias futuras para responder às necessidades e vulnerabilidades dos países em desenvolvimento. Acredita-se que com a experiência adquirida, parcerias com países, com profissionais e pessoas inovadoras e engajadas se alcance expressivos resultados. Os Objetivos foram elaborados como uma extensão dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) durante a realização da Cúpula do Milênio em 2000. Os ODM abordaram: erradicar a pobreza e a fome; alcançar o ensino primário universal; promover a igualdade de gênero; reduzir a mortalidade infantil; melhorar a saúde da mulher; combater doenças como o HIV e malárias; garantir a sustentabilidade ambiental; e desenvolver uma parceria global para o desenvolvimento. Estes objetivos alcançaram sucesso em alguns dos objetivos, mas foram alvo de grandes críticas por deixarem de lado áreas igualmente importantes. Esta iniciativa iniciou em 2015, mas foram resultados da Cúpula Rio+20 em 2012 por meio de um grupo de trabalho com representantes de 70 países, incluindo o Brasil, que publicaram uma minuta com os 17 ODS. Neste documento foram incluídos temas como o consumo sustentável, mudanças climáticas, desigualdade econômica, inovação, diversidade, justiça e paz. A sua implementação visa envolver setores da sociedade global: governos e lideranças políticas; sociedade civil; empresas públicas e privadas.

A Figura 1 demonstra o foco de ação de cada um dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável.

Figura 1 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU



Fonte: *Sustainable Development Goals* (2020)

Os ODS são um guia para que os países se comprometam com o desenvolvimento global até o ano de 2030. São um modelo para alcançar um futuro melhor e mais sustentável para todos. Eles abordam os desafios globais que são enfrentados e apresenta caminhos para um mundo melhor: (SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS, 2020).

- a. Objetivo 1 (erradicação da pobreza): o crescimento econômico deve ser inclusivo para fornecer empregos sustentáveis e promover a igualdade;
- b. Objetivo 2 (acabar com a fome): o setor de alimentos deve oferecer soluções para o desenvolvimento e para a erradicação da fome e da pobreza;
- c. Objetivo 3 (vida saudável): garantir uma vida saudável e promover o bem-estar para todos em todas as idades é essencial para o desenvolvimento sustentável;
- d. Objetivo 4 (educação de qualidade): a educação de qualidade é a base para a melhoria da vida das pessoas;
- e. Objetivo 5 (igualdade de gênero): a igualdade de gênero é um direito fundamental e uma base necessária para um mundo pacífico, próspero e sustentável;
- f. Objetivo 6 (água e saneamento): o acesso à água limpa é parte essencial do mundo para uma vida saudável;

- g. Objetivo 7 (energias renováveis): a energia é fundamental para quase todos os grandes desafios e oportunidades;
- h. Objetivo 8 (trabalho digno e crescimento econômico): o crescimento econômico sustentável exige que as sociedades criem condições que permitam às pessoas ter empregos de qualidade;
- i. Objetivo 9 (inovação e infraestrutura): são necessários investimentos para alcançar o desenvolvimento sustentável;
- j. Objetivo 10 (reduzir as desigualdades): para reduzir as desigualdades, as políticas públicas devem ser universais e atender às necessidades das populações vulneráveis, desfavorecidas e marginalizadas;
- k. Objetivo 11 (cidades e comunidades sustentáveis): construir um futuro no qual as cidades ofereçam oportunidades para todos, com acesso aos serviços básicos como energia, saúde, saneamento, habitação, transporte, dentre outros;
- l. Objetivo 12 (produção e consumo sustentáveis): o consumo e a produção mundiais são uma força motriz da economia global - dependem do uso do meio ambiente e dos recursos naturais de uma forma que continua a ter impactos destrutivos no planeta;
- m. Objetivo 13 (combate às alterações climáticas): tomar medidas para combater a mudança no clima e seus impactos;
- n. Objetivo 14 (oceanos, mares e recursos marinhos): Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;
- o. Objetivo 15 (ecossistemas terrestres e biodiversidade): assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais;
- p. Objetivo 16 (paz e justiça): promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis;
- q. Objetivo 17 (parcerias para o desenvolvimento): fortalecer a mobilização de recursos internos, inclusive por meio do apoio internacional aos países em desenvolvimento, para melhorar a capacidade nacional para arrecadação de impostos e outras receitas.

Pode-se afirmar que embora já seja nítido fortes indícios de progressão no desenvolvimento sustentável, muitos países, na sua maior parte, os países em desenvolvimento, ainda apresentam muitos entraves econômicos, sociais e culturais que comprometem

importantes avanços da esfera ambiental sejam significativos. Desta forma, é recomendável que sejam empreendidas ações mais consistentes e incisivas, e respostas mais eficientes. É requerido que haja um fomento e compartilhamento de conhecimentos de governança socioambiental entre os vários países, "de modo a sintonizar as várias nações nos ideais de prosperidade global, tais como a preocupação com o meio-ambiente e com o crescimento econômico". (MARQUES, 2019, p. 68).

Para Seixas (2020) o país avançou na governança ambiental em direção à Agenda 2030. Isso aconteceu em grande parte pela participação da sociedade civil e pesquisadores das instituições científicas. Mas essa condição está seriamente comprometida em razão da revogação e anulação realizada pelo governo brasileiro de importantes Decretos e instituições, como por exemplo, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) não apenas perdeu poder político, mas está agora subordinado a interesses econômicos e a outras áreas da administração; a paralisação do Fundo Amazônia e de criação de Unidades de Conservação (UC); esvaziamento da fiscalização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), que estimula o desmatamento, as queimadas, extração ilegal de madeira, o garimpo clandestino e a ocupação ilegal de terras indígenas e áreas protegidas. E o veto ao monitoramento dos ODS no Plano Plurianual de 2020 a 2023.

3.2 OS PRECEITOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental é a mola propulsora para alavancar mudanças de comportamentos que se pretendem junto à sociedade e emerge de um contexto de crise ambiental mundial. Percebe-se que hábitos arraigados são aspectos condicionantes para que a população continue a reproduzir e multiplicar comportamentos de forma automática, sem refletir sobre os impactos destes no seu dia a dia e na sua qualidade de vida.

Desta forma, impulsionar o senso crítico e analítico constituem para um repensar as atitudes e o despertar para questões que comprometem a sustentabilidade, como por exemplo o padrão de consumo e o descarte dos resíduos domiciliares.

Vale ressaltar que educar é um grande desafio e exige muito engajamento, comprometimento, persistência, e muita paciência por parte dos educadores. Travassos (2001, p. 2) complementa “educar é uma tarefa de dedicação e envolve criação de planos de ação considerando conceitos, teorias, reflexões e o uso do bom senso”. Portanto, a educação deixa

de ser apenas aquisição de saberes teóricos, mas adiciona processos de reorganização do conhecimento com metodologias modernas e atuais.

Nesse sentido, Seabra (2009, p.14) aborda que "o cerne da questão que envolve a Educação Ambiental está na eficácia da educação para a mudança de mentalidade consumista da população, que prioriza o descarte dos produtos e embalagens, em lugar da sua conservação".

Existem registros sobre as práticas de educação ambiental na década de 1960, mas o reconhecimento internacional sobre esta abordagem ganhou notoriedade a partir da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, em Tbilisi, na Geórgia, União Soviética, em 1977. No documento oficial da conferência foram estabelecidas as finalidades, objetivos, princípios e estratégias para a promoção da educação ambiental. A conferência também foi um momento importante para consolidar o Programa Internacional de Educação Ambiental da Unesco (PIEA), de 1975. Neste documento define-se:

A educação ambiental é considerada um processo permanente, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do meio ambiente e adquirem os conhecimentos, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tornam aptos a agir individual e coletivamente para resolver problemas ambientais presentes e futuros. (DIAS, 1992, p. 92).

Segundo Garcia et al. (2020), no Brasil, a temática Educação Ambiental emergiu do arcabouço legal marcado pela promulgação da Lei Federal nº 6.938 em 31/08/1981 com a instituição da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Para Santos e Leal (2016, p.100) "a Educação Ambiental surgiu da necessidade de formar uma nova postura ambiental na sociedade em decorrência da crise em âmbito mundial, que passou a afetar todos os grupos sociais nas mais diversas escalas de abrangência".

Verifica-se que a década de 1990 foi muito importante para a história da institucionalização das questões ambientais no país. Em 1992, é criado o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e, nesse mesmo ano, os Núcleos de EA do IBAMA foram instituídos em todas as superintendências estaduais, com a finalidade de operacionalizar ações educativas na gestão estadual (BRASIL, 2005).

A educação ambiental tem sido discutida, nacional e internacionalmente, como um importante instrumento de transformação social, resultando em documentos importantes que contribuem para a construção de políticas públicas e empresariais, dentre eles, o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, pautado durante a Eco-92 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Este Tratado constituiu-se como outro marco mundial relevante para a educação ambiental, por ter

sido elaborado no âmbito da sociedade civil internacional e por reconhecer a educação ambiental como um processo dinâmico em permanente construção, orientado por valores baseados na mobilização e na transformação social.

Nesta Conferência foi produzida a Carta Brasileira para Educação Ambiental, com participação do Ministério da Educação e Cultura (MEC), que, entre outras coisas, reconhecia a educação ambiental como importante meio para viabilizar a sustentabilidade como estratégia de sobrevivência e melhoria da qualidade de vida humana no planeta. Consolida-se que existe um discurso sobre a relevância de buscar uma melhor relação do homem com a natureza e que o maior instrumento para modificar comportamentos em busca de uma revolução cultural, é a educação ambiental.

Ainda frutos da Eco-92, em 2002, foi elaborada a Agenda 21 Brasileira, que se tornou um importante instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável do país, resultado de uma vasta consulta à população do país. Sua elaboração foi coordenada pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável (CPDS), e construída a partir das diretrizes da Agenda 21 Global; e entregue à sociedade, por fim, em 2002 (ALCKMIN, 2015).

Em 1994, o governo Federal criou o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), no qual previu três componentes: capacitação de gestores e educadores, desenvolvimento de ações educativas, e desenvolvimento de instrumentos e metodologias. Para instituir as suas ações, assume as seguintes diretrizes: (BRASIL, 2014).

- a. Transversalidade e Interdisciplinaridade;
- b. Descentralização Espacial e Institucional;
- c. Sustentabilidade Socioambiental;
- d. Democracia e Participação Social;
- e. Aperfeiçoamento e Fortalecimento dos Sistemas de Ensino, Meio Ambiente e outros que tenham interface com a educação ambiental.

Com essas diretrizes, o programa utiliza da transversalidade para tornar comum a educação ambiental ampla, com interlocução bilateral e múltipla, entre o governo, entidades privadas, terceiro setor, e a sociedade. “Estimula o diálogo interdisciplinar entre as políticas setoriais e a participação qualificada nas decisões sobre investimentos, monitoramento e avaliação do impacto de tais políticas”. (BRASIL, 2014).

Os objetivos do ProNEA (BRASIL, 2014) são:

- a. Estimular e apoiar processos de educação ambiental voltados para valores humanistas, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências que contribuam para a participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis;
- b. Contribuir para a mobilização e a organização de grupos - voluntários, profissionais, institucionais, associações, cooperativas, comitês, entre outros - que atuem em programas de intervenção em Educação Ambiental, apoiando e valorizando suas ações;
- c. Promover a Educação Ambiental na formulação e execução de atividades da gestão ambiental pública;
- d. Incentivar a Educação Ambiental integrada a iniciativas e processos de conservação, recuperação e renaturalização do meio ambiente, bem como àqueles voltados à prevenção de desastres, riscos tecnológicos e danos socioambientais;
- e. Estimular entidades de classe, instituições públicas e privadas a desenvolverem programas destinados à capacitação de trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o meio ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;
- f. Ampliar a participação da população nos processos decisórios sobre a gestão dos recursos ambientais nos territórios;
- g. Incentivar iniciativas que valorizem a relação entre cultura, memória e paisagem, assim como a interação entre os saberes de povos e comunidades tradicionais e populares e os conhecimentos técnico-científicos;
- h. Dinamizar o acesso a informações sobre a temática socioambiental;
- i. Estimular a cultura de redes de educação ambiental, valorizando essa forma de organização;
- j. Incentivar e fomentar a implantação e funcionamento de espaços de articulação da educação ambiental - Programa Nacional de Educação Ambiental junto às unidades federativas, a exemplo das Comissões Estaduais Interinstitucionais de Educação Ambiental, Centros de Educação Ambiental, Núcleos de Educação Ambiental, entre outros;
- k. Promover a educação ambiental nos processos de elaboração, implementação, monitoramento e avaliação das políticas públicas relativas à conservação da biodiversidade, zoneamento ambiental, licenciamento, fiscalização e revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, de gerenciamento de resíduos, gerenciamento costeiro, gestão de recursos hídricos, ordenamento de recursos pesqueiros, manejo sustentável de recursos ambientais e melhoria de qualidade ambiental;

l. Promover ações permanentes dialógicas e dialéticas, que vinculem os princípios, diretrizes e objetivos instituídos pelas políticas e programas de educação ambiental, nas três esferas de governo, com as demais legislações vigentes, visando promover a internalização desses processos pelos demais setores da sociedade;

m. Incentivar, valorizar e qualificar a participação individual e coletiva em conselhos escolares, diretórios acadêmicos, grêmios estudantis, associações de pais e/ou professores, coletivos de jovens, núcleos de educação ambiental, comissões de meio ambiente, colegiados acadêmicos, entre outros, de forma permanente e responsável;

n. Aperfeiçoar os mecanismos para a redução e prevenção das vulnerabilidades, riscos e danos, causados por desastres e ações antrópicas de impacto socioambiental nos territórios.

A Lei Federal 9795 de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 1999) dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). No seu Artigo 1 destaca:

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

A educação ambiental (EA) é apresentada como um componente fundamental e permanente da educação nacional, todos têm direito, e a sua aplicação deve estar inserida em todos os níveis educacionais, em caráter formal e não-formal. E ratifica que a responsabilidade de fomentar e instituir a EA deve fazer parte das ações do Poder Público, nos termos dos Artigos 205 e 225 da Constituição Federal, com a promoção da EA em todos os níveis de ensino e buscar o engajamento da sociedade nas ações de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente; das instituições de ensino, que devem realizar a EA de forma integrada aos seus programas e currículos; dos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) com foco à promoção de ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente; meios de comunicação em massa para disseminar as informações e práticas ambientais; empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, com o intuito de promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente; e a sociedade com o compromisso de buscar atitudes e resgatar valores que visem a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais. (PNEA, Lei 9795/99).

Em Educação Ambiental, ciência e formação crítica precisam se relacionar de modo a compreendermos sob que condições o saber científico se desenvolveu e a favor do que e de quem, nos apropriando da base instrumental e reflexiva necessária para a educação, para alteração objetiva das condições de vida da população e reversão do processo de degradação e exploração das demais espécies e da natureza como um todo, rompendo com dogmas e obstáculos à liberdade humana. (LOUREIRO, 2004, p. 30).

Para entender de que forma a EA deve ser inserida nos mais distintos contextos, vale destacar os princípios básicos da educação ambiental (PNEA - Lei 9795/99 no seu Artigo 4):

- I. o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II. a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III. o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV. a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V. a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI. a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII. a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII. o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

De acordo com o Artigo 5 da PNEA, os objetivos fundamentais da educação ambiental são:

- I. o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
- II. a garantia de democratização das informações ambientais;
- III. o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- IV. o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- V. o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
- VI. o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
- VII. o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

Outra importante contribuição acerca da EA é a carta de Belgrado, resultado da Conferência de Belgrado realizada na Iugoslávia em 1975. Neste evento foram formulados princípios e orientações para um programa de Educação Ambiental, e estabeleceu que a EA deveria ser contínua, multidisciplinar, integrada às diferenças regionais e orientada para os interesses nacionais. Foi considerada um marco histórico para a evolução dos movimentos em torno do tema meio ambiente. Como objetivo de EA apresenta:

Formar uma população mundial consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas associados, e que tenha conhecimento, aptidão, atitude, motivação e compromisso para trabalhar individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas existentes e para prevenir novos. (CARTA DE BELGRADO, 1975, p.2).

De acordo com Silva (2011) os objetivos da educação ambiental, de acordo com a Carta de Belgrado, são:

- a. Conscientização: contribuir para que indivíduos e grupos adquiram consciência e sensibilidade em relação ao meio ambiente como um todo e quanto aos problemas relacionados com ele;
- b. Conhecimento: propiciar uma compreensão básica sobre o meio ambiente, principalmente quanto às influências do ser humano e de suas atividades;
- c. Atitudes: propiciar a aquisição de valores e motivação para induzir uma participação ativa na proteção ao meio ambiente e na resolução dos problemas ambientais;
- d. Habilidades: proporcionar condições para que os indivíduos e grupos sociais adquiram as habilidades necessárias a essa participação ativa;
- e. Capacidade de avaliação: estimular a avaliação das providências efetivamente tomadas em relação ao meio ambiente e aos programas de educação ambiental;
- f. Participação: contribuir para que os indivíduos e grupos desenvolvam senso de responsabilidade e de urgência com relação às questões ambientais.

Este posicionamento implica em estabelecer uma macro visão da EA com o meio ambiente, considerando as ações naturais e as ações antrópicas, ressaltando que o caráter contínuo da EA deve estar inserido em todos os níveis da formação educacional, seja formal e não forma, e dentro de uma visão local, regional, nacional e internacional. A ênfase está em capacitar e tornar a sociedade protagonista, com senso crítico e transformador, para utilizar métodos e implementar estratégias com foco nas demandas identificadas e valorizando as boas práticas de mercado. A educação ambiental deve, necessariamente, transformar-se em ação na busca de resultados ambientalmente desejáveis.

A Carta de Belgrado deixou como reflexão:

Nossa geração foi testemunha de um crescimento e de um progresso tecnológico sem precedentes, que mesmo quando aportou benefícios a muitas pessoas, provocou ao mesmo tempo graves consequências sociais e ambientais. Aumenta a desigualdade entre ricos e pobres, entre as nações e dentro delas; e existem evidências de uma crescente degradação ambiental, sob diferentes formas, em escala mundial. Esta situação, apesar de causada principalmente por um número relativamente pequeno de países, afeta a toda humanidade. (CARTA DE BELGRADO, 1975, p.1).

A Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (Lei nº 9.795/99) criou o seu Órgão Gestor, por meio do Decreto 4.281/2002, integrado pelo Ministério do Meio Ambiente e

Ministério da Educação. Esses ministérios executam a importante tarefa de coordenação dessa Política e, mais do que isso, compartilham a tomada de decisões na criação de instrumentos públicos que, coerentes com princípios, objetivos e práticas instituídos pela Lei, constroem os caminhos para a consolidação da educação ambiental em todo o país. O Comitê Assessor da PNEA, estabelecido pelo mesmo Decreto, acompanha e colabora com as decisões daquele órgão. Em 2004, o Órgão Gestor realizou ampla consulta pública na construção participativa do Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA. Mais do que determinar diretrizes para as políticas públicas na área, o ProNEA é instrumento de participação social que congrega todos os segmentos sociais e esferas de governo na sua formulação, execução, monitoramento e avaliação

O Estado de São Paulo instituiu sua Política de Educação Ambiental, por meio da Lei 12.780 de 2007, estabelecendo outra série de princípios e diretrizes em seu nível de competência, sempre inserida nas normas gerais da Política Federal. Destaca-se a previsão da “promoção do exercício permanente do diálogo, da alteridade, da solidariedade, da corresponsabilidade e da cooperação entre todos os setores sociais” (Artigo 8, Inciso X), deixando claro que a participação, o diálogo e a interdisciplinaridade são instrumentos essenciais para a consecução de seus objetivos.

O Município de Guarujá, por sua Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM), consubstanciada em órgão integrante do SISNAMA, possui a responsabilidade constitucional pelo regramento local das ações a serem desenvolvidas em seu território e em conformidade com suas peculiaridades balneárias e turísticas, de forma a seguir os princípios gerais nacionais e estaduais das respectivas políticas de educação ambiental, e inseri-los nos aspectos físicos, biológicos e socioambientais de sua localidade, nos termos dos Artigos 30 e 225 da Constituição Federal, e desta forma, por meio da Lei n.º 4.812, de 08 de junho de 2020, instituiu a Política Municipal de Educação Ambiental.

A educação ambiental é uma importante ferramenta que contribui para a qualidade de vida, e fortalecimento da cidadania e direitos humanos. E, tem despertado importantes trabalhos sobre essa temática. Garcia et al. (2020) elaborou um trabalho onde fez um levantamento no Google Acadêmico, no período de 1999 a 2019, de todos os trabalhos em língua portuguesa indexados com a expressão “Educação Ambiental”. Foram encontrados 148.697 trabalhos que abordam esse tema. Segundo Spinak (2019), o Google Acadêmico (GA) apresenta o maior percentual de citações em todas as áreas (93%–96%), bem à frente do Scopus (35%–77%) e do WoS (27%–73%). O GA encontrou quase todas as citações citadas no WOS (95%) e do Scopus (92%). Os estudos, assim como os aspectos legais fundamentam e fortalecem as práticas de

educação ambiental a serem elaboradas e implementadas pelo Poder Público, Instituições Educativas, órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), meios de comunicação de massa, empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas e sociedade.

O Quadro 1 apresenta os principais aspectos legais que norteadores da EA.

Quadro 1 - Aspectos legais - Educação Ambiental, Brasil 2018

Instrumentos Legais e Normativos
Constituição Federal de 05 de outubro de 1988
Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999
Lei nº 12.780 de 30 de outubro de 2007
Decreto nº 4.281 de 25 de junho de 2002
Resoluções dos Conselhos
Resolução do CNE nº2 de 15 de junho de 2012
Diretrizes da Educação Ambiental
Resolução Conama nº 422 de 23 de março de 2010
Resolução CNRH nº 98 de 26 de março de 2009
Recomendação Conama nº 11 de 04 de maio de 2011
Recomendação Conama nº 12 de 08 de junho de 2011
Recomendação Conama nº 14 de 26 de abril de 2012
Educação Ambiental no Licenciamento
Instrução Normativa Ibama nº2 de março de 2012

Fonte: Autora a partir de BRASIL (2018)

A educação ambiental é um direito garantido constitucionalmente para toda a sociedade e está apoiada em um processo educativo que se aplica no cotidiano no âmbito formal e não formal. Cabe ao poder público promover um Estado que fomente o exercício da cidadania para uma consciência ambiental e reconheça que os recursos naturais são finitos e carecem, urgentemente, de proteção. Scott (2002) argumenta que para que os indivíduos possam ter a capacidade de escolha e cooperação é necessário incorporar quadros mentais, ou seja, ter consciência para articular um pensamento reflexivo e crítico acerca do seu mundo circundante. “Todos os dias podemos fazer a diferença na vida de alguém, podemos ter atitudes que melhorem o ambiente em que vivemos, podemos cobrar de nossos gestores a utilização consciente do espaço público. Tudo isso é Educação Ambiental!” (CAVALETT, 2017).

Pitanga (2021, p. 21) complementa “E nessa conjuntura, a EA crítica se apresenta como um fundamento para práticas educativas que possuam, entre outros objetivos, a ruptura do senso comum de uma EA conservadora, conteudista, comportamental, instrumental, acrítica, a-histórica e neutra.”

3.2.1 Comunicação ambiental

As transformações impactaram as estratégias de comunicação para considerar os aspectos ambientais que estão em pauta nas últimas décadas. Desta forma, verifica-se a necessidade de incorporar mensagens ecológicas para fomentar as boas práticas sustentáveis para o despertar de uma consciência e um comportamento pró-ambiental

De acordo com Garcia e Santiso (2010, p.69) pode-se entender a comunicação ecológica como “um processo de gestão integral e responsável, envolvendo antecipação e satisfação das necessidades do receptor, do público e da sociedade, de uma forma integrada e sustentável”, desta forma, os autores ressaltam que é pertinente a adoção de duas referências: a institucional e a social e destacam como objetivos:

a. Educar e informar sobre temas relativos ao meio ambiente. As diversas campanhas promovidas pela administração pública, relativas à reciclagem de lixo e à coleta seletiva são um bom exemplo desse tipo de comunicação;

b. Estimular ações em defesa do meio ambiente. As diferentes campanhas de conscientização sobre a economia de água que, desde 1995, vêm sendo implementadas pelo ministério espanhol do meio ambiente perseguem esse objetivo;

c. Modificar comportamentos nocivos ao entorno natural, como, institucionais de informação e sensibilização contra queimadas e a favor da prevenção de incêndios florestais, promovidas por diferentes administrações;

d. Modificar valores sociais, como por exemplo, campanhas que visam a esse objetivo estão as que defendem o respeito ao tamanho mínimo dos peixes a serem pescados e consumidos, de acordo com o determinado anualmente pelo Ministério da Agricultura, Pesca e Alimentação.

Para Dictoro e Hanai (2021) a comunicação ambiental é um campo de atuação que abarca distintas estratégias e contextos de comunicação sobre as questões socioambientais e destaca-se como uma importante ferramenta de transformação educacional compreendendo dimensões da Educação Ambiental: participação, valores e conhecimentos. Neste sentido, os autores apresentam as diretrizes que devem ser consideradas para as atividades de educação e comunicação ambientais:

a. Linguagem simples e adequada: ações e atividades compreendidas; maior alcance dos conhecimentos e informações; troca entre saberes técnicos, científicos, populares e locais;

b. Mobilização e envolvimento da sociedade: identificar temas relevantes e locais; aumentar o conhecimento das questões socioambientais; respeitar a cultura local; mobilizar e envolver a população;

c. Ampliar a visão da relação ser humano e natureza: construção de novas perspectivas; interação seres humanos e natureza; ampliar visão ser humano e natureza;

d. Ressaltar valores simbólicos, culturais, sentimentais e tradicionais: novas maneiras de olhar para o meio ambiente; novas maneiras de sensibilização;

e. Utilização de imagens provocativas e de boa qualidade visual: estimular a curiosidade; transmitir e explorar as informações; criar conexões emocionais; representar conteúdos locais;

f. Experiências de contato com a natureza e aprendizagem na natureza: contribuir para o aprendizado; aprender ao ar livre; sentimento de pertencimento; aprofundamento e envolvimento das pessoas.;

g. Retratar problemas locais e ressaltar a cultura local: compreender e retratar a realidade local; sentimento de pertencimento e desejo de cuidado; busca por um comportamento pró-ambiental;

h. Estimular e desenvolver o aspecto coletivo: pensar coletivo e o ato de compartilhar; melhor convivência e bem-estar social; comunidade unida e democrática;

i. Desenvolver e criar conexões emocionais e gerar comportamentos pró-ambientais: promover escolhas sustentáveis; gerar comportamentos pró-ambientais; incorporar os diversos tipos de conhecimento; retratar problemas locais; despertar novos sentidos.

Estas práticas contribuem na construção de uma visão crítica, fortalecendo a adoção de ações de enfrentamento dos problemas socioambientais por meio de um planejamento e comunicação ambiental que incentivem comportamentos que promovam escolhas mais sustentáveis e benéficas ao meio ambiente

A disseminação das práticas de educação ambiental é fomentada por programas de Educomunicação, haja vista que possibilita a “construção do sujeito e da sua relação com o meio ambiente” (LIMA; MELLO, 2008, p. 1). Tavares Júnior (2007, p. 20) complementa que “os objetivos da Educomunicação não se relacionam somente ao produto (produções midiáticas), mas principalmente ao processo (visando à construção de ecossistemas comunicativos abertos e democráticos”.

A Educomunicação visa ampliar o nível de comunicação das ações educativas, com a criação e fortalecimento de ecossistemas comunicativos. É um processo de aprendizagem que busca resultados no curto, médio e longo prazo por meio da sua abordagem direcionada e meios de comunicação que atingem o público-alvo de forma efetiva. Ela contribui para a compreensão da questão ambiental e busca a mudança de hábitos, posturas e condutas humanas para ações sustentáveis.

Soares (2000, p.3) explica que “a apropriação da cultura por parte dos usuários dos meios de informação pode constituir-se em plataforma para uma ação educativa coerente com as necessidades atuais”.

Sob a ótica legal, a Educomunicação é considerada como campo de intervenção social que visa promover o acesso democrático dos cidadãos à produção e à difusão da informação, envolvendo a ação comunicativa no espaço educativo formal ou não formal, cuja aplicação foi oficializada através de resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). (MARQUES E NICOLODI, 2021, p.3).

Em 2012 foi criada no Brasil a Associação Brasileira de Pesquisadores e Profissionais em Educomunicação com caráter educativo, científico-cultural e interdisciplinar. Os principais objetivos são:

- a. Promover a circulação de conhecimento interdisciplinar no âmbito das relações científicas, institucionais e culturais acerca do campo da Educomunicação;
- b. Contribuir para a formação continuada de quadros intelectuais e profissionais de excelência no âmbito de estudos e práticas da Educomunicação;

c. Organizar eventos científicos periódicos. Manter intercâmbio com organismos congêneres, em nível regional, nacional e mundial;

d. Editar e publicar obras de caráter científico, tecnológico, cultural e artístico na área de Educomunicação;

e. Conceder prêmios a pesquisadores, autores, artistas e técnicos em concursos e festivais de Educomunicação produzidos e realizados no Brasil.

O processo de construção da cidadania requer uma democratização e disseminação da informação para estabelecer uma reflexão crítica acerca dos saberes e experiências. Para Gontijo (2004, p. 11), “os meios de comunicação são extensões de nosso corpo e suas mensagens, de nosso sentir e pensar”, assim, torna-se necessário estruturar uma comunicação clara, direta e acessível para alcançar os objetivos propostos e instrumentalizar os indivíduos na legitimação dos seus comportamentos.

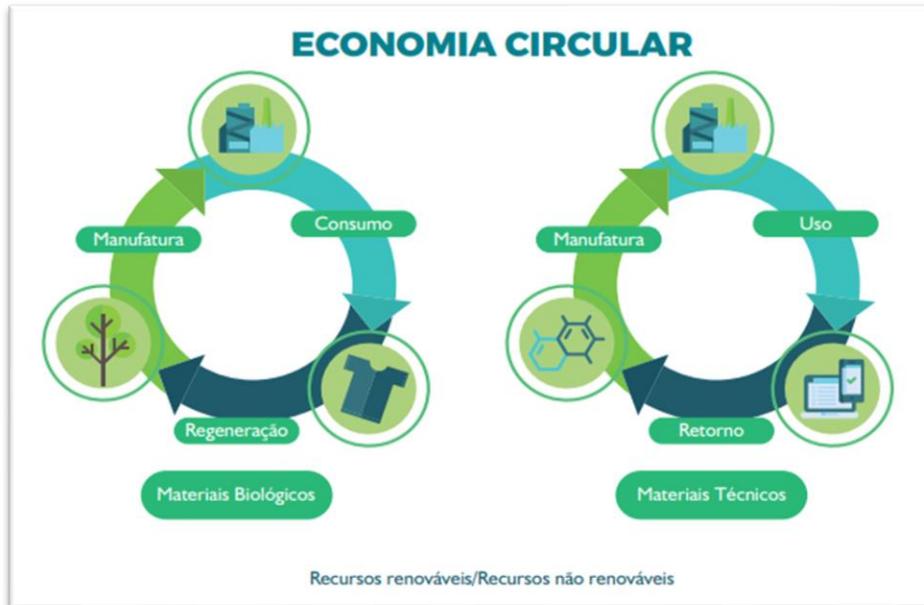
3.2.2 A educação ambiental sob o enfoque dos resíduos sólidos urbanos

A educação ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e está contemplada no Artigo 8 e o Inciso VIII, e o Artigo 19 destaca que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos apresenta esta temática como um dos conteúdos mínimos, conforme o Inciso X “programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos”. (BRASIL, 2010).

Em diversos contextos regionais e mundiais, a educação ambiental voltada aos RSU tem sido utilizada como um importante instrumento de transformação social, contribuindo para a melhor qualidade de vida e Economia Circular (EC).

Este conceito de Economia Circular surgiu em 1989, quando os economistas e ambientalistas britânicos David W. Pearce e R. Kerry Turne publicaram um artigo sobre esse assunto. Mas foi em 1972 que esse conceito ganhou visibilidade por meio do relatório “*Towards the circular economy*” da Fundação Ellen MacArthur. O foco está em pensar os modelos econômicos nos quais os materiais não biodegradáveis possam retornar ao ciclo produtivo, de acordo com a Figura 2.

Figura 2 - Processos da Economia Circular



Fonte: CEBDS (2019)

Desta forma, a Economia Circular propõe uma célere mudança da sociedade nos padrões de produção e consumo que ainda seguem uma linearidade: extração dos recursos naturais, manufatura, distribuição, uso ou consumo e descarte, conforme demonstrado na Figura 3. “A economia circular é uma nova forma de olhar as relações entre o mercado, clientes, recursos naturais e a sociedade.” (WBCSD, 2017).

Figura 3 - Processos da Economia Linear



Fonte: CEBDS (2019)

A economia circular atua em oposição à economia linear, baseada no modelo “extrair, produzir, descartar”. É um conceito que repensa as práticas econômicas e propõe manter

produtos, componentes e materiais em circulação tirando proveito do máximo de valor e utilidade entre ciclos técnicos e biológicos. e aponta o esgotamento desse modelo econômico e alerta para a urgência em adotar uma nova postura direcionada à máxima utilização dos produtos por meio de processos de reaproveitamento. Esta abordagem é conhecida como “*cradle to cradle*”, traduzida como do berço ao berço. O conceito da EC está fundamentado no processo circular onde os resíduos são insumos para produção de novos produtos e tem se propagado com um interesse para um mundo mais sustentável.

Enfrentar os crescentes desafios de conciliar o aumento da produção e do consumo com a capacidade de renovação dos recursos naturais e a geração de resíduos não é apenas uma questão de sustentabilidade, mas uma oportunidade de geração de negócios. Essa nova economia se propõe a mudar a forma como empresas, governo e pessoas produzem, administram e consomem produtos e serviços. A Ellen MacArthur Foundation defende, conforme informações disponíveis no portal, que agora existe conhecimento e ferramentas para construir um modelo econômico adequado ao século XXI, frente às bases estabelecidas pela Revolução Industrial que ainda regem o modelo econômico vigente. (CEBDS, 2019, p.6).

De acordo com a *Ellen MacArthur Foundation*, são três princípios básicos imprescindíveis para uma melhor compreensão e aplicação do modelo circular de economia. São eles, preservar e aumentar o capital natural (recursos naturais quando vistos como meios de produção) por meio de uma alteração na forma de processar produtos e serviços. Deve-se ainda reduzir os gastos com a extração de recursos, aproveitando-os ao máximo e da melhor forma possível, incluindo os processos e estímulo à regeneração destes. O segundo princípio é otimizar a produção de recursos, desta forma, nada se perde, tudo se transforma, com a reutilização e a reciclagem de produtos. Busca-se dar vida nova aos produtos que seriam destinados ao descarte. E por fim, fomentar a eficácia dos processos, isto é, buscar a eficiência destes por meio da otimização dos recursos e intensificar ações para manter o círculo contínuo. (CEBDS, s.d).

Mudar o sistema envolve tudo e todos: empresas, governos e indivíduos; nossas cidades, nossos produtos e nossos empregos. Ao eliminar o desperdício e a poluição desde o princípio, mantendo produtos e materiais em uso e regenerando os sistemas naturais, podemos reinventar tudo. (*ELLEN MACARTHUR FOUNDATION*, 2021, p.01).

A relação do consumidor com produtos e serviços mais sustentáveis é uma importante temática da educação ambiental e contribui para essa compreensão e conscientização que impactam na mudança de atitude e de comportamento ... assim, a EA busca... “provocar no cotidiano das pessoas a reflexão e a ação sobre o seu papel e a sua responsabilidade no que se refere à produção, disposição e destinação final dos resíduos gerados na cidade.” (MALLMANN, 2000, p. 4).

A geração de resíduos no cenário global sinaliza a urgência de repensar as ações e padrões de consumo e descarte dos RSU. O relatório da ONU adverte que níveis de produção, consumo e descarte globais são insustentáveis. A população mundial soma 7.849.956.791 de seres humanos (dados de 04/03/2021 às 20h06, *WORLDDOMETER*, 2021) e produz anualmente 1,4 bilhão de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), o que significa uma média de 1,2 kg por dia per capita. Os estudos da Organização das Nações Unidas (ONU) e do Banco Mundial destacam que daqui a dez anos, serão 2,2 bilhões de toneladas anuais e em 2050, se o ritmo atual for mantido, a projeção é que haverá 9 bilhões de habitantes e 4 bilhões de toneladas de lixo urbano por ano.

Este panorama impõe para as autoridades governamentais gigantescos desafios, como por exemplo, conciliar o crescimento econômico em consonância com o respeito ao meio ambiente. A participação de forma integrada e conectada entre o governo, setor empresarial, e instituições de ensino será determinante para garantir uma economia circular. Para ISWA (2015) é a oportunidade para que as indústrias migrem para esse novo modelo de economia oportunizando mudanças e considerando valiosos e produtivos os recursos na forma que fazem a gestão dos RSU. Alguns exemplos de cidades que adotam o conceito da economia circular nas suas estratégias: (CEBDS, 2019; *ELLEN MACARTHUR FOUNDATION*, 2021).

a. Belo Horizonte, Brasil: Centro de Recondicionamento de Computadores. recuperação de recursos, capacitação e inclusão digital. Em 2018 a cidade recuperou 7.000 equipamentos eletrônicos e deixou de enviar 165.000kg para o aterro sanitário;

Nova Iorque, EUA: Campanha *#WearNext* - a cidade envia cerca de 100 mil toneladas/ano de roupas para os aterros sanitários e esta campanha mobilizou mais de 1100 pontos de coleta pela cidade;

Bruxelas, Bélgica: em 2018 a prefeitura criou o programa “*Be Circular*” para apoiar soluções que contribuam para fomentar produtos e serviços com apelo ecológico;

Londres, Reino Unido: o *London Waste and Recycling Board* criou o programa *Advance London* para dar apoio personalizado às atividades das Pequenas e Médias Empresas (PMEs) que desenvolvam negócios de EC. Foram 700 horas de treinamento para 112 PMEs;

Milão, Itália: bioeconomia circular - o desenvolvimento de produtos a partir de resíduos orgânicos (casca de laranja em tecidos, bagaço da uva em couro vegano, farelo de trigo em papel).

Cabe ressaltar as ações que são desenvolvidas por algumas empresas que corroboram com as práticas da economia circular (CEBDS, 2019; *ELLEN MACARTHUR FOUNDATION*, 2021).

Braskem: a empresa se uniu à iniciativa global “Aliança para o Fim dos Resíduos Plásticos”, cuja meta é investir US\$1,5 bilhão nos próximos cinco anos, e ao Fórum Setorial dos Plásticos – Por um Mar Limpo, criada pela Plastivida e pelo Instituto Oceanográfico da USP. Além dessa iniciativa, a Braskem também assumiu o compromisso voluntário de que todas as suas unidades industriais adotem as melhores práticas para reduzir ainda mais a perda de pellets (matéria-prima para a produção de embalagens plásticas) nos seus processos até 2020 e aderiu aos compromissos setoriais de trabalhar para que a totalidade das embalagens plásticas sejam reutilizadas, recicladas ou recuperadas até 2040;

Votorantim Cimentos: iniciou um programa inédito na indústria de cimento no Brasil, transformando parte do lixo coletado na região de Piracicaba e Sorocaba, municípios no interior do Estado de São Paulo, em energia para produção de cimento. A fábrica de Salto de Pirapora coprocessa Combustível Derivado de Resíduo Urbano (CDR), materiais que não tem como ser utilizados na reciclagem que possuem valor energético. Esta é uma alternativa viável para reduzir o volume de lixo depositado em aterros sanitários e diminuir a emissão de CO₂ da empresa. A fábrica tem capacidade para processar 65 mil toneladas e prevê, em 2019, índice de 35% em substituição térmica;

Michelin: desenvolveu soluções, incluindo a estratégia 4R: Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Renovar, para uma economia circular ecologicamente viável que consome menos carbono, energia e recursos naturais. Reduz o consumo de CO₂ com pneus mais leves, que duram mais e economizam combustível. Reutiliza por meio da reparação, recapagem e recauchutagem de pneus para fazê-los durar mais tempo. Recicla e recupera pneus usados. A Michelin trabalha junto a especialistas para estruturar setores para coleta e reciclagem de pneus. Renova usando matérias-primas renováveis, como borracha natural, isopreno, butadieno, óleos e resinas naturais;

Coca-Cola: em 2018 anunciou o compromisso global de coletar e reciclar o equivalente a 100% das embalagens que coloca no mercado até 2030. E em 2019, lançou a grande campanha “Viva Mais Retornável”, tema que faz parte da agenda de toda a companhia. O convite da empresa é: “Mudar faz parte da vida. Mudar faz bem para o mundo. E aí, vamos mudar juntos? Viva mais retornável”;

Ambev: o descarte correto de garrafas é uma preocupação central dos negócios da Ambev. Desde 2014, com o investimento em garrafas retornáveis e outras iniciativas, a empresa retirou mais de 12 milhões de toneladas de vidro do meio ambiente. A Ambev também mantém uma fábrica de vidro no Rio de Janeiro, onde cerca de 50% das garrafas são produzidas a partir

da reciclagem de cacos. A meta da empresa é que 100% dos seus produtos estejam em embalagens retornáveis ou feitas na sua maioria de conteúdo reciclado até 2025.

Nesse cenário é fundamental uma EA que conscientize, sensibilize e oriente sobre as práticas corretas para a separação, armazenamento e descarte dos RSU. A educação ambiental é fator imprescindível ao gerenciamento adequado e sustentável dos resíduos e deve ser utilizada como eficiente instrumento para a reflexão das pessoas no processo de mudança de atitudes em relação ao correto descarte dos resíduos e à valorização e proteção do meio ambiente. "... a EA é uma atividade intencional da prática social, que imprime ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos". (PENELUC; SILVA, 2008, p.19).

Por consequência, a educação ambiental é um instrumento importante na capacitação e proliferação do aprendizado sobre a problemática dos resíduos sólidos urbanos e na busca de soluções ambientalmente recomendáveis, entretanto, torna-se imperativo que as iniciativas nesta área se deem em cooperação entre instituições públicas (no âmbito federal, estadual e municipal), instituições privadas, instituições de ensino e pesquisa, para que as ações sejam efetivas. e estimulem a construção de conhecimentos que fomentem ideias inovadoras no gerenciamento dos RSU. O conhecimento científico é historicamente sistematizado, "estando implicado nas relações sociais, políticas, econômicas e ideológicas das sociedades onde é produzido" (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p. 20).

Um conceito muito popularizado nas ações educativas da gestão dos RSU é a política dos 3R 's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) que surgiu durante a realização da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, ECO 92, no Rio de Janeiro, através da Agenda 21, bem como no 5º Programa Europeu para o Ambiente e Desenvolvimento. O conceito tem como foco uma nova política ecológica e sustentável, e esta política constitui-se em um conjunto de ações práticas que visam estabelecer uma relação mais sustentável entre o consumidor e o meio ambiente. Este conceito consiste em uma política que visa reduzir a geração de resíduos no nosso planeta, fazendo com que cada indivíduo tenha uma mudança de comportamento diante do consumo e a forma que lida com os resíduos gerados. No intuito de aumentar a formação de uma consciência ambiental, o conceito foi ampliado para os 5R 's (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar), com o foco de gerenciamento nesta ordem, sendo a primeira ordem repensar o consumo, se a aquisição for pertinente, deve-se adquirir em condições que respeitem o meio ambiente, em quantidade suficiente para não haver desperdício, sempre que possível reutilizar os resíduos, e por fim, fazer a reciclagem. O objetivo é a mudança do comportamento individual para atingir-se uma reversão coletiva. "Quanto à capacidade de uma educação

promover valores ambientais, é importante destacar que o processo educativo não se dá apenas pela aquisição de informações, mas sobretudo pela aprendizagem ativa, entendida como construção de novos sentidos e nexos para a vida”. (CARVALHO, 2001, p.7).

Os 5 R 's consistem em: (GUIMARÃES, 2019; UNIÃO, 2017; ALKMIN, 2015).

a. Repensar: cada pessoa deve pensar duas ou mais vezes as suas práticas e hábitos de consumo em relação ao meio ambiente, como por exemplo, o descarte dos resíduos gerados. Repensar é o início dessa mudança. É necessário a sociedade rever o consumo desenfreado e padrões de consumo. “Numa sociedade de consumo, os valores predominantes dizem respeito ao ter, enfatizando o competir, o dominar e o descartar. A comodidade e a vida corrida e sem tempo reforçam estas atitudes e marcam um estilo de vida, um padrão cultural”. (ZANETI, 2003, p.48). Esta temática do consumismo é abordada também na Agenda 21, haja vista, que o consumo exagerado é uma das maiores causas para a degradação do meio ambiente;

b. Recusar: significa recusar produtos que sejam prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, e estabelecer uma análise crítica com relação ao que é consumido, por exemplo, tipos de embalagem e procedência de cadeia de suprimentos. Deve-se dar preferência para adquirir produtos de empresas que tenham compromisso com o meio ambiente e não consumir produtos que não estejam cumprindo os requisitos da sustentabilidade ambiental. Por exemplo, recuse sacos plásticos e embalagens não recicláveis, aerossóis e lâmpadas incandescentes;

c. Reduzir: diz respeito a consumir menos, dando preferência aos produtos que tenham maior durabilidade, e evitar o desperdício. Uma forma de reduzir o consumo é adquirir refis de produtos; escolher produtos que tenham menos embalagens ou embalagens econômicas; dar prioridade às embalagens retornáveis; adquirir produtos a granel; evitar o uso de sacolas plásticas;

d. Reutilizar: busca-se ampliar a vida útil dos produtos, além de economizar na extração de matérias-primas virgens. É possível utilizar novamente alguns objetos que seriam descartados. Algumas embalagens podem ser reaproveitadas ou mesmo utilizadas para outras finalidades. Uma alternativa, é a criação de produtos artesanais a partir de embalagens de vidro, papel, plástico, metal, tecido etc. Meneguelli (2016) ratifica este pensamento ao afirmar que a reutilização colabora na gestão dos resíduos, ao reaproveitar um material que poderia ser descartado, bem como na exploração de recursos naturais, já que evita o consumo de produtos;

e. Reciclar: refere-se ao aproveitamento de um produto para que ele se torne matéria-prima para a fabricação de outro objeto. Reciclar é importante, pois ajuda a reduzir a quantidade de resíduo e, também reduz a utilização dos recursos naturais. Entre os materiais que podem ser reciclados estão: o papel, o plástico, o vidro e o alumínio. E fazer a coleta seletiva

contribui para a Economia Circular e para um mundo mais sustentável. A PNRS (2010) define a reciclagem como 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.

Esta política visa minimizar os danos do descarte irregular dos resíduos, assim como, a quantidade enviada para os aterros sanitários, e para os lixões. Faz parte de um processo educativo que objetiva uma mudança de hábitos no cotidiano da sociedade é um ato de cidadania. Esta mudança implica repensar valores e práticas para a proteção e preservação do meio ambiente. Segundo Silva et al. (2017) e Bravo et al. (2018), na atualidade os consumidores têm acesso a muitos produtos que impactam na produção de resíduos, desta forma, torna-se necessário um amplo debate envolvendo questões relacionadas ao descarte e destino correto dos resíduos, e a sustentabilidade do planeta. A questão ambiental determina que a população se dedique à procura de novas soluções de pensar e agir, individual e coletivamente, com novas formas de produção que contribuam para a sustentabilidade, desta forma, a educação exerce um importante e determinante papel. Entretanto, para que as ações sejam efetivas e tenham êxito, as pessoas precisam reconhecer o seu papel como protagonista nesse processo e ter senso de pertencimento ao local no qual vivem.

A educação ambiental é um processo educativo em que se constroem valores importantes relacionados com a conservação do meio ambiente e quando avalia-se o Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS, 2021) com o apelo global na articulação de ações para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade, no seu Objetivo 12 - Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis, neste objetivo, também estão incluídos o cuidado com resíduos sólidos e a diminuição da emissão de poluentes.

Verifica-se 11 ações prioritárias e como premissas alinhadas ao consumo e descarte de RSU: implementar o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com todos os países tomando medidas, e os países desenvolvidos assumindo a liderança, observando o desenvolvimento e as capacidades dos países em desenvolvimento; reduzir até 2030 pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita; reduzir substancialmente até 2030 a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso; apoiar países em desenvolvimento a fortalecer suas capacidades científicas e tecnológicas para mudar para padrões mais sustentáveis de

produção e consumo. Nesse sentido, as empresas têm buscado aplicar a Economia Circular tanto em seus processos, quanto em sua cadeia de valor.

Quanto aos RSU, este objetivo pode ser alcançado através da redução da geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso, tanto no consumo como na produção. Outro aspecto a salientar é repensar e redesenhar o ciclo de vida dos produtos e a cadeia de produção. Como exemplos, deve-se separar e destinar os resíduos de forma adequada; adotar tecnologias que recuperem os resíduos; aproveitar o máximo da matéria-prima, pensar no pós-consumo e embalagens, ligando ao princípio da responsabilidade estendida do produtor. Para o alcance das metas é fundamental uma mudança nos padrões de consumo e de produção, com a adoção de processos ecológicos e com aderência ambiental. Ademais, prioriza a informação, a gestão coordenada, a transparência e a responsabilização dos consumidores de recursos naturais, como o caminho para o alcance de padrões mais sustentáveis de sustentabilidade.

É notório que a adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis e o gerenciamento eficiente dos resíduos sólidos podem reduzir significativamente os impactos ao ambiente e à saúde. A gestão de resíduos, no contexto do ODS 12, significa garantir uma vida saudável e um planeta saudável no futuro. (AGENDA 2030, 2021).

3.3 RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÕES E CARACTERIZAÇÃO

O desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica vêm sendo acompanhados por alterações no estilo de vida e nos modos de produção e consumo da população. Como decorrência direta desses processos, vem ocorrendo um aumento na produção de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, principalmente nos grandes centros urbanos. Além do acréscimo, os resíduos produzidos atualmente passaram a abrigar em sua composição elementos sintéticos e perigosos aos ecossistemas e à saúde humana, em virtude das novas tecnologias incorporadas ao cotidiano. Os séculos XX e XXI são caracterizados pelo avanço da tecnologia e por uma variedade de produtos, e a grande questão é onde descartar as sobras e resíduos gerados? Este sem dúvida, é um grande e complexo desafio. Verifica-se que uma produção industrial, sem compromisso com a proteção ambiental, e um consumo exagerado, contribuíram para agravar a geração de resíduos e a degradação ambiental. O descarte ainda é visto como “lixo”, algo sem utilidade ou valor econômico.

Conforme o Dicionário Socioambiental (2008, p. 119) “Podem ser considerados lixo quaisquer detritos oriundos de trabalhos domésticos, industriais e/ou comerciais, assim como qualquer material, objeto, sobra ou resíduo que tenha perdido seu valor ou utilidade originais, que se joga fora”. E este é um dos maiores problemas socioambientais do planeta. O foco está em buscar soluções que contribuam para a redução e destinação correta destes resíduos.

No entendimento anterior à PNRS, Mandarino (2008, p.8) explicita que as expressões lixo e resíduo são utilizadas como sinônimo, tanto na linguagem técnica, como na formal e coloquial, mas é importante fazer a sua distinção “Lixo está associado à noção da inutilidade de determinado objeto, diferentemente de resíduo, que permite pensar em nova utilização, quer como matéria prima para a produção de outros bens de consumo, quer como composto orgânico para o solo”. Cabe ressaltar a importância da distinção entre estes dois termos, haja vista o caráter econômico dos resíduos.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos foi instituída pela Lei 12.300, de 16/03/2006, tendo sua regulamentação instituída pelo Decreto 54.645 de 05/08/2009, e no seu Artigo define princípios e diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de São Paulo. (BRASIL, 2006).

Os resíduos sólidos são abordados em diferentes políticas públicas brasileiras, como a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007), e Leite et al. (2012) argumentam que as atividades relacionadas ao Plano Municipal de Resíduos Sólidos (PMRS) devem, necessariamente, integrar o plano municipal de saneamento.

Diante da problemática dos resíduos sólidos no Brasil, resultado do estilo de vida da sociedade contemporânea, aliado às estratégias de produção e marketing do setor produtivo foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A Lei Federal 12.305/10, regulamentada pelo Decreto 10.936/2022 visa reduzir o impacto dos resíduos sólidos no meio ambiente, e estruturar e exigir dos setores públicos e privados a transparência do gerenciamento dos seus resíduos. Esta Lei determina uma série de diretrizes e metas de gerenciamento ambiental que devem ser cumpridas em todo o território nacional. A legislação é fiscalizada por órgãos ambientais nacionais, estaduais ou municipais. Esses órgãos definem regulamentações e atos de infração em casos de não cumprimento da Lei.

O Quadro 2 apresenta a comparação das expectativas quanto à PNRS.

Quadro 2 - Comparação do Antes e Depois (esperado) da Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010)

PÚBLICO-ALVO	ANTES	DEPOIS (ESPERADO)
Poder Público	Pouca prioridade para a questão dos resíduos sólidos. A maioria dos municípios destinava os dejetos para lixões a céu aberto. Não há aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos. Coleta seletiva ineficiente e pouco expressiva.	Municípios devem traçar um plano para gerenciar os resíduos sólidos da melhor maneira possível, buscando a inclusão dos catadores. Lixões passam a ser proibidos e devem ser erradicados até 2014, com a criação de aterros que sigam as normas ambientais. Municípios devem instalar a compostagem para tratar os resíduos orgânicos. Prefeituras devem organizar a coleta seletiva de recicláveis e orgânicos para atender toda a população, fiscalizar e controlar os custos desse processo.
População	Separação inexpressiva de lixo reciclável nas residências. Falta de informações. Atendimento da coleta seletiva pouco eficiente.	População deve separar o lixo reciclável na residência. Realização de campanhas educativas sobre o tema dos resíduos sólidos e a sua importância. A coleta seletiva deverá ser expandida.
Catadores	Manejo do lixo feito por atravessadores, com riscos à saúde. Predominância da informalidade no setor. Problemas tanto na qualidade quanto na quantidade dos resíduos. Catadores sem qualificação.	Catadores deverão se filiar a cooperativas de forma a melhorar o ambiente de trabalho, reduzir os riscos à saúde e aumentar a renda. Cooperativas deverão estabelecer parcerias com empresas e prefeituras para realizar a coleta e reciclagem. Aumento do volume e melhora da qualidade dos resíduos que serão reaproveitados ou reciclados. Os trabalhadores passarão por treinamentos para melhorar a produtividade.

Fonte: adaptado de Nascimento et al. (2015)

Vale ressaltar que com a aprovação da PNRS e a gestão de resíduos sólidos deixou de ser de responsabilidade de apenas um setor, mas amplia a responsabilidade da gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, Distrito Federal, Estados e Municípios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA). Entretanto, embora represente um marco legal no enfrentamento dos problemas socioambientais, para Abramovay, Speranza e Petitgand (2013) a PNRS enfrenta o desafio de ultrapassar os obstáculos que dificultam a transformação do país em uma sociedade sustentável na forma como faz a gestão dos seus recursos naturais.

Rocha (2016) explicita que dentre os principais impactos decorrentes da ineficácia ou inexistência de sistemas de gestão de RS, pode-se identificar a poluição causada pelo lixo nos oceanos, o aumento do efeito estufa, a saturação de lixões e aterros sanitários, a poluição

atmosférica e dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos, e o significativo desequilíbrio ambiental em geral.

Segundo a Lei 12.305/2010 conceitua-se resíduos sólidos:

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010, Artigo 3, Inciso XVI).

De acordo com a NBR 10.004/2004 da ABNT:

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

O Artigo 2, parágrafo único da Resolução SMA 45, de 23 de junho de 2015, define os resíduos pós-consumo de significativo impacto ambiental são “provenientes de produtos e embalagens que, após o consumo, resultam em significativo impacto ambiental, conforme a relação constante”.

O Quadro 3 descreve alguns exemplos de resíduos sólidos e seus estados físicos:

Quadro 3 - Exemplos de resíduos por estado físico

ESTADO FÍSICO	RESÍDUOS SÓLIDOS
Sólido	Resíduos domiciliares, lâmpadas fluorescentes, pilhas, pneus, eletroeletrônicos, cavacos, serragem, raspas de couro, resíduos poliméricos, resíduos cerâmicos, cascas e fibras vegetais, penas e carcaças de animais, papel celulose, concreto, tijolo, madeira.
Semissólido	Lodos de estações de tratamento de água e esgoto, lodos industriais, lodos de lavadores de gases e graxas.
Líquido	Tintas, vernizes, óleos.
Gasoso (contido em recipiente)	Recipientes aerossóis (perfumes, produto para cabelo, inseticida, sprays de pintura), extintores de incêndio, geladeiras, peças de aparelho de ar-condicionado e freezers.

Fonte: Schalch et al. (2017)

Schalch et al. (2019) mencionam que o termo responsabilidade pós-consumo ou RPC foi introduzido na legislação ambiental brasileira pelo Decreto Estadual 54.645 de 2009, que regulamenta e institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos – PERS (2006), e refere-se à responsabilidade atribuída aos fabricantes, distribuidores ou importadores de resíduos que possam vir a causar significativo impacto ambiental.

Os princípios e objetivos da PNRS (2010, Artigo 6) são:

- I. a prevenção e a precaução;
- II. o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III. a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV. o desenvolvimento sustentável;
- V. a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI. a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII. a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII. o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX. o respeito às diversidades locais e regionais;
- X. o direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI. a razoabilidade e a proporcionalidade.

Para a efetividade dos objetivos da PNRS são especificados:

- a. Elaboração dos planos estaduais, regionais e municipais de resíduos sólidos;
- b. Realização de inventários acerca dos resíduos sólidos;
- c. Implementação da coleta seletiva, logística reversa, e gestão compartilhada do ciclo de vida dos produtos;
- d. Incentivo para criação de cooperativas ou associações de catadores e associações;
- e. Monitoramento e fiscalização no que diz respeito às áreas ambiental, sanitária e agropecuária;
- f. Apoio para parcerias técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- g. Fomento para o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas;
- h. Incentivo para a educação ambiental;
- i. Incentivos fiscais, financeiros e creditícios;

j. Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

l. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR);

m. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA);

n. Instituição de conselhos de Meio Ambiente e, no que couber, os de saúde;

o. Instituição dos órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;

p. Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;

q. Estímulo para os acordos setoriais;

r. Instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles: os padrões de qualidade ambiental; o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais; o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental; a avaliação de impactos ambientais; o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA); o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

s. Adoção dos termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;

t. Incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

Os princípios e objetivos norteiam a elaboração dos planos de resíduos sólidos a nível nacional, estadual, microrregional, intermunicipal, planos municipais, e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos. O Artigo 18 da PNRS (2010) indica que serão priorizados no acesso aos recursos da União os municípios que se optarem por elaborar o Plano Municipal de Resíduos Sólidos (PMRS) de forma consorciada intermunicipais, e os que implantarem a coleta seletiva por meio das cooperativas ou associação de catadores de baixa renda.

Para classificar e caracterizar o resíduo sólido é necessário verificar as condições de cada material, quanto às características físicas, químicas, biológicas e quanto à origem do resíduo. O objetivo desta diferenciação é possibilitar o adequado gerenciamento do resíduo de acordo com sua classificação. “A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.” (NBR 10.004, 2004).

Quanto à periculosidade, a Norma Técnica NBR 10.004/2004 classifica o resíduo de acordo com o potencial de contaminação do meio ambiente e à saúde pública:

a. Resíduos Classe I – Perigosos;

b. Resíduos Classe II – Não Perigosos (Classe IIA – Não inertes e Classe IIB – Inertes).

Assim, de acordo com o Artigo 13 da PNRS (2010) os resíduos sólidos classificam-se:

I. quanto à origem:

- a. resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
 - b. resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
 - c. resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
 - d. resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
 - e. resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
 - f. resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
 - g. resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
 - h. resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
 - i. resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
 - j. resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
 - k. resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- II. quanto à periculosidade:
- a. resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
 - b. resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

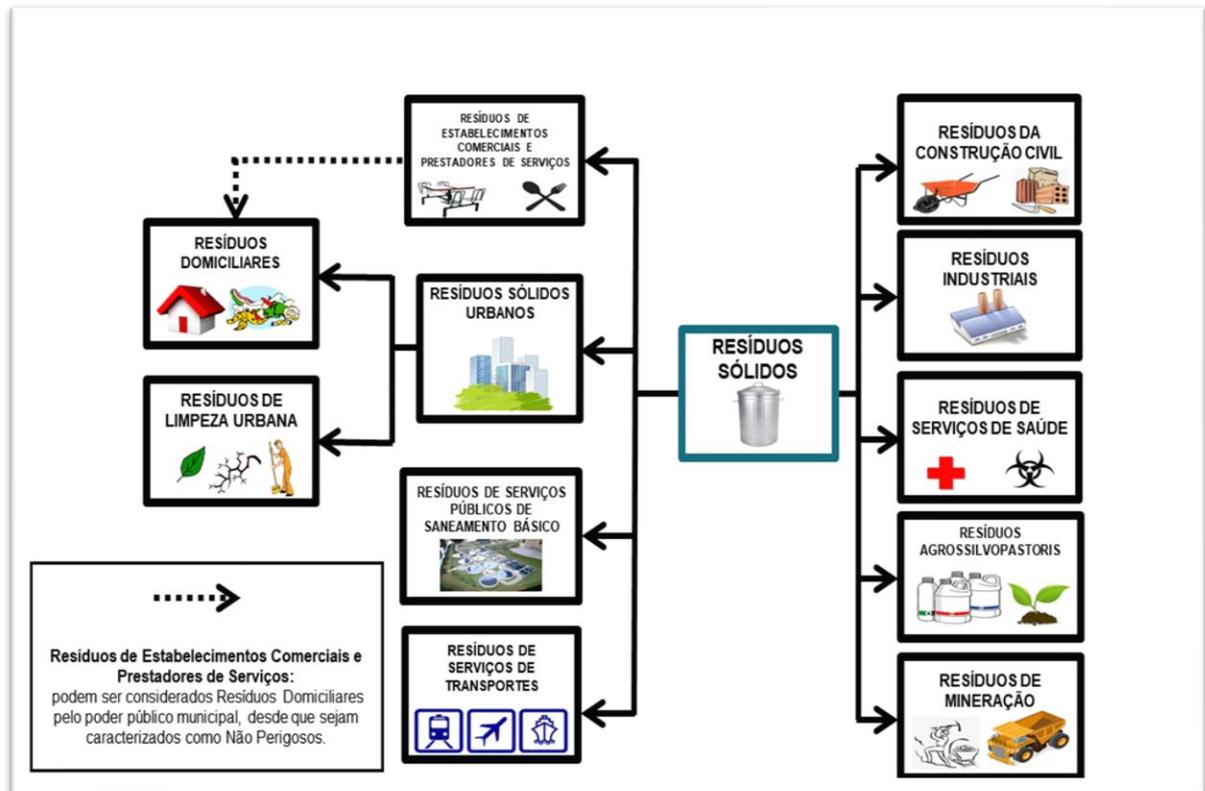
Barros (2012) destaca a importância de conhecer os tipos de resíduos para o adequado encaminhamento, considerando a destinação e disposição viável economicamente e ambientalmente.

Conforme a PNRS, os resíduos dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, que se caracterizam como geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, segundo o Artigo 33 da Lei 12.305/2010 são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa dos produtos, agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Schalch et al. (2019) apresenta na Figura 4 a classificação dos RS conforme alinhamento com a PNRS.

Figura 4 - Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem – PNRS



Fonte: Schalch et al. (2019)

De acordo com a legislação do Estado de São Paulo, SMA 038/2011 e SMA 045/2015, também incluem os produtos: óleo comestível; filtro de óleo lubrificante automotivo; embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, após o consumo, consideradas resíduos de significativo impacto ambiental (alimentos, bebidas, higiene pessoal, perfumaria, cosméticos, produtos de limpeza, agrotóxicos e óleo lubrificante).

Os resíduos industriais, de acordo com o Artigo 2 da Resolução do CONAMA, são considerados resíduos industriais os que resultam das atividades industriais e que se encontrem nos estados sólido, semissólido, gasoso, e líquido, cujas particularidades tornem inviável o lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição. Os resíduos industriais são considerados

os maiores responsáveis pela poluição do meio ambiente, e para minimizar os seus impactos, a melhor solução é o gerenciamento dos resíduos para contribuir para a sustentabilidade do meio ambiente. Esta Resolução institui as normas para o preenchimento do inventário nacional de resíduos industriais e informações sobre os resíduos industriais e contribui para que o Estado tenha o conhecimento da real situação em que esses resíduos se encontram, e possa cumprir seu papel na elaboração de diretrizes para o controle e gerenciamento dos resíduos industriais no país.

A Resolução 3007/2002 do CONAMA estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais e a degradação da qualidade ambiental. O setor da construção civil é responsável pela geração de uma grande quantidade de resíduos da construção e demolição, também chamados de RCDs e apresenta um grande impacto ambiental. Esta Resolução vem em resposta às demandas originárias de uma disposição de resíduos da construção civil em locais inadequados, haja vista que estes representam um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas. A norma define que resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, popularmente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha.

Esta Resolução classifica os resíduos da construção civil da seguinte forma:

- a. Classe A: são os resíduos que podem ser reciclados e reutilizados, tais como: de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem, componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto, de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- b. Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (Resolução 469/2015);
- c. Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (Resolução 431/11);

d. Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (Resolução 348/04).

As embalagens de tintas usadas na construção civil deverão ser destinadas para o sistema de logística reversa, conforme requisitos da Lei 12.305/2010, que contemple a destinação ambientalmente adequada dos resíduos de tintas presentes nas embalagens. (Resolução 469/2015). De acordo com o Artigo 5 desta Resolução, é instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Os resíduos dos serviços de saúde são todo resíduo descartado em hospitais, laboratórios e outras instituições de saúde. A Resolução do CONAMA 358, de 29 de abril de 2005 dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e considera a necessidade de minimizar os riscos ocupacionais nos ambientes de trabalho e proteger a saúde do trabalhador e da população em geral, assim como, tem por objetivo estimular a minimização da geração de resíduos, promovendo a substituição de materiais e de processos por alternativas de menor risco, a redução na fonte e a reciclagem, dentre outras alternativas, busca-se ações preventivas por entender que são menos onerosas do que as ações corretivas e minimizam com mais eficácia os danos causados à saúde pública e ao meio ambiente. Alerta, ainda, para a necessidade de ação integrada entre os órgãos federais, estaduais e municipais de meio ambiente, de saúde e de limpeza urbana com o objetivo de regulamentar o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.

Conforme o Artigo 1, 358/2005:

Esta Resolução aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares. Parágrafo único. Esta Resolução não se aplica a fontes radioativas seladas, que devem seguir as determinações da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN, e às indústrias de produtos para a saúde, que devem observar as condições específicas do seu licenciamento ambiental.

A NBR 12808/16 e ANVISA RDC 306/04 classificam os resíduos de saúde em cinco grupos:

- a. Grupo A (resíduos potencialmente infectantes): resíduo que contém presença de agentes biológicos que são capazes de apresentar riscos de infecção, como por exemplo, bolsas de sangue contaminadas, vacinas de microrganismos vivos, restos de órgãos e outros;
- b. Grupo B (resíduos químicos): resíduos que possuem substâncias químicas que podem causar riscos à saúde e ao meio ambiente devido às suas características inflamáveis, corrosivas, reativas e tóxicas. Como, por exemplo, substâncias de revelação de filmes de Raios-X, desinfetantes, resíduos com metais pesados, entre outros;
- c. Grupo C (resíduos radioativos): são matérias com radioatividade acima do padrão, exemplo exames de medicina nuclear;
- d. Grupo D (resíduos comuns): são resíduos que não tenham sido contaminados, mas podem provocar acidentes, como gesso, luvas, gazes e outros;
- e. Grupo E (resíduos perfurocortantes): são objetos que podem furar e cortar, como bisturis, lâminas e agulhas.

É obrigação dos geradores de resíduos de serviço de saúde e ao responsável legal, fazer o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de maneira a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional, sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final, nos termos da Lei 6.938/1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

Os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços são os gerados nessas atividades e são divididos em dois subgrupos: pequenos geradores (120 litros/dia) e grandes geradores (mais de 120 litros/dia). De acordo com a Lei 12.305/2010, Artigo 3, instituída pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, os grandes geradores (fabricantes, indústrias, distribuidores e comércio) possuem a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de seus produtos, a fim de minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, e reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental. A PNRS contempla a gestão integrada de resíduos sólidos e propõe ações específicas a serem desenvolvidas, com objetivo ao uso racional dos recursos ambientais, combatendo todas as formas de desperdício e a minimização da geração de resíduos sólidos. Na gestão devem ser abrangidas a redução da geração de resíduos sólidos, a prevenção da disposição inadequada e propor a identificação de

alternativas tecnológicas para o tratamento, tanto da matéria orgânica, quanto dos materiais recicláveis.

Os resíduos gerados pelos serviços públicos de saneamento básico estão contemplados na PNRS e no Brasil, a Lei 11.445/2007 é considerada um marco regulatório para o setor de saneamento no país. Ela estabelece as diretrizes nacionais e os princípios para a universalização do acesso ao saneamento. A Lei 14.026/2020 atualiza o marco legal do saneamento básico no país e atribui à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre estes serviços. O saneamento básico é um conjunto de medidas higiênicas aplicadas especialmente na melhoria das condições de saúde de uma região e exige: tratamento e distribuição de água; coleta, tratamento e disposição de esgotos; coleta e disposição de resíduos sólidos; e drenagem e disposição de águas pluviais (chuva). Este serviço é um direito e faz parte das necessidades básicas da população, e todos deverão contribuir para a universalização do acesso. O Artigo 3 discorre sobre a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

Constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana.

Cabe salientar que o saneamento é questão de saúde pública e segundo Velasco (2020) quase metade da população do Brasil continua sem acesso a sistemas de esgotamento sanitário, o que significa que quase 100 milhões de pessoas, ou 47% dos brasileiros, utilizam medidas alternativas para lidar com os dejetos, seja através de uma fossa, seja jogando o esgoto diretamente em rios. Estes números são do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referentes a 2018, e refletem a atual situação dos serviços básicos de água e esgoto no país.

Os resíduos de serviços de transportes contemplados no Artigo 13 da PNRS representam um grande desafio para a gestão, haja vista que representam riscos para a saúde pública e para o meio ambiente. Os resíduos podem ser capazes de disseminar doenças entre cidades e mesmo países. A PNRS estabelece que o gerador do resíduo é o responsável pela implementação de programas para uma boa gestão, descarte e tratamento adequado destes resíduos.

A Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) elaborou o “Manual Detalhado de Instalação Portuária para recepção de Resíduos”. Este material é uma tradução do documento produzido pela Organização Marítima Internacional – IMO, o qual detalha uma série de dispositivos para recepção e tratamento de resíduos provenientes das embarcações e de

suas cargas, conforme prescreve a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, MARPOL/73, promulgada pelo Decreto 2.407, de 04/03/98, com os Protocolos de 1978 e 1992.

A Lei 12.305/2010 não aborda os resíduos gerados nos cemitérios, mas estes são disciplinados pela Resolução SS 28 de 25/03/2013 (CVS, 2013) e Castro e Schalch (2015) apresentam a seguinte classificação para estes resíduos:

- a. Grupo I: provenientes da decomposição de corpos sepultados, e que apresentam potencial de geração de necrochorume uma vez sepultados;
- b. Grupo II: não degradáveis como os do grupo I: roupas, restos de caixões, que podem apresentar potencial de contaminação na área do aterro onde são dispostos;
- c. Grupo III: equiparáveis a resíduos sólidos urbanos: resíduos recicláveis (resíduos plásticos, como flores artificiais, vasos, embalagens diversas) ou compostáveis, gerados nas atividades de limpeza urbana, como varrição (folhas e flores naturais) e poda de árvores;
- d. Grupo IV: equiparáveis aos RCC: resíduos resultantes de obras em sepulturas, jazigos e estruturas semelhantes.

3.3.1 Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos

A PNRS aborda como um dos de seus princípios a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, capaz de articular e integrar as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; a cooperação entre as esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o respeito às diversidades locais e regionais e o direito à informação e ao controle social, dentre outros.

A PNRS no seu Artigo 3 define:

X. gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

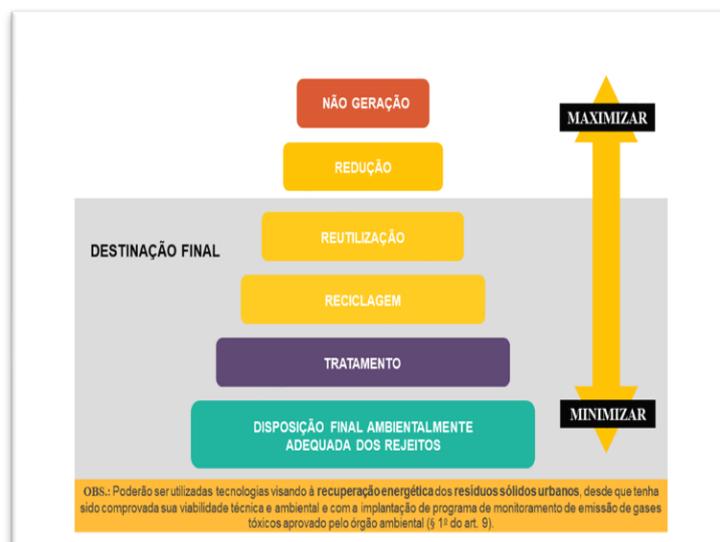
XI. gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

A gestão integrada de resíduos sólidos deve abranger etapas articuladas entre si, desde a não geração até a disposição final, com atividades compatíveis com as dos demais sistemas do saneamento ambiental, sendo essencial a participação ativa e cooperativa do primeiro, segundo e terceiro setor (governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada, respectivamente). (CASTILHOS JR et al. 2003).

A PNRS no seu Artigo 3 define gestão integrada de resíduos sólidos como um “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”. Este processo estabelecido pela Política está articulado com os Atos Normativos dos órgãos ambientais como o CONAMA, ANVISA e MMA, e estabelecem normas, diretrizes e regulamentos para soluções que viabilizem uma gestão responsável ambientalmente adequada.

Esta Política estabelece ainda a obrigatoriedade dos municípios elaborarem os seus planos de gestão integrada e gerenciamento dos resíduos gerados no respectivo território. Prescreve que a elaboração do plano municipal de gestão integrada dos resíduos sólidos é condição para os municípios terem acesso a recursos da União para os mesmos fins. Destaca-se no Artigo 9 da referida Lei que a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos", conforme Figura 5. (BRASIL, 2010).

Figura 5 - Prioridade na Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos



Fonte: Schalch (2017)

Segundo a PNRS, esta sequência deve considerar:

a. Não geração: este conceito está relacionado à eficiência de toda a cadeia produtiva e de serviços com o uso de tecnologias modernas e inovadoras nas etapas que vão desde a aquisição de matérias-primas e insumos, processo produtivo, desenvolvimento do produto, consumo e a destinação e disposição final dos resíduos. O importante para o adequado gerenciamento dos resíduos é desenvolver técnicas para a não geração em todas as suas etapas do processo;

b. Redução: desenvolver técnicas para reduzir a quantidade de resíduos gerada nos processos por meio da inovação tecnológica e busca da eficiência para minimizar a maior quantidade possível de resíduos ainda na fonte de geração. Nessa prática, a gestão e logística são primordiais para prevenção de desperdícios;

c. Reutilização: tem por objetivo prolongar a vida útil de um produto no mercado no aproveitamento de produtos sem que haja a sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA e, se couber, do SNVS e do SUASA;

d. Reciclagem: é o aproveitamento dos resíduos em matérias-primas pela transformação e inserção no processo e cadeia produtiva para o desenvolvimento de novos produtos;

e. Tratamento dos resíduos sólidos: deve utilizar tecnologias apropriadas para neutralizar a periculosidade do resíduo. A Lei 12305/2010 define que para o tratamento de resíduos sólidos poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental. O tratamento pode ser químico, físico ou biológico;

f. Disposição final: deve ser empregada somente se o resíduo não for capaz de passar por algum tipo de tratamento. Os locais apropriados para dispor um resíduo de forma ambientalmente correta são os aterros sanitários e industriais.

Schalch (2017) consolida esses conceitos e amplia com a inserção da etapa de Recuperação Energética, termo utilizado para designar os métodos e processos que possibilitam recuperar, de forma ambientalmente adequada, parte da energia contida nos resíduos sólidos.

A Portaria nº 274/2019 disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, em atendimento ao § 1º do Artigo 9 da Lei 12.305, de 2010. (BRASIL, 2019). O Artigo 2 defini:

Usina de Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbanos - URE: qualquer unidade dedicada ao tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos com recuperação de energia térmica gerada pela combustão, com vistas à redução de volume e periculosidade, preferencialmente associada à geração de energia térmica ou elétrica.

O Artigo 18 da PNRS destaca que a elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, incentivos e financiamentos para a implementação de serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Desta forma, serão priorizados no acesso aos recursos da União os Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos; e os que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Conforme a PNRS o PMGIRS deverá ter como conteúdo mínimo obrigatório:

- I. diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- II. identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;
- III. identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- IV. identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- V. procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- VI. indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- VII. regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;
- VIII. definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;
- IX. programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- X. programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XI. programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- XII. mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

- XIII. sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XIV. metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- XV. descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XVI. meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;
- XVII. ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- XVIII. identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- XIX. periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.
- XX. periodicidade de sua revisão, observado o período máximo de 10 (dez) anos.

Os levantamentos efetuados pelo Governo Federal, por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e publicados em 2014 e 2018 (anos base 2013 e 2017), no Perfil dos Municípios Brasileiros possibilitaram a consolidação do número de municípios que possuem Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). De acordo com os dados apresentados existiam 1.865 municípios com PMGIRS no ano de 2013, e 3.053 municípios em 2017. (BRASIL, 2019).

A PNRS prevê que o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido, conforme disposto, no plano de saneamento básico previsto no Artigo 9 da Lei 11.445 de 2007, e os municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, poderão elaborar o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos com conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

Günther e Grimberg (2006) abordam que a gestão integrada, sustentável e participativa é um conceito interdisciplinar que está em construção e está apoiado em três níveis: as etapas da operação: geração, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, reaproveitamento de recicláveis e de biomassa e disposição final com recuperação energética; a busca da intersetorialidade pela administração pública, articulando as diferentes áreas do governo envolvidas com a temática dos resíduos sólidos nas várias esferas de governo; e o envolvimento de múltiplos agentes sociais em ações coordenadas pelo poder público, buscando ações articuladas entre governo, setor privado e a sociedade.

Para Córdoba (2014) a formalização da adoção da hierarquia estratégica da gestão integrada de resíduos sólidos pela Política Nacional representou um grande avanço na área de resíduos, pois reafirmou a ideia de que a reciclagem apesar de ser considerada uma atitude

ambientalmente adequada, não deverá ser a primeira hipótese a ser adotada pelos gestores, e sim a terceira, sendo a primeira a não geração e a segunda a reutilização.

Schalch (2017) complementa que a elaboração do PMGIRS se baseia em algumas premissas: estruturação do setor público na gestão dos resíduos sólidos; horizonte de planejamento de 20 anos; revisões previstas pelo menos a cada 4 anos; acesso a recursos da União; planejamento de Estado e não de Governo; conteúdo mínimo completo (dezenove itens apresentados no Artigo 19 da Lei 12.305/2010) ou conteúdo mínimo simplificado.

O autor destaca que a estrutura do PMGIRS pode ser dividida em três partes:

a. Diagnóstico: definição: conhecimento ou determinação de um cenário, pela observação de suas características; fotografia da situação atual do município; gestão e gerenciamento de todos os tipos de resíduos; aspectos gerais do município (aspectos sócio econômicos, situação do saneamento básico, legislação local em vigor, iniciativas e capacidade de educação ambiental), levando-se em conta o porte do município (pequeno, médio ou grande); situação do tipo de resíduo sólido escolhido (dados gerais e caracterização, geração, coleta e transporte, destinação e disposição final, custos aproximados, competências e responsabilidades, carências e deficiências, iniciativas relevantes, legislação e normas brasileiras aplicáveis);

b. Prognóstico: definição - conjectura sobre o desenvolvimento de uma situação ou tema baseado no diagnóstico, acerca da evolução dos cenários; avaliação do diagnóstico – Pode ser feita por meio da Matriz SWOT (*strenghts*/forças, *weaknesses*/fraquezas, *opportunities*/oportunidades e *threats*/ameaças); elaboração de cenários futuros; elaboração de Objetivos e Metas;

c. Planejamento das ações: perspectivas para a gestão associada com municípios da região, definição das responsabilidades públicas e privadas; programas e ações visando atingir os objetivos do Plano; considerar a viabilidade tecnológica, econômica e ambiental para a elaboração das ações; considerar a hierarquização dos resíduos de acordo com a PNRS; Plano de emergência e contingência; monitoramento e avaliação.

O “Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação” (MMA/ICLEI, 2012) apresenta uma metodologia para a fase de diagnóstico participativo, para o planejamento coletivo das ações e, por fim, para a etapa de implementação.

Para a fase de estruturação e participação social estão previstos:

a. Reunião dos agentes públicos envolvidos e definição do Comitê Diretor para o processo;

- b. Identificação das possibilidades e alternativas para o avanço em articulação regional com outros municípios;
- c. Estruturação da agenda para a elaboração do PGIRS;
- d. Identificação dos agentes sociais, econômicos e políticos a serem envolvidos (órgãos dos executivos, legislativos, ministério público, entidades setoriais e profissionais, ONGS e associações etc.) e constituição do Grupo de Sustentação para o processo;
- e. Estabelecimento das estratégias de mobilização dos agentes, inclusive para o envolvimento dos meios de comunicação (jornais, rádios e outros);

Na fase de diagnóstico devem ser considerados:

- a. Elaboração do diagnóstico expedito (com apoio dos documentos federais elaborados pelo IBGE, IPEA, SNIS) e identificação das peculiaridades locais;
- b. Apresentação pública dos resultados e validação do diagnóstico com os órgãos públicos dos municípios e com o conjunto dos agentes envolvidos no Grupo de Sustentação (pode ser interessante organizar apresentações por grupos de resíduos);
- c. Envolvimento dos Conselhos Municipais de Saúde, Meio Ambiente e outros na validação do diagnóstico 9. incorporação das contribuições e preparo de diagnóstico consolidado;
- d. Incorporação das contribuições e preparo de diagnóstico consolidado.

O Manual prevê como plano de ação:

- a. Definição das perspectivas iniciais do PGIRS, inclusive quanto à gestão associada com municípios vizinhos;
- b. Identificação das ações necessárias para a superação de cada um dos problemas;
- c. Definição de programas prioritários para as questões e resíduos mais relevantes com base nas peculiaridades locais e regionais em conjunto com o Grupo de Sustentação;
- d. Definição dos agentes públicos e privados responsáveis pelas ações a serem arroladas no PGIRS;
- e. Definição das metas a serem perseguidas em um cenário de 20 anos (resultados necessários e possíveis, iniciativas e instalações a serem implementadas e outras);
- f. Elaboração da primeira versão do PGIRS (com apoio em manuais produzidos pelo Governo Federal e outras instituições) identificando as possibilidades de compartilhar ações, instalações e custos, por meio de consórcio regional;
- g. Estabelecimento de um plano de divulgação da primeira versão junto aos meios de comunicação (jornais, rádios e outros);

h. Apresentação pública dos resultados e validação do plano com os órgãos públicos dos municípios, e com o conjunto dos agentes envolvidos no Grupo de Sustentação (será importante organizar apresentações em cada município envolvido, inclusive nos seus Conselhos de Saúde, Meio Ambiente e outros);

i. Incorporação das contribuições e consolidação do PGIRS.

E nas agendas de implementação vale ressaltar:

a. Discussões e tomada de decisões sobre a conversão ou não do PGIRS em Lei municipal, respeitada a harmonia necessária entre as Leis de diversos municípios, no caso de constituição de consórcio público;

b. Divulgação ampla do PGIRS consolidado;

c. Definição da agenda de continuidade do processo, de cada iniciativa e programa, contemplando inclusive a organização de consórcio regional e a revisão obrigatória do PGIRS a cada 4 anos;

d. Monitoramento do PGIRS e avaliação de resultados.

Este Manual foi ordenado com a intenção de esclarecer e apoiar os profissionais e municípios, sobre a elaboração dos planos de gestão de resíduos sólidos, a partir de passos metodológicos que garantem a participação e o controle social e buscam o cumprimento das metas estabelecidas no PNRS e demais metas previstas em legislação vigente.

As pesquisas apontam que uma das grandes dificuldades existentes no gerenciamento dos resíduos sólidos está no fato de que apresentam uma questão particular, percorrem um longo caminho – geração, descarte, coleta, tratamento e disposição final (JULIATTO, CALVO E CARDOSO, 2011). O que agrava ainda mais a situação e torna cada vez mais difícil a solução, é que as áreas adequadas para a disposição final estão dia a dia mais escassas. Ampliando a definição para todo e qualquer geração de resíduos sólidos, pode-se considerar que PGIRS é um documento que descreve o diagnóstico do local de estudo e define metas e programas de ações para estabelecer o gerenciamento de resíduos desde sua produção até seu destino, descrevendo opções para diminuição de sua geração e exigindo o comprometimento da administração. Esse compromisso é condição essencial para uma efetiva política de responsabilidade socioambiental que inclua a gestão

As diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, segundo Zanta e Ferreira (2003) buscam atender aos objetivos do conceito de prevenção da poluição, evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. Desse modo busca-se priorizar, em ordem decrescente de aplicação: a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final. No entanto cabe

mencionar que a hierarquização dessas estratégias é função das condições legais, sociais, econômicas, culturais e tecnológicas existentes no município, bem como das especificidades de cada tipo de resíduo. A redução na fonte pode ocorrer por meio de mudanças no produto, pelo uso de boas práticas operacionais e/ou pelas mudanças tecnológicas e/ou de insumos do processo. Observa-se que no reuso o resíduo está pronto para ser reutilizado, enquanto a reciclagem exige um processo transformador com emprego de recursos naturais e possibilidade de geração de resíduos, embora possa estar sendo produzido um bem de maior valor agregado. Por último, têm-se as ações de tratamento e disposição final, que buscam assegurar características mais adequadas ao lançamento dos resíduos no ambiente (ZANTA, FERREIRA, 2003).

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2010):

O plano de gerenciamento é um documento que apresenta a situação atual do sistema de limpeza urbana, com a pré-seleção das alternativas mais viáveis, com o estabelecimento de ações integradas e diretrizes sob os aspectos ambientais, econômicos, financeiros, administrativos, técnicos, sociais e legais para todas as fases de gestão dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a destinação final.

Com base nesta premissa, o plano de gerenciamento deve conter um diagnóstico da situação atual que apresenta os aspectos institucionais, legais, administrativos, financeiros, sociais, educacionais, operacionais e ambientais do sistema de limpeza pública, com também informações gerais sobre o município (ZANTA, FERREIRA, 2003).

3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A questão dos resíduos sólidos urbanos possui um importante arcabouço legal que direciona e norteia a atuação de diferentes agentes na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, face à magnitude do universo de ações e atividades que compõem a gestão integrada dos resíduos sólidos, bem como o contexto mais amplo da sustentabilidade das cidades. Com o propósito de consolidar as informações e indicadores sobre os serviços concernentes à gestão dos RSU, o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), órgão vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades vem, desde 2002, coletando dados sobre o manejo destes resíduos e é a principal fonte oficial de informações sobre o tema. Conforme rege a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT – NBR 8419/1992), os resíduos sólidos urbanos são definidos como: “resíduos sólidos gerados num aglomerado urbano, excetuados os resíduos industriais

perigosos, hospitalares sépticos e de aeroportos e portos”. Estes são divididos em resíduos domiciliares e resíduos de limpeza urbana.

O Artigo 13 da PNRS aponta que os resíduos sólidos urbanos são formados pelos resíduos domiciliares, originários de atividades domésticas em residências urbanas, e os resíduos de limpeza urbana, provenientes da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, podas, e outros serviços de limpeza urbana. Além destes, a PNRS indica que os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Os resíduos domiciliares (RD) são compostos por resíduos secos e úmidos. Os resíduos secos são constituídos principalmente por embalagens fabricadas a partir de plásticos, papéis, vidros e metais diversos, ocorrendo também produtos compostos como as embalagens “longa vida” e outros. Já os resíduos úmidos são constituídos principalmente por restos de alimentos oriundos do preparo dos alimentos e os rejeitos. Os resíduos orgânicos podem ser encaminhados para a compostagem; os inorgânicos para reciclagem ou reutilização; e os rejeitos para a disposição final no aterro sanitário.

Algumas definições apresentadas na PNRS são importantes para a familiarização dos termos utilizados neste trabalho, conforme seu Artigo 3:

VII. destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII. disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

IX. geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo

XII. logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

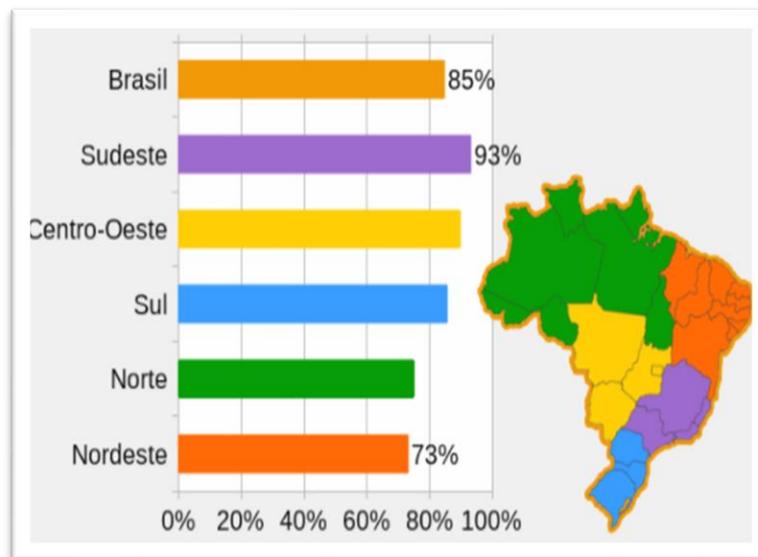
XV. rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

XVII. responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei.

Destaca-se que o consumo descontrolado dos recursos naturais e a degradação do meio ambiente exigem ações corretivas de grande envergadura. Uma das alternativas é minimizar a geração de resíduos, desenvolvendo técnicas que diminuam o desperdício, assim como o manejo adequado, o que pode contribuir para o desenvolvimento sustentável (DRUZZIAN; SANTOS, 2006). Para Frésca (2007) o incentivo à troca e a utilização de produtos descartáveis contribuem de forma significativa para o aumento da geração de resíduos sólidos domiciliares.

O desafio da sustentabilidade urbana passou a ocupar um papel de destaque dentre os eixos estratégicos das políticas públicas. Isto ocorre em razão da maior parte da população brasileira, 84,72%, viver em áreas urbanas, segundo dados de 2015 do IBGE por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). O crescimento das cidades brasileiras não foi acompanhado pela provisão de infraestrutura e de serviços urbanos, entre eles o sistema de gestão e manejo dos resíduos sólidos. (MMA/ICLEI, 2012). Tal problemática é impactada pela mudança do estilo de vida da sociedade e do padrão de consumo, acarretando um aumento na geração e na diversidade de resíduos. A Figura 6 apresenta o percentual da população que reside em áreas urbanas no país.

Figura 6 - Porcentagem da população que vive em áreas urbanas, por região (2015)



Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2015)

Para dimensionar e referenciar o contexto da gestão dos RSU, os indicadores de desempenho ambiental são ferramentas que auxiliam subsidiando informações e estabelecendo parâmetros para avaliação da eficiência das atividades desenvolvidas. A construção de indicadores para a gestão de resíduos sólidos urbanos é importante por proporcionar orientação

essencial para a tomada de decisões e ações a serem implementadas. Esses indicadores apontam informações estratégicas para a gestão de RSU e identificam aspectos da relação da sociedade com o meio ambiente (UGALDE, 2010). O Quadro 4 apresenta temáticas e os respectivos indicadores e objetivos, conforme recorte temporal considerados, a serem alcançados.

Quadro 4 - Indicadores de Qualidade Ambiental na Gestão dos RSU

TEMAS	INDICADOR	OBJETIVOS
Base de dados	Representatividade dos municípios participantes do SNIS-RS	Traçar a evolução (incremento, decréscimo ou manutenção) da participação dos municípios brasileiros no SNIS-RS.
	Representatividade da população nos municípios participantes do SNIS-RS	Traçar a evolução (incremento, decréscimo ou manutenção) da população residente nos municípios brasileiros participantes do SNIS-RS.
PGIRS	Representatividade de municípios com PGIRS	Traçar a evolução da população residente nos municípios com PGIRS, no recorte temporal considerado.
Coleta convencional de RSU	Índice de cobertura da coleta convencional de resíduos domiciliares (RDO)	Traçar a evolução da população atendida pela prestação do serviço público de coleta convencional de RDO em relação à população urbana.
Valorização de resíduos orgânicos	Desvio de resíduos orgânicos da disposição final	Traçar a evolução da massa de resíduos orgânicos desviada da disposição final em aterros sanitários, aterros controlados e lixões.
	Representatividade da coleta seletiva de resíduos orgânicos	Traçar a evolução da massa de resíduos orgânicos coletado seletivamente em relação ao total de RSU coletado pelos municípios.
	Eficiência da coleta seletiva de resíduos orgânicos	Avaliar o nível de contaminação, por materiais inertes (vidros, plásticos, metais e pedras), dos resíduos orgânicos coletados seletivamente.
	Aplicação do composto produzido	Qualificar a destinação, em termos de uso e aplicação, do composto gerado a partir dos resíduos orgânicos coletados seletivamente e tratados.
Coleta seletiva	Representatividade de municípios com coleta seletiva porta a porta executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria ou apoio do agente público.	Avaliar a participação de associações ou cooperativas de catadores no sistema de coleta seletiva porta a porta com parceria ou apoio do agente público.

Continua

TEMAS	INDICADOR	OBJETIVOS
Coleta seletiva	Representatividade de municípios com coleta seletiva.	Traçar a evolução no número de municípios com coleta seletiva implantada.
	Representatividade da população urbana atendida pela coleta seletiva porta a porta.	Traçar a evolução da população urbana atendida pela coleta seletiva porta a porta.
Reciclagem Secos	Índice de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total.	Avaliar a proporção de materiais recicláveis recuperados, coletados de forma seletiva ou não.
	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana.	Avaliar a massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos.
Reciclagem Secos	Quantidade total de materiais recicláveis recuperados em determinado ano.	Avaliar a quantidade de materiais recicláveis recuperados, coletados de forma seletiva ou não.
Disposição Final Adequada	Representatividade da massa de RSU que é destinada para a disposição final ambientalmente adequada.	Avaliar a proporção de massa de RSU disposta de forma ambientalmente adequada.
Disposição Final Adequada	Parcela dos municípios que dispõem os RSU de forma ambientalmente adequada (aterro sanitário).	Avaliar a proporção de municípios que dispõem seus RSU de forma ambientalmente adequada.
Capacidade Institucional	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU.	Avaliar a capacidade financeira da prefeitura para fazer frente às despesas com os serviços de manejo de RSU.
	Representatividade dos municípios que fazem cobrança pelos serviços de manejo de RSU.	Acompanhar a evolução da implantação de mecanismos de cobrança pela prestação dos serviços de manejo de RSU.

Fonte: Autora (2021). Adaptado de Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: Programa Nacional Lixão Zero (BRASIL, 2019)

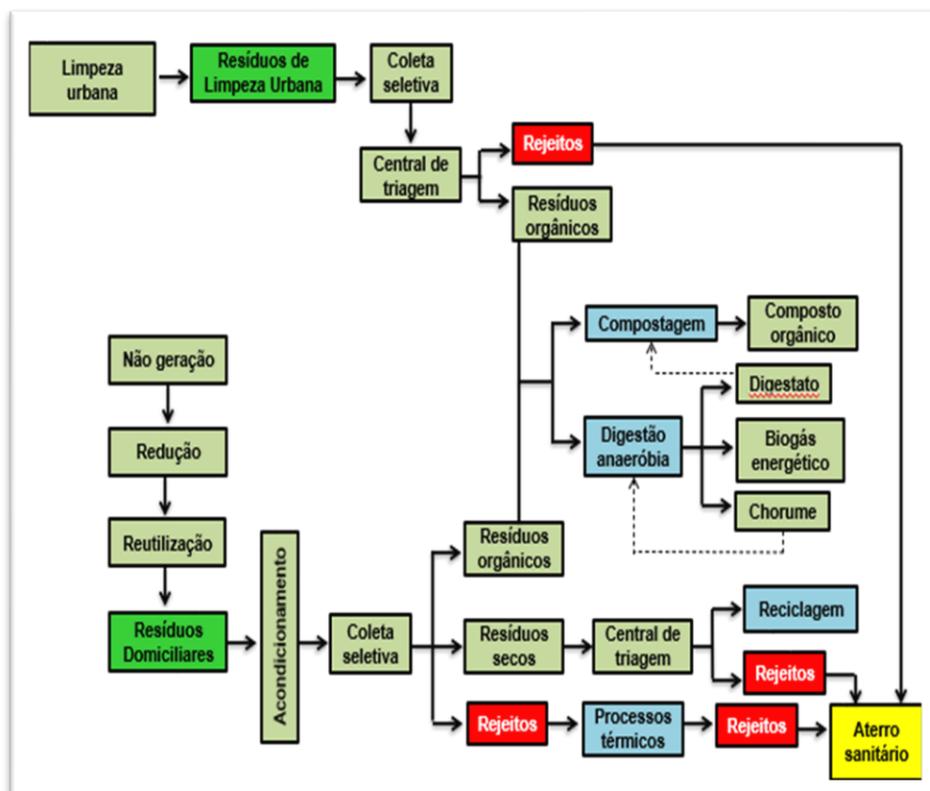
De acordo com Pereira et al. (2017) é complexa a problemática que envolve os resíduos, uma vez que abrange diversas dimensões da sustentabilidade, desta forma, os autores incorporaram outros indicadores, sob a ótica ambiental, para análise da eficiência da gestão dos RSU. São eles: geração de RSU; coleta seletiva e triagem; formas de disposição final dos RSU coletados; dados demográficos; saúde pública; inclusão social de catadores de material recicláveis; sistema de coleta e transporte dos RSU; infraestrutura e operação do aterro sanitário; execução da gestão de RSU; controle de pessoal; democratização e acesso das informações relacionadas à gestão dos RSU; programas de educação ambiental; custos

decorrentes da gestão dos RSU; e arrecadação dos usuários referente coleta dos RSU. Os autores asseveram que o modelo desenvolvido para avaliação da gestão dos RSU, com base na sistematização de indicadores, demonstra-se uma ferramenta importante para direcionar as políticas públicas concernentes à gestão dos RSU, fazendo as adequações necessárias e salvaguardando as especificidades e particularidades de cada município, na adoção de indicadores condizentes com a realidade local, na busca de melhorias no sistema, para torná-lo mais eficiente no que se refere ao desempenho, à eficiência e à sustentabilidade da gestão.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA), em parceria com o ICLEI Brasil (Governos Locais pela Sustentabilidade) editou um Manual de Orientação para Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. O objetivo é esclarecer e dar subsídios para os municípios para a elaboração de planos desta área por meio de etapas metodológicas, estratégias e diretrizes que buscam o cumprimento das metas estabelecidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e atribui as respectivas responsabilidades pelo gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza pública.

Na estratégia de gestão de RSU existe um fluxograma das atividades que a partir da geração de resíduos apresenta as rotas para a gestão eficiente dos RSU, conforme Figura 7.

Figura 7 - Estratégia de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos



Fonte: Schalch (2017)

Esta estratégia atende aos requisitos de não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento adequado para a destinação e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Neste sentido, os resíduos de limpeza urbana após coleta e triagem devem ser encaminhados para conforme a caracterização dos mesmos, os rejeitos devem ser encaminhados para o Aterro Sanitário, os resíduos orgânicos para a compostagem ou digestão anaeróbica, e os resíduos inorgânicos enviados para a reciclagem. Os resíduos domiciliares após acondicionamento adequado e coleta seletiva, eles passam por triagem e encaminhados para compostagem, digestão anaeróbica, reciclagem ou aterro sanitário, em função da caracterização dos mesmos.

Com a gestão eficiente dos resíduos são evitadas contaminações de solo, água e ar, disseminação de doenças e muitas outras formas de impacto ambiental que comprometem os ecossistemas. Busca-se garantir ao máximo o reaproveitamento e reciclagem, bem como reduzir a produção dos rejeitos – que são os materiais que não apresentam viabilidade técnica e econômica para serem reciclados.

O “Programa Nacional Lixão Zero” representa uma importante ação para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e está inserido no âmbito da Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana e objetiva subsidiar os estados e municípios na gestão dos resíduos sólidos urbanos. (BRASIL, 2021). De acordo com o diagnóstico do SNIS (2021) o manejo dos RSU demanda diferentes processos, tecnologias e fluxos. A rota tecnológica inicia no ponto de geração, segue pela coleta regular ou seletiva, destinação correta e se encerra com a disposição final dos rejeitos nos aterros sanitários.

3.4.1 Aterros sanitários - disposição final dos resíduos sólidos urbanos

Conforme Lei Federal o aterro sanitário é um local adequado para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos. A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2017) define:

Aterro sanitário: espécie de depósito no qual são descartados resíduos sólidos, prioritariamente materiais não recicláveis. Devem estar fora de áreas de influência direta em manancial de abastecimento público, distante 200 metros de rios, nascentes e demais corpos hídricos, a 1.500 metros de núcleos populacionais e 300 metros de residências isoladas. Além disso, precisam de sistema de impermeabilização, cobertura diária dos resíduos, projeção de vida útil superior a 15 anos, sistema de monitoramento de águas subterrâneas do tamanho do empreendimento e tratamento de chorume. No Brasil, é o sistema mais adequado, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente.

Aterro controlado: local onde os resíduos são dispostos com algum tipo de controle, mas ainda assim contra as normas ambientais brasileiras. Geralmente, têm o mínimo de gestão ambiental, como isolamento, acesso restrito, cobertura dos resíduos com terra e controle de entrada de resíduos, mas não atendem às recomendações da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Lixão: vazadouro a céu aberto, sem controle ambiental e nenhum tratamento ao lixo, onde pessoas têm livre acesso para mexer nos resíduos e até montar moradias em cima deles. É, ambiental e socialmente, a pior situação encontrada no estado quando se fala de lixo.

A Figura 8 apresenta a imagem do aterro Fazenda Rio Grande, no município de Curitiba, a 23 km do centro, que iniciou as suas atividades em 1989 e encerrou em 2010. Com uma área total de 1.015.000 m², ao longo da vida útil, o Aterro recebeu mais de 12 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos.

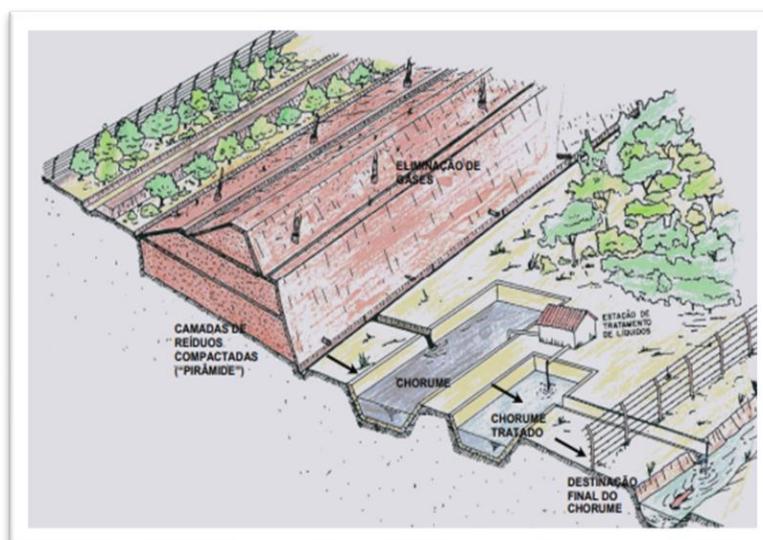
Figura 8 - Aterro sanitário - Fazenda Rio Grande, na região de Curitiba, Paraná



Fonte: CETESB (2017)

Para entender a estrutura de um aterro sanitário, segue ilustração de um esquema dos processos que são utilizados, conforme Figura 9.

Figura 9 - Esquema básico de funcionamento de um aterro sanitário



Fonte: IPT (2019)

Segundo dados da ABRELPE (2020) em 2019 das 72,7 milhões de toneladas coletadas no Brasil, 59,5% tiveram disposição final adequada, o que representa 43,2 milhões/t que foram encaminhadas para aterros sanitários, observando-se uma expansão de 4,7% em relação ao ano de 2010, quando foi instituída a PNRS. Desta forma, é preocupante o volume de resíduos que são descartados de forma inadequada, em lixões e aterros controlados, são mais de 80 mil toneladas de resíduos por dia, com elevado potencial de poluição ambiental e impactos negativos à saúde. A Tabela 1 demonstra a distribuição por número de municípios e as respectivas formas de disposição dos resíduos.

Tabela 1 - Quantidade de municípios por tipo de disposição final adotada

Disposição Final	Brasil 2017	Regiões e Brasil - 2018					Brasil
		Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
Aterro Sanitário	2.218	93	454	162	820	1.040	2.569
Aterro Controlado	1.742	110	496	152	641	109	1.508
Lixão	1.610	247	844	153	207	42	1.493
Brasil	5.570	450	1.794	467	1.668	1.191	5.570

Fonte: ABRELPE (2019)

A disposição final é uma das alternativas de destinação final ambientalmente, desde que observadas as normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. A Tabela 2 apresenta a evolução no país e demonstra que a maior parte dos RSU coletados segue para disposição em aterros sanitários, considerando os anos de 2010 e 2020, houve um aumento de 10 milhões de toneladas. Um dado preocupante é apontado com relação aos resíduos que seguem para disposição inadequada, registrou-se um aumento de 4 milhões de toneladas que são descartados nos lixões e aterros controlados.

Tabela 2 - Disposição final de RSU nas regiões, por tipo de destinação (t/ano)

Região	2010			2019		
	Aterro Sanitário	Aterro Controlado	Lixão	Aterro Sanitário	Aterro Controlado	Lixão
Norte	1.165.810	1.015.795	13.486.475	1.683.745	1.421.675	1.664.765
Nordeste	4.314.300	4.312.110	4.486.215	5.686.700	5.255.270	5.031.525
Centro-Oeste	1.272.050	2.217.010	1.036.235	2.252.415	1.957.860	1.243.190
Sudeste	22.166.085	5.322.065	3.639.780	28.121.425	6.653.220	3.906.960
Sul	4.488.040	1.170.555	840.960	5.556.030	1.440.290	873.445
Brasil	33.406.260	14.037.535	11.351.865	43.300.315	16.727.950	12.720.250

Fonte: ABRELPE (2020)

O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos elaborado anualmente pela CETESB mostra que no ano de 2018 dos 645 municípios do Estado de São Paulo, 612 descartaram seus resíduos sólidos urbanos em aterros classificados pela Companhia como adequados, equivalente a 95,6%. (CETESB, 2019). O estudo elaborado pelos técnicos indica que em 2018, 97,8% das 40,7 mil toneladas geradas diariamente no Estado foram dispostas em aterros avaliados como adequados. A população urbana atendida por aterros com disposição adequada, entre 2011 e 2018, passou de 81,8% de habitantes servidos para 97,5%.

A NBR/1992 fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos e conceitua aterro sanitário:

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.

A Norma sinaliza os critérios básicos para a seleção do local destinado a aterro sanitário, assim, deve-se considerar o zoneamento ambiental; zoneamento urbano; acessos, vizinhança; economia de transporte; titulação da área escolhida; economia operacional do aterro; infraestrutura urbana; bacia e sub-bacia hidrográfica onde o aterro será instalado.

Conforme o entendimento de Albuquerque (2011, p. 315), “Um aterro sanitário é definido como aterro de resíduos sólidos urbanos, ou seja, adequado para a recepção de resíduos de origem doméstica, varrição de vias públicas e comércios.”

Por sua vez, Fiorillo (2011, p. 359) conceitua que “aterros sanitários são os locais especialmente concebidos para receber lixo e projetados de forma a que se reduza o perigo para a saúde pública e segurança”.

O descarte inadequado de resíduos é proibido no Brasil desde 1954, de acordo com a Lei 2.312 de 3 de setembro, do Código Nacional da Saúde. Essa proibição foi reforçada pela Política Nacional de Meio Ambiente, Lei 6.938, de 31 agosto de 1981 e em 2010, pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

O Artigo 47 da PNRS destaca que são proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

- I. lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;
- II. lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
- III. queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;
- IV. outras formas vedadas pelo poder público.

O prazo final para encerramento dos lixões, conforme a Lei 12.305/10, estava previsto para até agosto de 2014. Assim, até essa data os rejeitos urbanos deveriam estar dispostos de forma ambientalmente correta.

O novo marco do saneamento básico (Lei 14.026/2020), aprovado pelo Congresso Nacional, postergou o prazo para o fim dos lixões estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010. O Artigo 54 prorrogou o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos que deverão ser estabelecidos conforme segue:

- a. Até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;
- b. Até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;
- c. Até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e
- d. Até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

A Lei dispõe que em situações em que a disposição de rejeitos em aterros sanitários não apresente viabilidade econômica, serão observadas normas técnicas e operacionais estabelecidas pelo órgão competente, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais.

Pode-se constatar que a nova legislação não faz grandes modificações nas diretrizes já previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos, mas altera os prazos, tornando-os mais extensos para o cumprimento da meta de eliminar os lixões no País.

Mesmo diante das legislações citadas, a situação no país é crítica. Os dados do Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana (ISLU), elaborado pelo Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (SELURB), em parceria com a Consultoria PwC Brasil aponta que 49,9% dos municípios ainda despejam os seus resíduos em lixões a céu aberto, locais irregulares e ilegais. (AGÊNCIA BRASIL, 2020). Nos lixões, os resíduos são depositados em terrenos a céu aberto, sem nenhum controle ambiental ou tratamento ambientalmente correto. Desta forma, ocorre a produção do gás metano, um dos agravadores do efeito estufa, a decomposição da matéria orgânica gera o chorume, resíduo altamente poluente.

A Figura 10 demonstra as condições de um lixão no Brasil.

Figura 10 - Lixão do Aura, Região Metropolitana de Belém do Pará – Brasil



Fonte: Portal Resíduos Sólidos (2020)

Segundo dados do Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos elaborado pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) em 2019 ao se estimar a massa total de disposição final, obtém-se o resultado de aproximadamente 48,1 milhões de toneladas dispostas em aterros sanitários, o que corresponde a 75,1% do total aproximado de 64 milhões de toneladas. Além disso, contabilizou-se 15,9 milhões de toneladas dispostas em unidades de disposição final consideradas inadequadas (aterros controlados e lixões).

Oliveira (2020) argumenta que a regularização do descarte do lixo ainda é um desafio no Brasil. Segundo relatório da ABRELPE, de 2018, há cerca de 3 mil lixões em funcionamento no País, em cerca de 1.600 cidades.

O estudo revela que após uma década da promulgação da PNRS o país ainda apresenta um índice significativo de municípios que fazem a destinação inadequada dos seus resíduos. Nesse sentido, a Educação Ambiental torna-se imperiosa na contemporaneidade, pois é preciso a conscientização da sociedade quanto à forma adequada do descarte dos resíduos para minimizar o impacto ao meio ambiente. Essa responsabilidade também se estende ao Poder Público através de ações e iniciativas de sua parte que resguardem a vida, a saúde e o bem-estar dos indivíduos.

O aterro sanitário tem por objetivo melhorar as condições sanitárias relacionadas aos descartes sólidos urbanos evitando os danos da sua degradação descontrolada. Os aterros podem

ser caracterizados como aterro convencional, quando existe a formação de camadas de resíduos compactados, que são sobrepostas acima do nível original do terreno resultando em configurações típicas de “escada” ou de “troncos de pirâmide”; e aterro em valas, quando são utilizadas trincheiras ou valas para facilitar a operação do aterramento dos resíduos e a formação das células e camadas; desta forma, tem-se o preenchimento total da trincheira, que deve devolver ao terreno a sua topografia inicial. Segundo orientação da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, o aterro sanitário deve operar de modo a fornecer proteção ao meio ambiente, prevenindo a contaminação das águas subterrâneas pelo chorume (líquido de elevado potencial poluidor, de cor escura e de odor desagradável, resultado da decomposição da matéria orgânica), evitando o acúmulo do biogás resultante da decomposição anaeróbia do lixo no interior do aterro. É importante ressaltar que o biogás pode sair do interior do aterro de forma descontrolada ou infiltrar pelo solo e atingir redes de esgotos, fossas e poços rasos podendo causar explosões.

Para garantir a segurança do aterro e atender às exigências ambientais, o aterro deve possuir algumas características: (CETESB, 2020).

a. Impermeabilização da base do aterro: evita o contato do chorume com as águas subterrâneas. A impermeabilização pode ser feita com argila ou geomembranas sintéticas;

b. Instalação de drenos de gás: canal de saída do gás do interior do aterro. Os drenos podem ser construídos de concreto ou de PEAD (polietileno de alta densidade), podendo receber uma conexão final de aço-inox quando a célula for fechada. O biogás pode ser recolhido para o aproveitamento energético através da ligação de todos os drenos verticais com um ramal central;

c. Sistema de coleta de chorume: a coleta deve ser feita pela base do aterro. O chorume coletado é enviado a lagoas previamente preparadas com impermeabilização do seu contorno ou enviados para tanques de armazenamento fechados;

d. Sistema de tratamento de chorume: após coletado, o chorume deve ser tratado antes de ser descartado no curso de um rio ou em uma lagoa. O tratamento pode ser feito no próprio local ou o chorume coletado pode ser transportado para um local apropriado (geralmente uma Estação de Tratamento de Esgotos). Os tipos de tratamento mais convencionais são o tratamento biológico (lagoas anaeróbias, aeróbias e lagoas de estabilização), tratamento por oxidação (evaporação e queima) ou tratamento químico (adição de substâncias químicas ao chorume);

e. Sistema de drenagem de águas pluviais: o sistema de captação e drenagem de águas de chuva visa escorrer a água por locais apropriados para evitar a infiltração que gera o chorume.

A legislação da CETESB orienta que além da operação, o aterro deve contar com unidades de apoio, como acessos internos que permitam a interligação entre os diversos pontos do aterro, portaria para controlar a entrada e saída de pessoas e caminhões de lixo e isolamento da área para manutenção da ordem e do bom andamento das obras.

Portella e Ribeiro (2014) ratificam que atualmente existe uma sociedade altamente consumista, e assim, torna-se imperativo a conscientização e a Educação Ambiental sobre os recursos naturais e a reutilização dos compostos utilizados para a fabricação de produtos e bens de consumo, objetivando, gradativamente, a diminuição da geração de resíduos sólidos e, posteriormente, a menor saturação dos aterros sanitários existentes. A decomposição do lixo orgânico é relativamente rápida na natureza, mas os produtos manufaturados podem demorar vários anos para se decompor no meio ambiente.

Conforme Figura 11, a maior parte dos resíduos leva mais de trinta anos para se decompor, isto acarreta um impacto muito oneroso para o meio ambiente.

Figura 11 – Tempo em anos que alguns resíduos levam para se decompor



Fonte: Proa Resíduos (2021)

Pode-se concluir que o custo ambiental de resíduos descartados de forma inadequada são a inutilização do solo, a contaminação da água e a poluição do ar. Apesar de não ser quantificável em números, a redução da qualidade de vida e destruição do meio ambiente são notáveis.

3.4.2 Compostagem dos resíduos sólidos orgânicos

No Brasil metade dos resíduos gerados são caracterizados por fração orgânica, são resíduos de frutas, legumes, verduras e comida preparada. Estima-se que o país produz quase 37 milhões de toneladas de lixo orgânico. E destes, apenas 1% é destinado para a compostagem. Este número incipiente revela que o resíduo orgânico, por não ser coletado em separado, acaba sendo encaminhado para disposição final junto com os demais resíduos e esta forma de destinação gera, para a maioria dos municípios, despesas que poderiam ser evitadas caso a matéria orgânica fosse separada na fonte e encaminhada para um tratamento específico, por exemplo, a compostagem. (ASSEMAE, 2019).

Em 2008 havia 211 municípios com unidades de compostagem, contra 157 em 2000. Pode-se observar que embora houvesse um crescimento no aumento do número de municípios com unidades de compostagem, a quantidade tratada foi reduzida, sendo 6.364t/dia em 2000 e 1.519,5 t/dia em 2008. Esta redução foi mais expressiva na região Sudeste, que em 2000 tratava 5.368,9 t/d de resíduos e em 2008 passou a tratar 684,6 t/d. É provável que essa redução seja atribuída especificamente ao município de São Paulo, que, em 2000, contribuiu com 4.290 t/d e em 2008 não encaminhou mais resíduos para unidades de compostagem. (MASSUKADO et al., 2012). Verificou-se que esta redução foi em razão do fechamento da usina de compostagem da Vila Leopoldina que ocorreu em 2004.

Os estudos da Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana (BRASIL, 2019) demonstram que cerca de 28% dos resíduos são compostos por fração seca, como embalagens, vidro, papel, plástico, papelão, entre outros. Destaca-se que 50 % é matéria orgânica e o restante (22%) são rejeitos que ainda não tem viabilidade econômica e técnica para reciclar ou reaproveitar. São restos de tecidos, madeira e resíduos de banheiro, dentre outros. Desta forma, a compostagem é um importante processo para reduzir a disposição dos resíduos nos aterros sanitários. (IPEA, 2012). A Lei 12.305/2010, em seu Artigo 3 Inciso VII, considera a compostagem como uma forma de destinação final ambientalmente adequada de resíduos.

A Tabela 3 apresenta a porcentagem de matéria orgânica tratada em relação ao total estimado coletado, utilizando como referência a composição gravimétrica encontrada no Brasil. A quantidade estimada equivale à quantidade total coletada multiplicando-se pela porcentagem da composição gravimétrica. Destaca-se a região Centro-Oeste por estar em primeiro lugar no país na utilização da compostagem e ter uma quantidade compostada superior a 50% da segunda região com maior quantidade.

Tabela 3 – Resíduos encaminhados para compostagem por número de municípios e região

Unidade de análise	Quantidade encaminhadas para unidade de compostagem (t/d)	Estimativa da quantidade de matéria orgânica coletada (t/d)	Taxa de tratamento em função da quantidade coletada (%)
Brasil	1.519,5	94.309,1	1,6
Estrato populacional			
Municípios pequenos	497,2	40.797,3	1,2
Municípios médios	495,0	32.250,1	1,5
Municípios grandes	527,7	21.262,1	2,5
Macrorregião			
Norte	18,4	7.523,5	0,2
Nordeste	13,0	24.262,6	<0,1
Sudeste	684,6	35.044,1	1,9
Sul	475,3	19.193,7	2,5
Centro-Oeste	382,3	8.285,2	3,9

Fonte: IPEA (2012)

A compostagem é um processo de decomposição biológica de materiais orgânicos, por meio da ação de microrganismo, um processo de degradação controlada de resíduos orgânicos sob condições aeróbias, ou seja, com a presença de oxigênio. Caracteriza-se por um conjunto de técnicas aplicadas para estimular a decomposição de materiais orgânicos por organismos heterótrofos aeróbios, com a finalidade de obter, no menor tempo possível, um material estável, rico em substâncias húmicas com nutrientes minerais formando assim um solo húmifero. Este processo pode ocorrer de forma anaeróbia ou aeróbia, dependendo da presença ou não de oxigênio no sistema escolhido (MONTEIRO; ZVEIBIL, 2001). O processo mais utilizado para o tratamento dos resíduos orgânicos urbanos é a compostagem aeróbia, a qual possui como produto final um composto orgânico rico em húmus e nutrientes, sendo este utilizável na agricultura, como fertilizante ou até mesmo para auxiliar na reconstrução do solo. Essa técnica controla a decomposição dos materiais orgânicos para obter o adubo com a maior qualidade possível em um curto período. A mistura gerada por esse processo serve para enriquecer solos pobres em nutrientes, aumentar a capacidade de absorção das plantas, tornar o solo mais aerado e reduzir a erosão. Mas uma das funções mais populares do adubo é a fertilização de vasos, solo e hortas.

Ainda segundo os autores, a compostagem aeróbia é mais rápida que a anaeróbia, porém requer o revolvimento do material orgânico durante o processo. Nas etapas intermediárias da decomposição dos resíduos, a temperatura desta pode chegar a 70° C, o que ainda auxilia na eliminação de possíveis patógenos presentes no resíduo ali utilizado.

A compostagem diversos benefícios advindos do seu processo, a saber: tecnologia de baixo custo que, reduz a destinação de resíduos para o aterro sanitário, com consequente economia dos custos de aterro sanitário e aumento de sua vida útil; geração de baixas quantidades de metano em comparação à disposição em aterro; comercialização de fertilizante orgânico; possibilita uma relação mais harmoniosa entre a área produtora de alimentos (zona rural) e área consumidora de alimentos (zona urbana); e estimula um fluxo energético mais sustentável, com geração de trabalho e renda para o momento da coleta do resíduo orgânico, transporte, processo de compostagem (suporte operacional e técnico) e comercialização do composto. (CASADO-VELA et al., 2006; ABREU JUNIOR et al., 2010; ALVES, 2005; BARTON et al., 2008).

Algumas desvantagens são evidenciadas e podem ser devidamente controlada por meio do correto manejo dos resíduos e processos: a qualidade do produto final é totalmente dependente da qualidade da matéria-prima de origem, assim, os resíduos urbanos altamente contaminados produzirão um composto com elevados teores de metais pesados como zinco, cobre e níquel que afetam a vegetação e são tóxicos para os animais; o inadequado manejo do processo de compostagem pode gerar emissão de metano e acarretar odor e poluição atmosférica; e salinização do lençol freático. (BERGI, 2018; BERTON E NOGUEIRA, 2010).

O “Manual da Compostagem Doméstica, Comunitária e Institucional de Resíduos Sólidos Orgânicos” foi elaborado pela Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente em cooperação técnica com o Serviço Social do Comércio de Santa Catarina e Centro de Estudo e Promoção da Agricultura de Grupo e tem por objetivo apresentar os conhecimentos técnicos necessários para a mobilização social e utilização do processo nas comunidades e instituições, desmistificando a gestão descentralizada de resíduos orgânicos e inspirar comunidades e instituições a se envolverem com a gestão dos resíduos orgânicos que geram.

A compostagem coletiva ou comunitária pode ser utilizada em condomínios de casas ou prédios, e as lideranças de comunidades ou bairros devem mobilizar a comunidade para a construção coletiva do modelo de compostagem. Assim, o primeiro passo é a conscientização crítica da comunidade para a importância, vantagens e cuidados da gestão comunitária de resíduos orgânicos, isto contribui para o êxito dos projetos. Desta forma, cria-se uma dinâmica virtuosa, em que a comunidade participa ativamente em todos os processos, como a forma adequada e segregação dos resíduos em três frações (orgânicos, recicláveis secos e rejeitos), e sobre o correto manejo, que o descarte ambientalmente responsável.

O manual aborda os processos para a realização da compostagem institucional ou empresarial, sejam elas, organizações públicas ou privadas, como, escolas, centros de saúde, universidades, empresas, restaurantes, indústrias, entre outras. Verifica-se que estas normalmente se configuram como grandes geradoras e tem a responsabilidade de fazer a gestão destes resíduos. Para a implementação da compostagem institucional ou empresarial, apresenta-se as seguintes etapas:

- a. Etapa 1: caracterizar os resíduos: consiste em conhecer os resíduos gerados, método conhecido por análise gravimétrica ou gravimetria. Envolve a separação pela origem do resíduo (resíduos de cozinha, de podas, de jardinagem) e a pesagem de cada amostra. Partindo desta amostragem, pode-se quantificar a geração total (volume ou massa) por um período, ou época do ano;
- b. Etapa 2: definir o modelo de gestão: avaliar e definir o modelo de gestão a ser adotado pelas instituições. Existe a possibilidade de ser centralizado (uma mesma unidade fará a compostagem dos resíduos das demais) ou descentralizado (cada unidade terá um pátio de compostagem próprio);
- c. Etapa 3: identificar as fontes de insumos e destinação do composto: Identificar fontes possíveis para o fornecimento de palha e serragem para manutenção das leiras de compostagem, bem como as possibilidades de destinação do composto para uso em hortas e jardins, comercialização ou doação;
- d. Etapa 4: dimensionar o pátio: a partir do estudo do volume gerado pela caracterização dos resíduos, elaborar o projeto técnico prevendo áreas para armazenar palha, serragem, folhas, lavação das bombonas, galpão de ferramentas e sistema de drenagem;
- e. Etapa 5: sensibilizar a equipe: buscar o engajamento de todos os envolvidos por meio de reuniões de sensibilização sobre o novo sistema de gerenciamento de resíduos e as formas de segregação;
- f. Etapa 6: preparar a equipe operacional: treinar e capacitar a equipe que irá realizar as tarefas;
- g. Etapa 7: acompanhar tecnicamente: estabelecer um acompanhamento técnico intensivo de equipe especializada e avaliação periódica, para garantir a qualidade e segurança do processo e avaliar a gestão e o funcionamento do pátio.

Este manual propicia o passo a passo para a implantação de composteiras, estabelece o intercâmbio de experiências, informações, material técnico, metodologias e tecnologias para a gestão dos resíduos orgânicos, associada à agricultura urbana e à educação ambiental.

O processo da compostagem permite resgatar uma alternativa de destinação dos resíduos orgânicos ambientalmente adequados, de baixo custo e que pode ser facilmente adotada pela população. Quando realizada de forma correta, esta atividade promove a criação de um composto orgânico de alta qualidade, que serve para adubar hortas e jardins urbanos, o que contribui para a ampliação de áreas verdes, para o aumento da biodiversidade e da segurança alimentar, favorecendo o surgimento de cidades mais saudáveis e sustentáveis.

3.4.3 Panorama dos RSU no Brasil

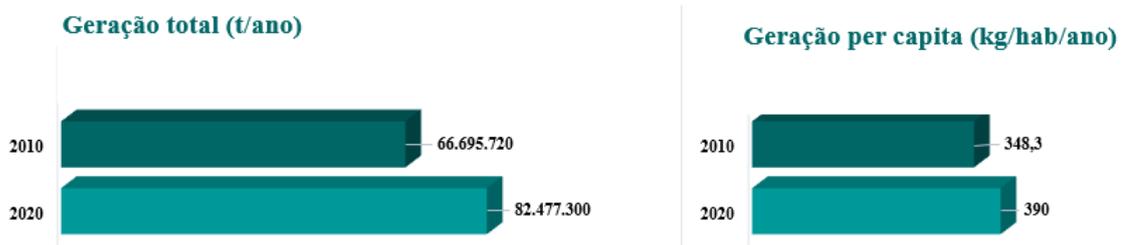
De acordo com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2021) os números referentes à geração de RSU revelam um total anual de 82 milhões de toneladas geradas no país em 2020, e desse montante, apurou-se que 92% (76 milhões) foram coletados. Esse número demonstra que cada pessoa gerou em torno de 1,07 kg/dia e 390 kg/ano. O censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) indica em 2010 uma população de 190.732.694 habitantes no país. No dia 01 de julho de 2020, o IBGE estimou que a população residente nos 5.570 municípios do país chegou a 213,3 milhões de habitantes, crescendo 11% em relação a 2010. Cabe ressaltar que os dados apurados foram impactados pela pandemia da COVID-19, desta forma, verificou-se uma nova dinâmica social, onde muitas pessoas adotaram o teletrabalho e passaram a fazer as refeições nas suas residências.

Um dado alarmante é que quase 40% dos resíduos coletados, que representam 30 milhões de toneladas, foram despejados em locais inadequados, como lixões ou aterros controlados que não atendem aos requisitos de proteção da saúde e do meio ambiente. A pesquisa enuncia que embora 74,4% dos municípios brasileiros adotem alguma iniciativa de coleta seletiva, as ações ainda são incipientes frente ao montante dos resíduos gerados.

Verificou-se que entre 2019 e 2020, a geração de RSU no Brasil aumentou pouco mais de 1% e chegou a 225.965 toneladas diárias. Como a população também cresceu no período (0,40%), a geração per capita teve elevação um pouco menor (0,39%). O montante coletado em 2020 foi de 76 milhões de toneladas, o que registrou um índice de cobertura de coleta de 92% para o país, um avanço de 1,66% se comparado ao ano de 2018, e evidencia um aumento superior aos resíduos gerados. Vale destacar que 6,3 milhões de toneladas de resíduos não foram recolhidas junto aos locais de geração. (ABRELPE, 2019; 2020)

A Figura 12 apresenta os números de resíduos gerados por tonelada e geração per capita.

Figura 12 - Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil



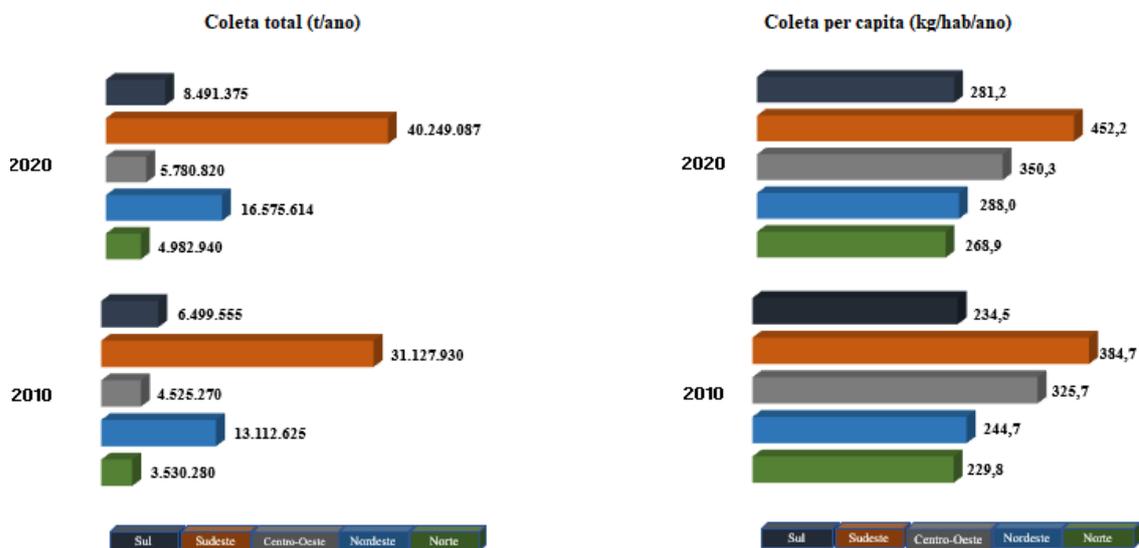
Fonte: ABRELPE (2021)

Neste período a população cresceu aproximadamente 10%, os dados indicam que houve um aumento de 23% na geração total de resíduos e 12% na geração per capita.

A Figura 13 apresenta a quantidade de resíduos coletados nas cinco regiões do país nos anos de 2010 e 2020. Houve um aumento em quase todas as regiões.

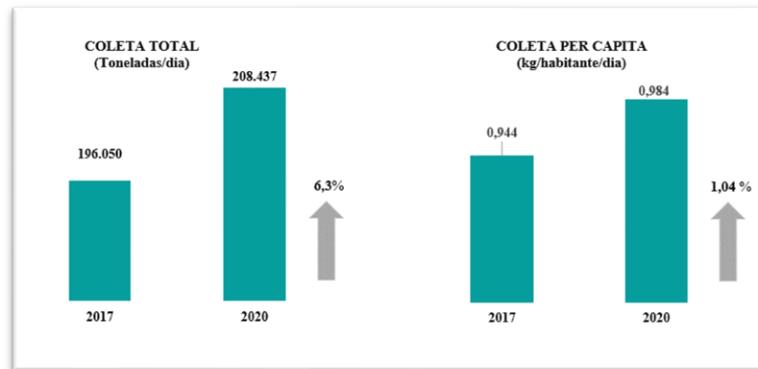
A região Sudeste, em 2020, respondeu por 53% do total coletado no Brasil e tem a maior coleta per capita, atingindo 1,24 kg/dia. A região Norte tem a menor coleta total e per capita, sendo que cada habitante gera aproximadamente 0,73 kg/dia.

Figura 13 - Coleta de resíduos sólidos urbanos, Brasil – 2010 e 2020



Fonte: ABRELPE (2021)

Considerando a análise da coleta de RSU entre os anos de 2017 e 2019, houve um aumento na coleta total e per capita, conforme a Figura 14.

Figura 14 - Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, 2017 e 2020

Fonte: ABRELPE (2021)

A Tabela 4 demonstra o percentual, em peso, dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos encaminhados para cada uma das formas de destinação final presentes na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) conforme dados do (IBGE, 2010).

Tabela 4 - Quantidade diária de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos encaminhados para diferentes formas de destinação final

Destinação Final	2000	2008
	Quantidade (t/d)	
Aterro sanitário	49.614,50	110.044,40
Aterro controlado	33.854,30	36.673,20
Vazadouros a céu aberto (lixão)	45.484,70	37.360,80
Unidade de compostagem	6.364,50	1.519,50
Unidade de triagem para reciclagem	2.158,10	2.592,00
Unidade de tratamento para incineração	483,10	64,80
Vazadouro em áreas alargáveis	228,10	35,00
Locais não fixos	877,30	
Outra unidade	1.015,10	522,50
Custo	140.079,70	188.812,20

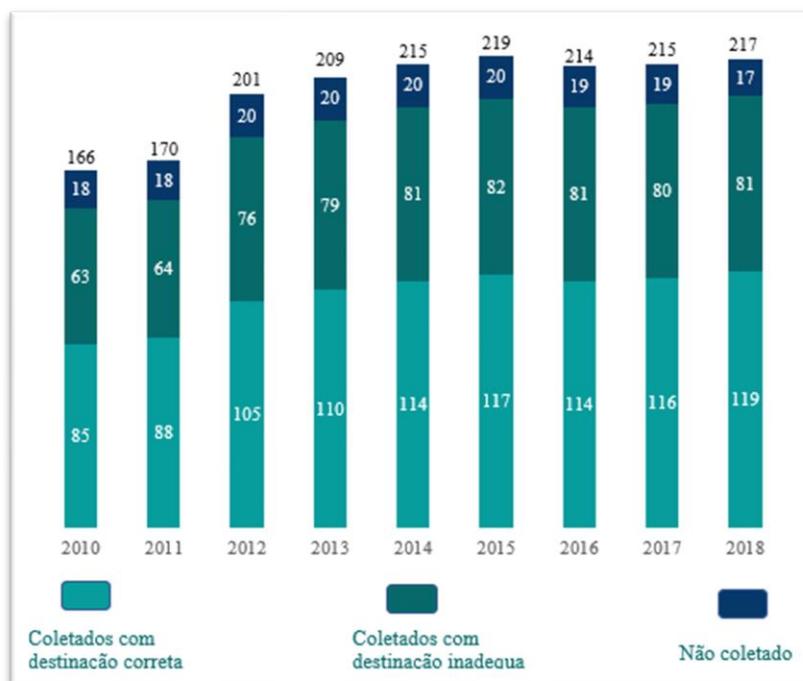
Fonte: IPEA a partir de dados do IBGE (2010)

Em 2008 estes dados mostram que mais de 90% são dispostos em solo (sendo respectivamente, 58% aterro sanitário, 19% aterro controlado e 19% vazadouro a céu aberto). Verifica-se que apenas o equivalente a 0,8% é destinado para a compostagem. A pesquisa relata que, em oito anos (2000-2008), praticamente dobrou o número de municípios que destinavam seus resíduos em aterro sanitário, apesar da disposição final em lixões ainda ser realidade em 50% dos municípios brasileiros.

De acordo com o Anuário da Reciclagem (2020), Figura 15, pode-se verificar que desde a aprovação da PNRS, em 2010, a geração de resíduos sólidos urbanos aumentou de 167 mil toneladas por dia para 217 mil toneladas por dia, isto significa uma elevação na ordem de 30%. Diversos fatores podem explicar essa dinâmica, como o crescimento econômico, crescimento populacional, e maior urbanização, que tendem a elevar a produção de RSU. A disposição correta do RSU continua sendo um problema no manejo dos resíduos.

Verifica-se que, apesar do volume coletado com destinação adequada ter aumentado de 85 mil toneladas por dia para 119 mil toneladas por dia, o volume com destinação inadequada (lixões e aterros controlados) também se elevou de 63 toneladas por dia para 81 toneladas por dia. Embora a destinação adequada tenha aumentado, esse incremento foi insuficiente para acompanhar a evolução da geração de RSU.

Figura 15- Evolução dos RSU gerados e coletados no Brasil em milhares (t) diárias 2010 a 2018



Fonte: Anuário da Reciclagem (2020)

Considerando que o percentual de resíduos coletados cresceu em todas as regiões nos últimos anos, os investimentos na coleta e nos demais serviços de limpeza urbana recuaram. Na coleta foram aplicados R\$10 bilhões por ano (média de R\$4 por habitante ao mês). A tendência de queda mostrou um pouco mais de força no Sul (queda de 2,0%) e no Sudeste (-1,5%). Os aportes tiveram ligeira alta no Centro-Oeste (1,2%) e no Norte (1,4%). Contudo, mesmo nessas

duas regiões, se for considerado o aumento da população, o investimento per capita ficou estável. No país, o declínio foi de 1,47%.

Quando se consideram outros serviços (varrição, limpeza e manutenção de parques e jardins, limpeza de córregos, dentre outros), a queda é mais expressiva, 2,17% no Brasil (2,54% no índice per capita). (ABRELPE, 2018). Os recursos aplicados pelos municípios na coleta e demais serviços de limpeza urbana, passaram de R\$ 17,65 bilhões (média de R\$ 8 por habitante/mês) em 2010, para R\$ 25 bilhões (R\$ 10 por habitante/mês) ao final da década em 2019. Verificou-se que o número de empregos diretos no setor de limpeza também aumentou em uma década e passou de um total em torno de 284 mil para 332 mil postos de trabalho. (ABRELPE, 2020).

Os dados da Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana - Programa Nacional Lixão Zero (2019) apresenta a população total, população urbana total e população urbana atendida dos municípios declarantes ao Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento, Resíduos Sólidos (SNISRS) para os anos de 2010 a 2017, assim como destacam o índice de cobertura da coleta de Resíduos Domiciliares em áreas urbanas, conforme consta na Tabela 5.

Tabela 5 - Atendimento de coleta de RD em áreas urbanas dos municípios declarantes ao SNIS-RS (2010 a 2017)

Ano	Nº de municípios declarantes	População (habitantes)	População Urbana (habitantes)		Cobertura da coleta (%)
		Total	Total	Atendida	
2010	1.670	95.237.927	87.162.540	84.244.325	96,65
2011	1.916	112.620.336	102.488.409	101.114.098	98,66
2012	3.043	148.677.321	132.845.470	130.814.899	98,47
2013	3.572	162.402.025	143.094.115	140.753.659	98,36
2014	3.765	168.006.579	147.496.108	145.449.316	98,61
2015	3.520	162.263.931	142.996.557	140.988.657	98,60
2016	3.670	165.762.331	146.346.818	144.236.923	98,56
2017	3.556	166.412.041	147.279.158	145.473.870	98,77

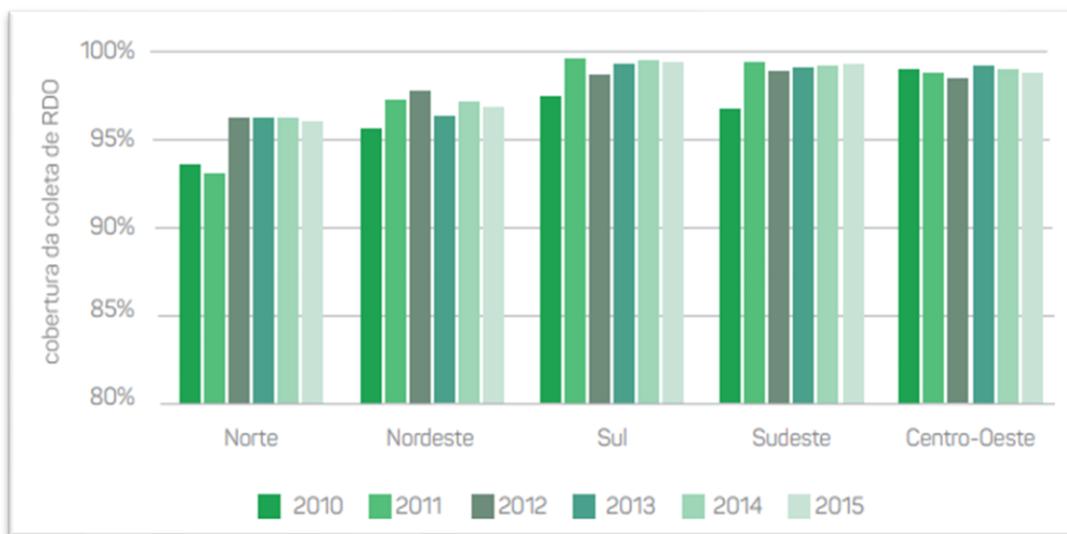
Fonte: Brasil (2019)

A Figura 16 apresenta os índices de cobertura dos serviços de coleta de RD da amostra de municípios declarantes ao SNIS-RS segundo as macrorregiões brasileiras, constata-se que em 2015 a região Sul foi aquela que obteve índice de maior expressividade (99,42%). Em seguida vem a região Sudeste com 99,35% de cobertura, certamente influenciada pela existência de grandes centros urbanos, de altas taxas de urbanização e principalmente dos recursos técnicos disponíveis.

As regiões Norte e Nordeste estão com índices de coleta abaixo das demais regiões, mas tiveram uma melhora e ultrapassam os 95%.

Segundo o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2016), tanto em termos relativos como absolutos, o Nordeste é a região do Brasil em condição sanitária mais precária quanto à cobertura de coleta dos resíduos domiciliares e a região Norte é a responsável pelo segundo maior número de moradores que lançam seus resíduos em corpos hídricos, evidenciando as carências nessas regiões.

Figura 16 - Comportamento dos índices de cobertura dos serviços públicos de coleta de resíduos domiciliares em áreas urbanas dos municípios declarantes ao SNIS-RS, segundo as macrorregiões brasileiras (2010 a 2015)



Fonte: PLANSAB (2016)

Dados da ABRELPE (2018) destacam que a disposição final dos RSU coletados demonstrou melhora se comparado ao índice do ano anterior, recebendo 59,5% dos resíduos sólidos urbanos coletados, o que representa 43,2 milhões de toneladas, uma expansão de 2,4% em relação ao valor total do ano anterior.

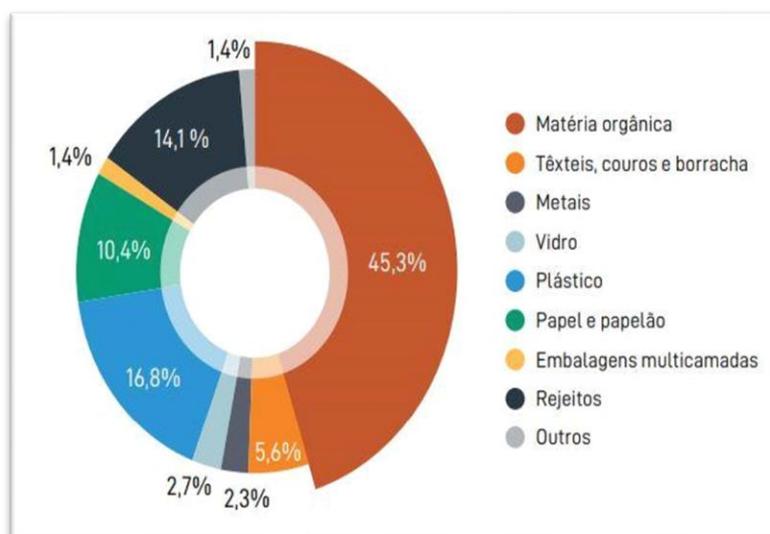
O caminho da disposição inadequada continuou sendo trilhado por 3.001 municípios brasileiros, que enviaram mais de 29,5 milhões de toneladas de resíduos, correspondentes a 40,5% do coletado em 2018, para lixões (23%) ou aterros controlados (17,5%), que não possuem o conjunto de sistemas e processos necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações, e possuem um elevado potencial de poluição ambiental e impactos negativos à saúde.

Os recursos aplicados pelos municípios em 2018 para fazer frente a todos os serviços de limpeza urbana no Brasil foram, em média, de cerca de R\$10,15 mensais por habitante, um aumento de pouco mais de 17% em relação a 2016. O mercado de limpeza urbana movimentou recursos correspondentes a R \$28,1 bilhões no país, queda de 1,28% na comparação com o ano anterior. Tais serviços empregaram diretamente, em vagas formais de trabalho, 332 mil pessoas no período – um recuo de 1,4% em relação a 2017.

Entretanto, boa parte dos resíduos produzidos atualmente não possui destinação sanitária e ambientalmente adequada. Embora tenha havido progresso nos últimos vinte anos, os resíduos ainda são depositados em vazadouros a céu aberto, os chamados lixões, em mais da metade dos municípios brasileiros.

A análise da composição gravimétrica, que é o percentual de cada componente em relação ao peso total dos resíduos, é uma atividade fundamental para a correta gestão dos resíduos sólidos. Os resíduos domiciliares são compostos por matéria orgânica e outros materiais que estão presentes no cotidiano da população e a sua composição está diretamente relacionada ao poder aquisitivo da população, seus hábitos e costumes. Na Figura 17 é possível visualizar a composição gravimétrica dos RSU no país.

Figura 17 - Composição dos resíduos sólidos urbanos



Fonte: ABRELPE (2020)

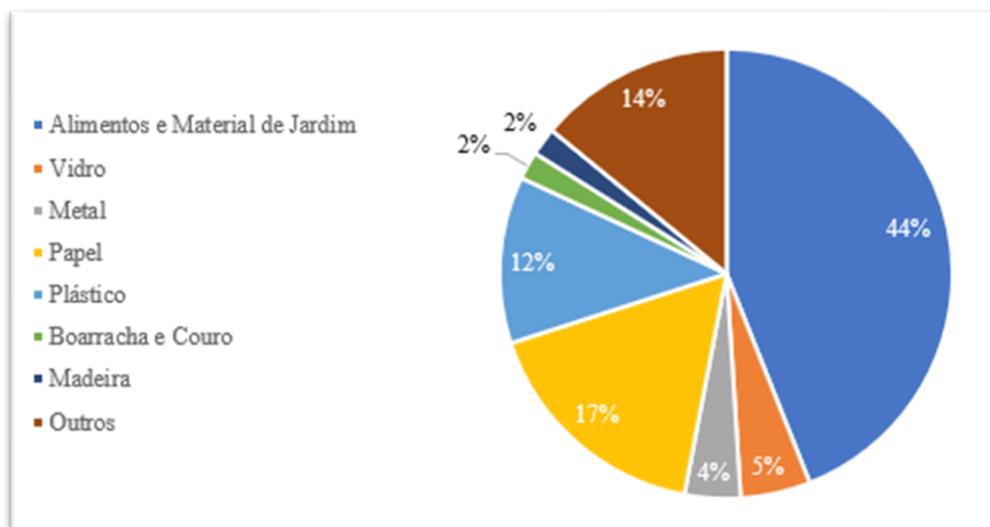
Como comparativo, analisando a composição dos resíduos a nível mundial, segundo relatório *What a Waste 2.0* (WORLD BANK, 2018). Estima-se que aproximadamente 2 bilhões

de toneladas de RSU são geradas anualmente pelo mundo, e a previsão é que em 2050 esse número chegue a 3,4 bilhões de toneladas, um significativo aumento de quase 70%.

Observa-se que a porcentagem de orgânicos é muito similar à composição gerada no Brasil. Entretanto, enquanto no país o plástico é o resíduo reciclável mais gerado, a nível global, é o papel e papelão.

A Figura 18 mostra a composição dos resíduos gerados globalmente.

Figura 18 – Composição (%) global dos resíduos



Fonte: World Bank (2018)

Segundo dados da *European Environment Agency* (EEA, 2021) nas últimas duas décadas, os países europeus estão se preocupando mais com a redução e reciclagem de resíduos do que com o descarte. O foco é extrair mais valor dos recursos, ao mesmo tempo em que reduz as pressões e impactos sobre o meio ambiente, gera empregos e renda. As políticas de resíduos e as metas estabelecidas direcionam para uma redução dos resíduos enviados para aterros e incremento de resíduos que sejam biodegradáveis. No caso dos resíduos domésticos, existe uma orientação para que seja feita a reutilização e a reciclagem e a meta é alcançar 60% até 2025 e 65% até 2030. Os países do Espaço Económico Europeu alcançaram uma taxa média de reciclagem total de 33% em 2014. Os estudos indicam que a geração de resíduos urbanos nos nestes países diminuiu 3% em termos absolutos e a geração média por pessoa em 7% no período de 2004 a 2014. Entretanto, essa redução não foi uma tendência uniforme entre todos os países, verifica-se que houve, aumento na geração de resíduos municipais por pessoa em 16 e uma diminuição em 19 países. Em 2014, a geração de resíduos municipais por pessoa foi maior na

Dinamarca e na Suíça e menor na Romênia, Polônia e Sérvia. Isso pode ser explicado pelo fato de que os países mais ricos tendem a gerar mais resíduos urbanos por pessoa, enquanto o turismo contribui para altas taxas de geração em Chipre e Malta.

No Brasil, algumas iniciativas para a redução da quantidade de material descartado em aterros, como a coleta seletiva para posterior reciclagem, ainda caminham lentamente. O manejo adequado dos resíduos é uma importante estratégia de preservação do meio ambiente, assim como de promoção e proteção da saúde. Uma vez acondicionados em aterros, os resíduos sólidos podem comprometer a qualidade do solo, da água e do ar, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados, entre outros. A decomposição da matéria orgânica presente no lixo resulta na formação de um líquido de cor escura, o chorume, que pode contaminar o solo e as águas superficiais ou subterrâneas pela contaminação do lençol freático. Pode ocorrer também a formação de gases tóxicos, asfixiantes e explosivos que se acumulam no subsolo ou são lançados na atmosfera. Os locais de armazenamento e de disposição final tornam-se ambientes propícios para a proliferação de vetores e de outros agentes transmissores de doenças. Pode haver também a emissão de partículas e outros poluentes atmosféricos, diretamente pela queima de lixo ao ar livre ou pela incineração de dejetos sem o uso de equipamentos de controle adequados. De modo geral, os impactos dessa degradação estendem-se para além das áreas de disposição final dos resíduos, afetando toda a população.

A redução e a reutilização, seja essa última diretamente ou através dos processos de compostagem e reciclagem, podem ser incentivadas por meio de ações educativas que visem a atitudes de consumo mais consciente por parte da população. Não obstante as forças do mercado que impele a consumir inconsequentemente, é importante atuar também em direção a novos padrões de consumo. Estes, por sua vez, e novamente por meio das forças do mercado, podem levar a novas formas de produção ambientalmente sustentáveis, podendo ser realizada com menor queima de combustíveis fósseis, principal vilão quando se refere às mudanças climáticas globais.

3.4.4 A coleta seletiva dos RSU e a logística reversa

Atualmente, são consumidos mundialmente muitos diferentes produtos, e, embora estes facilitem o dia a dia, o grande problema é a rapidez com que são utilizados e descartados. A economia global se estruturou com base em uma lógica consumista, onde a produção e consumo crescente têm sido considerados sinônimo de sucesso econômico. No entanto, a produção

crescente também significa descarte crescente e este modelo tem levado à acelerada exaustão dos recursos naturais e degradação do meio ambiente.

Dentre as soluções para destinação de resíduos sólidos, a coleta seletiva é uma prática aceita e indicada por órgãos governamentais, sendo esta estimulada por legislações e normas em todo o território nacional.

A coleta seletiva é definida como a coleta dos resíduos sólidos previamente separados, de acordo com a sua constituição e composição (PNRS, Artigo 3, inciso V), a implantação da coleta seletiva encontra-se sob a responsabilidade dos titulares dos serviços e deverá ser planejada minuciosamente no âmbito dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). O Artigo 8 instituiu que são instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros, “a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”. A PNRS prevê que todos os municípios devem adotar a coleta seletiva e a população tem papel fundamental nesse processo. Não é possível implantar com sucesso a coleta seletiva sem a adoção de um programa de educação ambiental para que haja a conscientização dos benefícios desta atividade para todos que se comprometem em realizá-la. Para Nunesmaia (2002) a coleta seletiva no Brasil apresenta uma nítida conotação social e a sua ambição é de uma gestão de resíduos socialmente integrados.

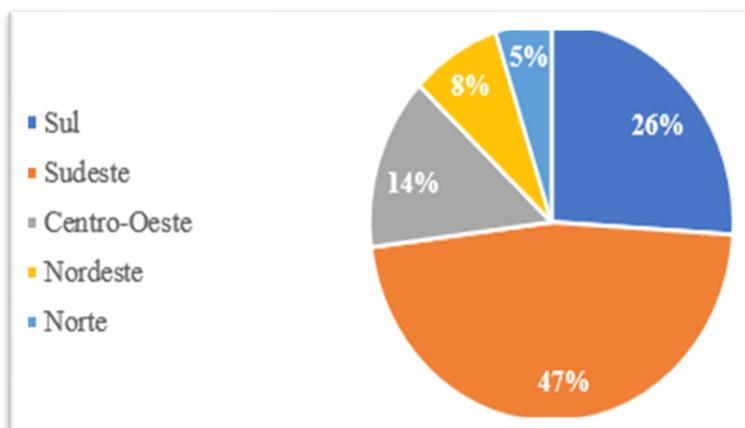
Na gestão sustentável de resíduos, ampliam-se os cuidados com os trabalhadores da catação por meio de uma mudança de comportamento coletivo em relação à coleta seletiva, o que propicia a minimização de problemas para a saúde destes trabalhadores. A gestão de resíduos sólidos, segundo diretrizes sustentáveis, também retira o catador da rua, dos acidentes de trabalho e da baixa qualidade de vida. isto porque evita a sua exposição a intempéries e diminui carregamentos e levantamentos de carga contaminada e desnecessária, podendo aumentar a oferta de trabalho para mulheres. (LEAL, 2014, p. 42).

O Anuário da Reciclagem (2020) exhibe os dados referentes à pesquisa realizada em 2019 com 607 diferentes associações e cooperativas de catadores, localizadas em 353 municípios, de 23 estados da federação. No geral, durante o ano de 2019, foram coletadas e comercializadas quase 355 mil toneladas de materiais recicláveis. Foram contabilizadas 408 entidades que fizeram essa indicação, somando o montante de R\$ 139 milhões de faturamento anual.

Vale ressaltar, que a Região Sudeste concentrou 44% das associações e cooperativas pesquisadas, totalizando 270 organizações, das quais 129 se encontram localizadas no Estado de São Paulo. Em volume de material recuperado, as regiões Sul e Sudeste respondem por 73% do país.

A Figura 19 demonstra distribuição regional do volume recuperado pelas associações e cooperativas.

Figura 19 - Distribuição regional do volume recuperado (%) pelas associações e cooperativas, 2019



Fonte: Anuário da reciclagem (2020)

A pesquisa realizada pela ABRELPE (2021) permitiu constatar que 4.145 municípios apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva, isto representa 74,4% no país. Vale ressaltar, para o correto entendimento das informações apresentadas a seguir, que em muitos municípios as atividades de coleta seletiva não abrangem a totalidade de sua área urbana e não envolvem ações efetivas. A região Sul apresenta o maior número de municípios com coleta seletiva, com 91,2%, e a região Centro-Oeste tem o menor número de municípios com iniciativas de coleta seletiva, 50,5%, conforme a Tabela 6.

Tabela 6 - Distribuição dos municípios com iniciativas de coleta seletiva, 2018

Regiões	Percentual de municípios com iniciativa de CS	Percentual de municípios sem iniciativa de CS
Norte	65,3%	34,7%
Nordeste	56,7%	43,3%
Centro-Oeste	50,5%	49,5%
Sudeste	90,6%	9,4%
Sul	91,2%	8,8%

Fonte: Autora a partir de dados da ABRELPE (2021)

Os dados do Anuário da Reciclagem (2020) apresentam um panorama onde indica que entre 2012 e 2020, a evolução do percentual de municípios com coleta seletiva foi tímida, fato que se repete no percentual da população atendida. Nesse período, a Região Centro-Oeste foi a única a apresentar desenvolvimento relevante, passando de 19% para 28% dos municípios com serviço de coleta seletiva, porém ainda abaixo da média nacional. Considerando-se somente os municípios que contam com coleta seletiva para mais de 75% da população urbana, a média

nacional, em 2018, cai para 21% dos municípios, com a Região Norte com 3% e a Nordeste com 1%.

Em comparação, dados declarados para o ano de 2015 ao SNIS-RS, sobre um total de 1.256 municípios que informaram possuir coleta seletiva, 1.134 municípios faziam a coleta seletiva na modalidade porta a porta (PP) e 629 municípios na modalidade postos de entrega voluntária (PEV), sendo que 536 municípios se utilizavam das duas modalidades. Assim, fica evidente a alta representatividade da modalidade PP nas macrorregiões brasileiras, sendo que cerca de 90% dos municípios que declararam possuir programas de coleta seletiva o faziam por meio da modalidade PP. Porém, destaca-se que a representatividade desses dados em relação ao total de municípios no país ainda é baixa, aproximadamente 34% dos municípios. (AGENDA NACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL URBANA, 2019).

A coleta seletiva no país ainda é bem incipiente e, quando existente, não abrange a totalidade dos domicílios. Os resíduos são armazenados e coletados juntos aos rejeitos e isso impacta no volume que é destinado aos aterros sanitários ou descartados em locais inadequados. É necessário que a sociedade esteja engajada e consciente para participar ativamente dos programas de coleta seletiva para que a segregação seja realizada na fonte geradora dos resíduos sólidos urbanos seja feita em, no mínimo, três frações (orgânicos, recicláveis secos e rejeitos).

A Resolução nº 275/2001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) determina a adoção de um código de cores para os diferentes tipos de resíduos na identificação de coletores e transportadores, assim como nos programas de Educomunicação para a coleta seletiva. Desta forma, é recomendável a utilização deste código para identificar o tipo de resíduos: (BRASIL, 2001).

- a. Vermelho: plástico;
- b. Azul: papel;
- c. Branco: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
- d. Verde: vidro;
- e. Laranja: resíduos perigosos;
- f. Roxo: resíduos radioativos;
- g. Amarelo: metal;
- h. Marrom: resíduos orgânicos;
- i. Preto: madeira;
- j. Cinza: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

Esta resolução foi estabelecida como forma de incentivar, facilitar e expandir a reciclagem no país, com intuito de reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não renováveis, energia e água. Assim como, reduzir os possíveis impactos ambientais associados à extração, geração, beneficiamento, transporte, tratamento e destinação final. Também reduz a quantidade de resíduos descartados nos aterros sanitários. Os programas de coleta seletiva, criados e mantidos pelos órgãos da administração pública federal, estadual e municipais devem seguir o padrão de cores estabelecido na resolução. Os códigos de cores para os resíduos são ferramentas importantes uma vez que permite que os resíduos sejam separados em categorias, o que facilita no processo de reciclagem ou destinação correta. Quando os resíduos são segregados por tipo não é necessário realizar uma triagem, o que reduz significativamente o custo e não há perda de reciclado, e facilitam o acondicionamento em coletores específicos por tipo de resíduos.

O Guia da Coleta Seletiva (CEMPRE, 2014) apresenta os benefícios da coleta seletiva para os municípios: redução de custos com a disposição final do lixo (aterros sanitários ou incineradores); aumento da vida útil de aterros sanitários; diminuição de gastos com remediação de áreas degradadas pelo mal acondicionamento do lixo; educação e conscientização ambiental da população; diminuição de gastos gerais com limpeza pública, considerando-se que o comportamento de comunidades educadas e conscientizadas ambientalmente traduz-se em necessidade menor de intervenção do Estado; melhoria das condições ambientais e de saúde pública do município.

3.4.4.1 Logística reversa

A PNRS também estabelece a logística reversa como um dos instrumentos de implementação do princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, de maneira a viabilizar um conjunto de ações que visam à coleta e a restituição dos produtos e resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada, de forma a minimizar o envio de materiais para disposição.

Neste contexto, a PNRS instituiu a logística reversa como um dos meios mais determinantes para garantir o descarte correto e a reciclagem de resíduos. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR, 2021):

A Logística Reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a

viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. Para alguns produtos, devido ao grau e à extensão do impacto de seus resíduos à saúde e ao meio ambiente, deve-se implantar sistema de logística reversa específico.

Kizilboga et al (2013) sinalizam que os processos de logística reversa também podem gerar impactos negativos, tanto econômicos como ambientais, pois requerem o consumo de energia, mesmo que reduzam o uso de matérias-primas, assim, como a poluição gerada pelo transporte dos produtos que serão alvo deste processo.

O Artigo 33 da PNRS institui que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Os produtos que são contemplados pela logística reversa são:

- I. agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas;
- II. pilhas e baterias;
- III. pneus;
- IV. óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V. lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI. produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

O relatório da ONU sobre o lixo eletrônico no mundo revela o descarte recorde de 53,6 milhões de toneladas em 2019. O *Global E-Waste Monitor 2020* declara que apenas 17,4% dessa quantidade foi reciclada. Os estudos demonstram que foram gerados mundialmente 53,6 megatoneladas de lixo eletrônico, o que corresponde a uma média de 7,3 kg por pessoa. O total do lixo eletrônico gerado aumentou 9,2 m/t desde 2014 e deve crescer para 74,7 m/t até 2030. (ONU NEWS, 2021).

A Resolução SMA/SP 45/2015 estabelece que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor os produtos que, após o consumo, resultam em resíduos considerados de significativo impacto ambiental: óleo lubrificante usado e contaminado; óleo comestível; filtro de óleo lubrificante automotivo; baterias automotivas; pilhas e baterias portáteis; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; pneus inservíveis; medicamentos domiciliares, vencidos ou em desuso, assim

como, as embalagens de produtos que compoñham a fração seca dos resíduos sólidos urbanos, e os de grande impacto ambiental. (BRASIL, 2015).

O Artigo 5 da SMA 45 determina que a Comissão Estadual de Resíduos Sólidos deverá coordenar a elaboração de propostas de regulamentação para: formas de interação e participação dos Municípios, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens; estímulo à eliminação, redução, reutilização e reciclagem de resíduos, principalmente embalagens; tratamento tributário e fiscal específico para os resíduos objeto dos sistemas de logística reversa e para os produtos originados da reutilização e reciclável desses resíduos; restrição de venda de produtos de empresa instalada em outro estado da federação e não signatária ou aderente a um sistema de logística reversa que atenda o Estado de São Paulo.

A PNRS regulamenta o manejo adequado dos resíduos e estabelece o princípio da Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos como instrumento para viabilizar a logística reversa. Desta forma, consumidores, importadores, fabricantes, distribuidores e comerciantes agindo juntos e coordenados para que esses resíduos sejam reaproveitados, reciclados e tenham uma destinação ambientalmente adequada. Entende-se que os responsáveis pelo manejo correto dos resíduos têm a responsabilidade compartilhada para que a destinação final seja realizada por meio de um sistema de logística reversa. Neste processo a economia é beneficiada com a geração de renda e recursos sustentáveis; a sociedade conquista um ambiente mais saudável de convivência; e o meio ambiente não é impactado tão fortemente com a necessidade de retirada de matérias-primas e descarte de resíduos de forma inadequada.

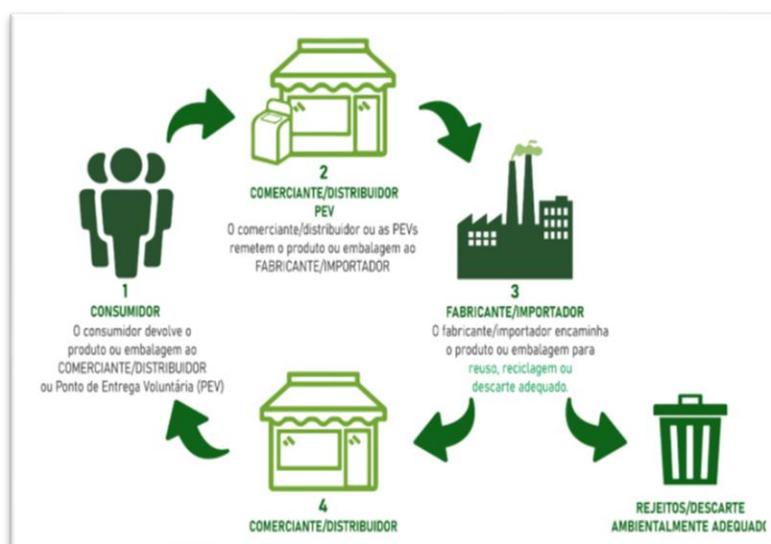
Segundo o Artigo 30 da PNRS a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivos:

- I. compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
- II. promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
- III. reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;
- IV. incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;
- V. estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
- VI. propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;
- VII. incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Conforme SINIR (2021), a efetividade da logística reversa contribui para incentivar o reuso, a reciclagem e a destinação ambientalmente adequadas dos resíduos; aumentar a vida

útil dos aterros sanitários; compartilhar a responsabilidade pela gestão de resíduos (setor público, setor privado e sociedade civil); aumentar a eficiência no uso de recursos naturais; ampliar a oferta de produtos ambientalmente amigáveis, gerando emprego e renda; espaço para gerar novos negócios. A Figura 20 demonstra o fluxo de forma simplificada dos resíduos nos sistemas de logística reversa.

Figura 20 - Fluxo simplificado de resíduos nos sistemas de logística reversa



Fonte: SINIR (BRASIL, 2021)

Para Couto e Lange (2017) os aspectos políticos e legais dos desafios para a implantação de sistemas de logística reversa no Brasil são: legislação e normatização; aspectos tributários; instrumentos financeiros; e controle governamental. Estes necessitam ser analisados com cautela, pois são indicativos de possíveis gargalos para os futuros sistemas a serem implantados no país e exigem a atuação e controle governamental, tanto como elemento articulador entre os elos das cadeias produtivas quanto como mecanismo regulamentador e fiscalizador do cumprimento dos acordos setoriais.

A PNRS define acordo setorial como o ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes de certos produtos, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida destes produtos. A definição de acordo setorial tem como princípio o conceito de Economia Circular, e a sua principal finalidade é reunir todos os atores de uma mesma cadeia para que juntos possam encontrar uma solução ambientalmente adequada para o ciclo de vida dos resíduos gerados,

contribuindo assim para um sistema de produção e consumo sustentável. Segundo o Guia Técnico de Conceitos para o Setor Produtivo (FIEP, 2014) a realização de um acordo setorial entre a iniciativa privada e o Poder Público permite ações articuladas de âmbito nacional ou regional que respeitem as especificidades do setor interessado.

Conforme o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, no âmbito nacional há em vigor seis acordos setoriais: (VGRESÍDUOS, 2021).

- a. Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante;
- b. Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista;
- c. Embalagens em Geral;
- d. Embalagens de Aço;
- e. Baterias Chumbo Ácido;
- f. Eletroeletrônicos de uso doméstico.

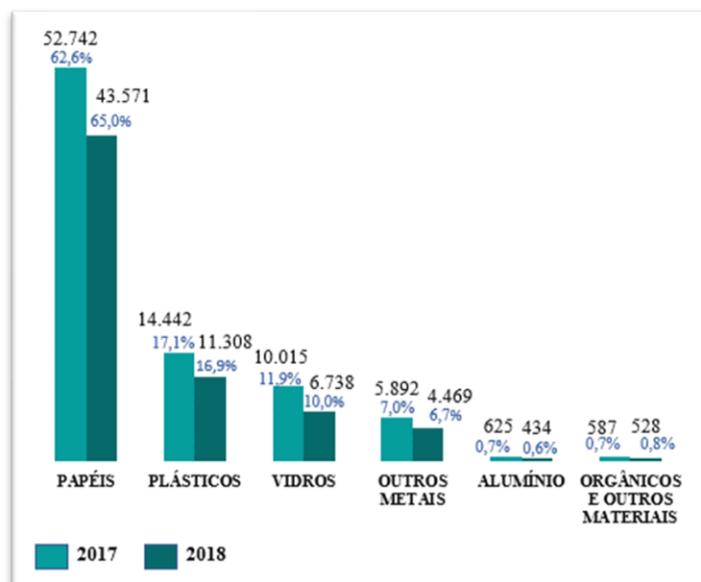
CETESB (BRASIL, 2021) esclarece que outra forma de responsabilidade é por meio dos Termos de Compromisso, quando da inexistência de acordo setorial para o produto ou no caso de haver a necessidade de estabelecimento de compromissos mais rígidos, que devem ser homologados pelo órgão ambiental competente.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é um importante instrumento na solução de um dos maiores desafios que a sociedade enfrenta atualmente em relação à geração excessiva de resíduos. Este processo envolve toda a cadeia da reciclagem, mas cabe à indústria operar o sistema de logística reversa, principal instrumento para fazer esse mecanismo girar.

De acordo com a Lei 12.305/10 (PNRS), a reciclagem deve ser implementada como uma das ações prioritárias na gestão de resíduos, sendo descrita no texto legal como um processo de transformação dos resíduos envolvendo a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação destes em insumos ou novos produtos. É uma forma de contribuir para a conservação de recursos naturais como por exemplo, madeira, água e minerais, reduzindo a necessidade de extração de novas matérias-primas e economicamente, é a mola propulsora para gerar novos negócios e fazer a inclusão de uma população que tem na reciclagem a sua atividade remunerada principal

A Figura 21 apresenta os dados do volume coletado pelas cooperativas nos anos de 2017 e 2018.

Figura 21 - Volume total coletado pelas cooperativas e associações de catadores em 2017 e 2018, por tipo de material (toneladas e % do total)



Fonte: ABRELPE (2019)

Neste sentido, destaca-se a reciclagem do alumínio, onde o Brasil permanece entre os maiores recicladores mundiais de latas de alumínio. Em 2018, foram coletadas e recicladas 96,9% dessas embalagens, equivalente a 26 bilhões de unidades. Em quilos, das 330,3 mil toneladas de latas que foram comercializadas no período, 319 mil toneladas foram recicladas. Segundo o Portal Saneamento Básico (2020), o levantamento é feito com base em números apurados pela Associação Brasileira do Alumínio (ABAL) e pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio (ABRALATAS). Verifica-se uma diferença dos dados, segundo a ABRELPE (2019) o volume coletado em 2018 foi de 434 toneladas, houve uma significativa redução em relação ao ano de 2017, onde foram coletadas 625 toneladas.

No caso do papel, a reciclagem anual é obtida pela divisão da taxa de recuperação de papéis com potencial de reciclagem pela quantidade total de papéis recicláveis consumidos no mesmo período. Em 2018, o país registrou uma taxa de recuperação de 65%, equivalente 43.571 toneladas e com uma queda de aproximadamente 18% em relação ao ano anterior. (ABRELPE, 2019). O Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, 2021) complementa que se considerar somente os papéis de embalagem, o índice de reciclagem fica em torno de 85%. Os dados disponíveis sobre a reciclagem de plásticos no Brasil provêm da indústria de reciclagem mecânica destes que converte os materiais descartados pós-consumo em grânulos passíveis de serem utilizados na produção de novos artefatos plásticos. O Gráfico 8 indica que houve uma

pequena retração na quantidade coletada se comparar-se o ano de 2017 e 2018, apurando-se respectivamente 14.442 toneladas e 11308 toneladas. Dentre os diversos tipos de plásticos utilizados, os dados disponíveis indicam a predominância do PET e PEBD.

Segundo dados do CEMPRE (2021), 22,1% de todo o plástico produzido em 2018 foram reciclados. A geração de resíduo plástico pós-consumo neste ano de 2018 foi de 3,4 milhões de toneladas e o volume de resina plástica pós-consumo produzido no Brasil em 2018 foi de aproximadamente 758 mil toneladas, indicando um índice de reciclagem de 22,1%. Destaca-se que entre 1994 e 2011, o índice de reciclagem do vidro subiu de 33% para 47%. E em 2019, a reciclagem das embalagens longa-vida foi de 31,3%.

3.4.4.2 O papel dos catadores dos resíduos sólidos urbanos

Os catadores de materiais recicláveis podem ser considerados os grandes protagonistas da indústria de reciclagem no país. Eles detêm posição fundamental na gestão de resíduos sólidos no Brasil, à medida que sua própria existência indica a dificuldade de incluir no gerenciamento desse sistema as atividades de captação, principalmente por problemas de escala de produção combinados a dificuldades logísticas. Esse grupo de trabalhadores vem atuando de maneira informal ou organizada em cooperativas e, mesmo antes da definição de políticas públicas claras para a gestão de resíduos no país, vem realizando um trabalho de grande importância ambiental; contribuindo significativamente para o retorno de diferentes materiais para o ciclo produtivo; gerando economia de energia e de matéria-prima, e evitando que diversos materiais sejam destinados a aterros. (GOUVEIA, 2015).

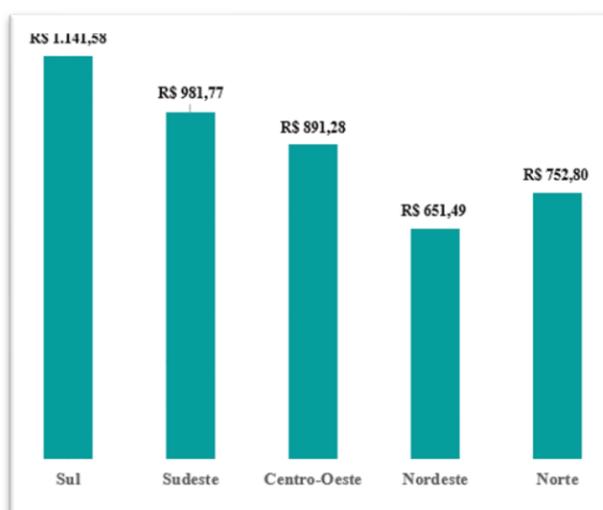
Leite et al. (2012) complementam que além da informalidade, as dificuldades enfrentadas no setor estão na alta rotatividade das atividades nas cooperativas e o baixo nível de instrução entre os cooperados, o que compromete a eficiência dos processos e resultados.

Nesse aspecto, ressalta-se novamente o papel que os catadores de materiais recicláveis vêm desempenhando nessa cadeia produtiva e conforme a PNRS deve-se priorizar a sua atuação neste contexto. Vale destacar que, desde 2002, a atividade de catador foi reconhecida como categoria profissional, registrada na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), sob nº5192-05 como "Catador de Material Reciclável". Essa nova categoria de trabalhadores exerce a função de coletar, transportar, fazer a triagem, prensar, armazenar e negociar esses materiais para serem reutilizados. Todavia, para uma adequada inserção desses profissionais no sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, é preciso assegurar tanto os aspectos de direito ao trabalho e renda como avaliar as condições de saúde e os riscos aos quais estão expostos.

O Anuário da Reciclagem (2020) indica que foram mapeadas no país 1.829 organizações de catadores. O Estado de São Paulo concentra o maior número, sendo identificadas 374 unidades. São 10.413 catadores registrados, 4.694 são homens, enquanto 5.719 são mulheres, perfazendo, respectivamente, os percentuais de 45% e 55%. Os dados confirmam que as mulheres estão em maior número nas organizações de catadores. Esta é a realidade em todo o Brasil e comprova o protagonismo das catadoras nesses empreendimentos. A região Sudeste é a mais representativa, concentrando 40% dos trabalhadores, e a Região Norte é a com menos concentração, totalizando 5%.

Em 2019, a média nacional da renda dos catadores de material reciclável do país ficou em R\$932,19, mas essa média sofre variações nas diferentes regiões do país. A região Nordeste apresenta o menor valor dentre as regiões do país. Os números analisados inferem a hipótese de que dois principais fatores incidem sobre a melhoria da renda média: a proximidade com a indústria da reciclagem e a efetivação de instrumentos legais junto às prefeituras municipais, com destaque para instrumentos de contratação de serviços de coleta seletiva. A análise permite relacionar que o desempenho das regiões Sul e Sudeste está relacionado às melhores condições de infraestrutura, proximidade com a maioria das indústrias recicladoras, e acesso a políticas de gestão de resíduos, especialmente a coleta seletiva, que contribuem para a atividade produtiva dos empreendimentos de catadores. A Figura 22 apresenta a renda mensal recebida pelos catadores em diferentes regiões do Brasil.

Figura 22 - Renda média mensal dos catadores por região, 2019



Fonte: Anuário da Reciclagem (2020)

A atividade dos catadores pressupõe o manejo sustentável com inclusão social. A reciclagem precisa ser impulsionada com a implantação da coleta seletiva e triagem dos resíduos. Levando em conta as deficiências em infraestrutura para a realização desse trabalho em grande parte dos municípios brasileiros, deve-se atentar para a PNRS, que propõe a destinação de recursos financeiros para os municípios realizarem trabalho de integração e capacitação de catadores de recicláveis, incentivando a criação e o desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação. Onde já existe uma cadeia informal de reciclagem composta por catadores, deve-se incorporar os seus serviços nos planos de gestão de resíduos sólidos dos municípios.

Desta forma, entende-se que é necessário considerar o contexto já institucionalizado de vulnerabilidade, precariedade e fragilidade das condições de trabalho dos catadores. Assim, diante da emergente institucionalização da PNRS, e de modo a não reproduzir o efeito perverso da exclusão e da exploração desse segmento de trabalhadores, é importante que se delineiam políticas públicas que articulem aspectos sociais (saúde, segurança do trabalho, autogestão, cidadania, inclusão entre outras), econômicos (geração de renda, redução de custos, mercado entre outros) e técnico-ambientais (qualidade, eficiência entre outras). O objetivo deve ser tornar a atividade de catação mais digna e com menos riscos e, ao mesmo tempo, garantir a geração de renda e riqueza, fazendo a inclusão social desse segmento importante de trabalhadores, vitais para a mitigação de nossas pegadas ecológicas.

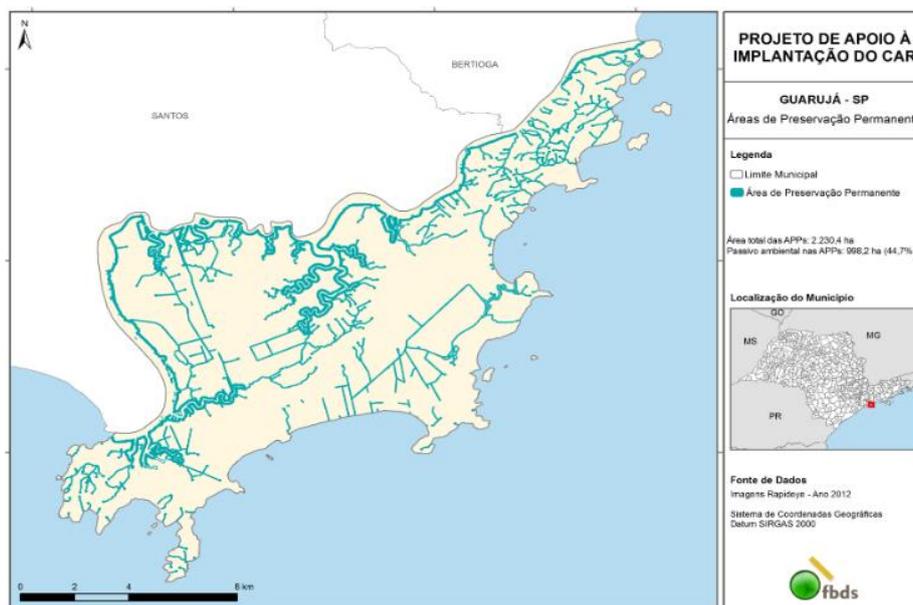
3.5 CONTEXTUALIZAÇÃO E DADOS DA CIDADE DE GUARUJÁ, SÃO PAULO

O município de Guarujá, que ocupa integralmente a Ilha de Santo Amaro, no Litoral Sul do Estado de São Paulo, conta com uma área territorial de 144 Km², sendo famosa por suas belezas naturais, seu potencial turístico e sua crescente atividade comercial e portuária.

É considerada uma das cidades mais bonitas do país, tendo sido inclusive apelidada de "Pérola do Atlântico", e que atrai turistas do Brasil inteiro e de outras partes do mundo. São 27 praias distribuídas por 22 km de faixa de areia. Dentre as principais destacam-se: Pitangueiras, Astúrias, Tombo, Guaiúba, Enseada, Pernambuco, Perequê e Éden.

O traçado do município, conhecido também como Ilha de Santo Amaro, faz lembrar o formato de um dragão, conforme Figura 23.

Figura 23 – Município de Guarujá



Fonte: FBDS (2019)

O município de Guarujá, distante 87 quilômetros da capital do Estado de São Paulo, encontra-se localizado na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), conforme Figura 24.

Figura 24 - Municípios da Baixada Santista



Fonte: ZEE (2013)

A RMBS foi criada pela Lei Complementar Estadual nº 815 de 30 de julho de 1996 e é constituída por nove municípios: Santos, São Vicente, Cubatão, Guarujá, Praia Grande,

Bertioga, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe. Localizada na área central do litoral do estado de São Paulo, a RMBS resultou de um processo de urbanização da região sudeste do Brasil, ocorrido após a Segunda Guerra Mundial. Tem como sede o município de Santos, onde também se localiza a sede do maior porto em movimentação da América Latina, que tem influência direta no município do Guarujá que possui instalações portuárias relacionadas a esse porto. Santos (2009) menciona que o processo de ocupação da Baixada Santista se iniciou com a implantação de lavouras de subsistência na época do Brasil Colônia, e no decorrer dos anos houve a ocupação causada pela industrialização nas áreas planas e ocupação dos manguezais e encostas por pessoas atraídas, principalmente pela oferta de emprego nas indústrias e setor da construção civil, com um processo de verticalização das praias.

Conforme o Censo de 2010, a população fixa do município de Guarujá é de 290.752 habitantes, quase, na sua totalidade, fixados na área urbana. A estimativa em dezembro de 2021 é de 324.977 habitantes (IBGE, 2021). A Tabela 7 mostra a distribuição da população por faixa etária. Em 2019, a maior concentração encontra-se entre os 20 e 39 anos.

Tabela 7 - Distribuição da População de Guarujá por faixas etárias, no período de 1980, 1991, 2000, 2010 e 2019

Faixa Etária	1980	1991	2000	2010	2019
0 a 4 Anos	22.815	23.325	26.378	21.422	22.049
5 a 9 Anos	18.378	24.082	25.300	22.810	22.099
10 a 14 anos	16.585	23.137	25.887	26.555	21.662
15 a 19 anos	16.618	21.190	26.815	25.443	23.485
20 a 24 anos	16.000	21.289	25.951	25.388	26.250
25 a 29 anos	13.568	20.304	24.009	25.659	25.301
30 a 34 anos	10.633	17.572	22.640	24.620	25.188
35 a 39 anos	8.288	14.719	20.803	22.909	25.071
40 a 44 anos	7.291	11.421	17.484	21.400	23.794
45 a 49 anos	5.954	8.469	13.828	18.928	21.975
50 a 54 anos	4.683	6.932	10.396	16.172	20.037
55 a 59 anos	3.532	5.368	7.609	12.487	17.258
60 a 64 anos	2.408	4.290	6.056	9.198	14.018
65 a 69 anos	1.628	2.971	4.356	6.491	10.243
70 a 74 anos	946	1.812	3.181	4.854	6.990
75 anos e acima	1.020	1.937	3.542	6.190	8.336
Total	150.347	208.818	264.235	290.526	313.756

Fonte: IPT (2020)

O IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de 2010 é de 0,751 e o PIB (Produto Interno Bruto) per capita é de R\$27.031, valores de 2018. (IBGE, 2021). Vale ressaltar que em determinados períodos, como feriados prolongados, réveillon e carnaval, existe um *superávit* da população flutuante.

Segundo dados do G1 (2016) a Prefeitura de Guarujá fez um levantamento do número de turistas que estiveram na cidade entre o réveillon e o carnaval e divulgou que cerca de 2,5 milhões pessoas passaram pela cidade, um aumento de 56% com relação ao mesmo período do ano anterior.

A economia do município é baseada nos pilares do comércio e serviços, e está relacionada à atividade portuária, turismo, setor imobiliário, e culturas extrativistas, como a pesca. É considerada uma das mais importantes regiões litorâneas e geoeconômicas do Estado, o Guarujá estende sua influência por todos os demais municípios da Baixada Santista, por sua capacidade de atrair turistas das mais variadas regiões do país e do exterior.

O município tem destaque no cenário do comércio internacional, em razão de ter em seu território o lado esquerdo do Porto de Santos – considerado o maior e mais movimentado da América Latina. Em 2020 houve uma movimentação de cerca de 55 milhões de toneladas, correspondendo a 35% da movimentação total do Porto. (GUARUJÁ, 2021).

O município tem cerca de 47% do seu território em áreas de Mata Atlântica, sendo um dos 34 *hotspots* de biodiversidade do planeta, segundo a *Conservation International*, uma Organização Não Governamental (ONG) norte-americana especializada na defesa da alta biodiversidade no planeta. Estes espaços possuem uma grande quantidade de flora e fauna e representam as áreas naturais do planeta Terra que possuem uma grande diversidade ecológica e que estão em risco de extinção. Segundo a ONG, o Guarujá é um exemplo de conservação da Mata Atlântica, pela alta concentração de um ecossistema, como a flora, ipês, quaresmeiras, e a fauna, principalmente de animais terrestres e marinhos. (BRASIL, 2020).

A preocupação com o maciço ambiental e com as fragilidades decorrentes das áreas que sofrem com invasões e colocam em risco os ecossistemas têm impulsionado a gestão pública a articular políticas que visam mitigar e/ou minimizar tais impactos, haja vista, que possui 47% de área constituída por vegetação nativa, como mata, capoeira, mangue e restinga.

Atualmente, o município tem duas Unidades de Conservação (UC), a Área de Proteção Ambiental (APA) Serra do Guararu, criada em 2012. Com o intuito de proteção e defesa social e ambiental, as políticas públicas voltadas à defesa social e ambiental preveem mecanismos legais para efetivar estas ações. No Brasil, foi criado o Sistema Nacional de Unidades de

Conservação (SNUC), efetivando alguns dispositivos de proteção integral aos remanescentes florestais e outros de uso sustentado, especialmente quando existe ação humana que coloque em situação de vulnerabilidade tais áreas. “A criação de uma Área de Proteção Ambiental – APA, é um instrumento de ordenamento territorial que pode assegurar a proteção de valores socioambientais das regiões que tenham um patrimônio a ser preservado.” (MELE; LEONELLI, 2012, p.8). O Decreto Municipal 9.948/2012 criou a Área de Proteção Ambiental Municipal da Serra do Guararu, com área aproximada de 25,6 km² com objetivo de proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. (ISSA, 2012)

A Serra do Guararu é formada por áreas privadas dos loteamentos particulares que foram legalmente constituídos, áreas de proteção ambiental desses loteamentos, áreas comunitárias e áreas públicas. O Plano de Manejo foi elaborado a partir do entendimento da realidade, estabelecendo um diagnóstico por meio da caracterização, potencialidades e fragilidades desta área, visa ainda, estabelecer o conjunto de ações necessárias para a gestão e uso sustentável dos recursos naturais, incluindo as ações no seu entorno de modo a conciliar, de maneira adequada e em espaços apropriados, os diferentes tipos de usos com a conservação da biodiversidade. É um importante instrumento para assegurar a conservação dos ecossistemas e a valorização da população local e está em concordância com as ODS, com foco no objetivo 15, que tem como missão proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade. (APA SERRA DO GUARARU, 2017).

A APA municipal Serra do Guararu foi reconhecida como uma das três melhores do país em governança ambiental. A seleção das áreas foi feita por meio do Projeto Áreas Protegidas Locais, implementado pela *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH*, em parceria com o ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade e a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), além de contar com o apoio do *Internationale Klimaschutzinitiative (IKI)*, do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear da Alemanha e Ministério do Meio Ambiente do Brasil.

Os critérios de governança avaliados foram envolvimento social para com a prática; linha metodológica clara; resultados considerando a conservação da biodiversidade; desenvolvimento sustentável e sua sustentabilidade. As outras duas áreas premiadas foram o

Parque Municipal Imperatriz Leopoldina, em São Leopoldo (RS) e a Área de Proteção Ambiental do Manguezal da Barra Grande, em Icapuí (CE). (BRASIL, 2018).

Em 26 de março de 2020 foi apresentado um estudo técnico realizado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) para a criação de uma nova Unidade de Conservação na área da Serra de Santo Amaro, com o objetivo principal de proteger os remanescentes florestais e os ecossistemas naturais do município.

A Serra de Santo Amaro é constituída por um conjunto de morros localizada no Centro Sul do município, com uma área aproximada de 1165 hectares, caracteriza-se por ser uma vasta área verde em meio à área urbanizada do Guarujá. Este ordenamento permitirá a adequada gestão dos espaços, compatibilizando a salvaguarda da integridade das pessoas em áreas de risco, da proteção de recursos naturais e recuperação daqueles que foram degradados e de condições adequadas de atendimento social, com a revitalização das atividades econômicas e a melhoria da segurança pública regional. No dia 30/06/2021 por meio do Decreto Municipal 14.365, foi criada a Área de Proteção Ambiental de Santo Amaro. Com a criação da nova APA, quase 50% de todo o território do Município torna-se área de proteção ambiental e manejo sustentável. A junção desta APA com a APA Serra do Guararu possibilitará a criação do corredor ecológico ou corredor de biodiversidade e irá promover uma ligação segura para o deslocamento de animais, ampliação da cobertura vegetal e redução dos impactos da fragmentação dos ecossistemas, conciliando e contribuindo para a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento da região.

O município possui uma riqueza natural que vai além das Unidades de Conservação e que foram tombados pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT) e Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Dentre eles, Fortaleza de Santo Amaro da Barra Grande, Forte da Barra Grande, Fortaleza de Itapema, Fortaleza de São Felipe. Armação de óleo de baleia de Bertiooga, e Sítio sambaqui largo do Candinho.

O município qualificou-se em 2018 e 2019 no Programa Município Verde Azul (PMVA) da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e certificou-se em 2020. Este programa surgiu em 2007 por uma iniciativa do Governo Estadual para fomentar a discussão sobre cidades sustentáveis e tem o inovador propósito de medir e apoiar a eficiência da gestão sustentável com a descentralização e valorização da agenda ambiental nos municípios.

O programa tem dez diretrizes que abrangem: Município Sustentável; Estrutura e Educação Ambiental; Conselho Ambiental; Biodiversidade; Gestão das Águas; Qualidade do Ar; Uso do Solo; Arborização Urbana, Esgoto Tratado e Resíduos Sólidos. Os projetos e ações

que contribuíram para essa inédita certificação foram: a gestão de animais silvestres capturados e atendidos pela Guarda Ambiental, a ciclovia e sua expansão, o projeto escola sustentável, iluminação pública, recuperação dos morros, a macrodrenagem, gestão arbórea, o Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, o monitoramento ambiental da frota de veículos a diesel, e o Atlas da Poluição.

Em 2012, pelo 12º ano consecutivo, a praia do Tombo no Guarujá recebeu a premiação Bandeira Azul e tornou-se o município mais reconhecido pelo selo na América do Sul, e o único no Estado de São Paulo. O programa é uma iniciativa da *Foundation for Environmental Education* (FEE). No Brasil, é gerido pelo Instituto Ambientes em Rede (IAR). A Bandeira Azul é um selo internacional, um prêmio ecológico, voluntário, concedido a praias, marinas e embarcações de turismo. Para se qualificar é necessário cumprir com uma série de critérios com foco em gestão ambiental, qualidade da água, educação ambiental, segurança e serviços, turismo sustentável e responsabilidade social. Segundo avaliação da coordenadora nacional da certificação Bandeira Azul a praia do Tombo se destaca por ter uma equipe com um ponto fixo no local, garantindo melhorias importantes no processo de educação e gestão ambiental.

O engajamento da comunidade e do poder público são elementos fundamentais na proteção deste ambiente. (BANDEIRA AZUL BRASIL, 2021; BRASIL, 2020). Desta forma, a legislação municipal ampara e consolida a implementação das ações e é um importante instrumento para forçar o poder público a assumir obrigações de interesse local em favor da população, conforme destaca-se no Quadro 5.

Quadro 5 – Legislação ambiental do município de Guarujá

LEGISLAÇÃO	CONTEÚDO
Lei nº 3530/2007	Dispõe sobre a instituição do programa municipal de coleta e destinação de gorduras e óleos vegetais, utilizados ou não na fritura de alimentos em nossa cidade e dá outras providências.
Lei nº 3996/2012	Instituiu o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
Lei nº 4110/2014	Dispõe sobre o descarte e separação dos lixos recicláveis, orgânicos e similares no município por parte dos condomínios e dá outras providências.
Lei nº 4150/2014	Institui o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil e dá outras providências.
Lei nº 4367/2017	Dispõe sobre objetivos, instrumentos, princípios e diretrizes para a gestão integrada de resíduos sólidos no Município do Guarujá e dá outras providências.

Continua

Continuação

LEGISLAÇÃO	CONTEÚDO
Lei nº 4479/2017	Define as diretrizes para implementação e operacionalização da logística reversa.
Lei nº 4486/2017	Institui o serviço público de coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis e dá outras providências.
Lei Complementar nº 228/2018	Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico.
Decreto Municipal nº 12.766/2018	Regulamenta o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município e dá outras providências.
Decreto Municipal nº 12.767/2018	Regulamenta o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
Lei nº 4812/2020	Institui a Política Municipal de Educação Ambiental de Guarujá.
Decreto Municipal nº 14.365/2021	Cria a Área de Proteção Ambiental de Santo Amaro.

Fonte: autora (2021)

A legislação é um importante instrumento para a implementação de um conjunto sistemático de ações visando a melhora dos índices de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos. Destaca-se o engajamento da população para uma construção conjunta e compromisso com a sustentabilidade.

O compromisso com as causas ambientais levou o Guarujá a obter em 2018 a certificação das duas primeiras Eco-Escolas públicas do Brasil. O Programa Eco-Escolas foi desenvolvido pela *Foundation for Environmental Education*, uma organização europeia formada por uma rede de instituições ao redor do mundo, cada uma operando em seu país de origem. Existem mais de 11 milhões de estudantes em 52 países que participam do Programa Eco-Escolas. No país, iniciou em 2008 através do operador nacional Instituto Ambiente em Rede. Este Programa tem por objetivo incentivar e capacitar os alunos e professores a criar ações em suas escolas através de uma abordagem holística e participativa, combinando aprendizagem com gestão e proporcionando assim um método eficaz para a melhoria ambiental da escola, despertando consciência crítica das questões atuais, engajamento e comportamentos adequados. A metodologia é aplicada por meio de sete passos: formação do Conselho Eco-Escolas; diagnóstico ou pesquisa ambiental; elaboração do plano de ação; monitoria e avaliação; trabalho curricular; informação e envolvimento da escola e comunidade; criação do Eco-Código, este é uma relação de objetivos alcançados e traduzidos em ações concretas que todos os membros da escola devem seguir. Esta metodologia aplicada pela escola propicia o

envolvimento dos seus jovens nos processos e ações em que é possível, ao longo do tempo, observar os resultados pelos próprios alunos. Ao mesmo tempo em que abrange diferentes aspectos do desenvolvimento sustentável e constrói laços com a comunidade.

O Programa estende a aprendizagem para além da sala de aula e desenvolve atitudes responsáveis e comprometidas, tanto em casa como em toda a comunidade. A escola que adere passa a ter acesso à rede internacional Eco-Escolas, onde poderá trocar experiências e informações com outras escolas ao redor do mundo. A implementação do Programa com sucesso conferiu à escola a premiação “Bandeira Verde”, ou seja, o reconhecimento de uma gestão ambiental e sustentável coerente e com qualidade, e fornece um sistema integrado de gestão ambiental das escolas com base em uma abordagem ISO 14001 / EMAS. Os temas abordados são: água, energia e resíduos, e de forma complementar os temas: transportes, ruídos, espaço exterior, agricultura orgânica, biodiversidade, alterações climáticas, e acessibilidade.

No Guarujá, as escolas participantes foram a Escola Ary da Silva Souza, que fica no Jardim Mar e Céu, e a Escola Lúcia Flora dos Santos, que fica no Jardim Progresso em Vicente de Carvalho. Estes bairros estão em comunidades carentes e que retratam o perfil dos moradores da cidade. Foram seis meses de trabalhos que envolveram a governança ambiental (cogestão) e gestão ambiental (planejamento e revisão constante). Com a certificação Eco-Escola as escolas receberam também o selo “Bandeira Verde” que expressa o reconhecimento de uma gestão ambiental e sustentável, coerente e com qualidade. Este trabalho é um esforço conjunto das Secretarias de Meio Ambiente (SEMAM), Esporte e Lazer e Educação (SEDEL) que empreenderam ações conjuntas de educação ambiental junto às escolas selecionadas para participarem do programa. As ações envolveram trabalhos acerca da gestão dos resíduos sólidos e mutirão para coleta de resíduos em praias.

O engajamento foi fundamental para romper a resistência inicial e tornou-se uma motivação para dialogarem com o importante tema “resíduos sólidos” com atividades que refletiram a importância da consciência ambiental de consumo e descarte apoiadas nos 3 Rs: Redução, Reutilização e Reciclagem. É notório que a consciência ambiental passa por uma mudança comportamental e, desta forma, ações que visam despertar atitudes com foco na sustentabilidade tornam-se fundamentais nesse processo. O Projeto Eco-Escola trabalha a educação ambiental e a sustentabilidade com os mais variados temas e ações, criadas e executadas pelos alunos. Os objetivos envolvem o encorajamento de ações estimulando os alunos a participarem dos processos de gestão ambiental; estimular o desenvolvimento de lideranças jovens locais, entre outros. Este projeto contribui para a formação de cidadãos autônomos, críticos, éticos e com consciência ecológica para perpetuar as importantes

conquistas ambientais na cidade de Guarujá, com práticas socioambientais que visam mitigar ou reduzir os impactos provenientes da geração dos resíduos sólidos urbanos. Atualmente o município tem cinco Eco-Escolas.

Vale ressaltar que o município tem instituído o Fórum Permanente da Agenda 21, formalizado pelo Decreto Municipal 8940/2010 e no ano de 2012 entrega para a comunidade o Livro da Agenda 21 apresentando os resultados dos trabalhos realizados. Em 2018 houve a revisão das ações, e estas foram pautadas alicerçadas no diálogo promovido pelas audiências públicas realizadas, visitas as entidades representativas do município, alinhamento com as Políticas Públicas Municipais, Estaduais, Federais e Internacionais.

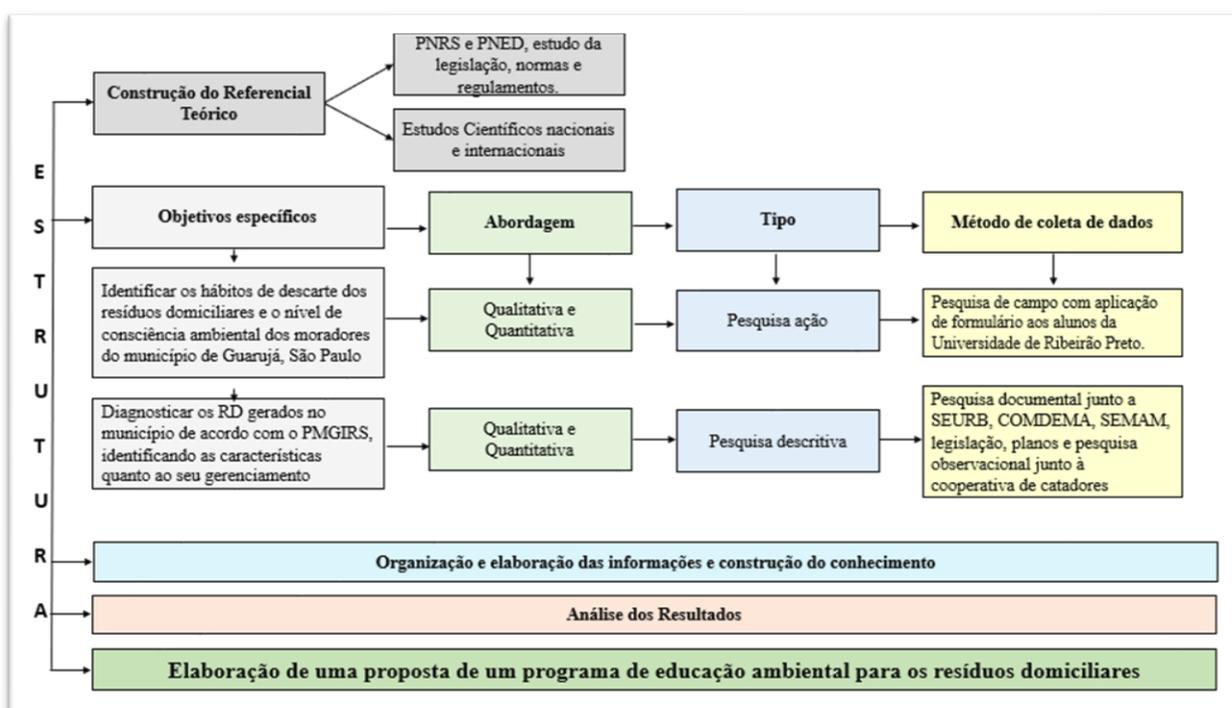
Destaca-se que o exercício da cidadania transcorre, necessariamente, por meio de uma atitude ambientalmente responsável na construção de uma sociedade sustentável.

4 MÉTODOS DE PESQUISA

Com base nos objetivos propostos, esta pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, de cunho qualitativo e quantitativo. A pesquisa utilizou como coleta de dados secundários fontes bibliográfica, digital e documental. A pesquisa bibliográfica e digital contemplou autores nacionais e internacionais de expressão no cenário ambiental com a inserção da temática educação ambiental e resíduos sólidos para composição de um referencial teórico que dê embasamento e sustentação para a discussão dos fatos apurados e discutidos. A coleta de dados primários utilizou a pesquisa de campo e a pesquisa observacional para ampliar a compreensão das questões investigadas.

Para atingir os objetivos propostos, foi estabelecida a estrutura e a metodologia a ser aplicada no presente trabalho, conforme segue na Figura 25:

Figura 25 – Estrutura e procedimentos metodológicos para a realização do trabalho



Fonte: Autora (2020)

Neste trabalho, foi utilizada como procedimento a pesquisa-ação, com o intuito de atender ao problema de pesquisa estabelecido que envolve a pesquisa, a comunidade e a gestão municipal. Para Thiollent (2011) é uma metodologia muito utilizada em projetos de pesquisa educacional. Segundo o autor, "com a orientação metodológica da pesquisa-ação, os

pesquisadores em educação estariam em condição de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico”.

O desenvolvimento metodológico da pesquisa foi construído de acordo com os objetivos propostos pelo presente trabalho.

4.1 IDENTIFICAR OS HÁBITOS DE DESCARTE DOS RESÍDUOS DOMICILIARES E O NÍVEL DE CONSCIÊNCIA AMBIENTAL DOS ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS RESIDENTES NO MUNICÍPIO DE GUARUJÁ, SÃO PAULO

O município de Guarujá foi escolhido para a aplicação da pesquisa de campo devido ao seu posicionamento estratégico territorial, configurações geográficas e patrimônio ambiental, bem como, pelo desenvolvimento de atividades turísticas, imobiliárias e portuárias que atrai um grande contingente de pessoas na região. Esses são fatores importantes por se configurarem geradores de grande volume de resíduos aliado ao aumento desproporcional dessa quantidade em período de temporada de verão. Segundo dados do G1 (2016) verificou-se que houve um aumento de 56% da população entre os períodos de réveillon e carnaval em relação ao ano de 2015. Na pesquisa de campo, os moradores aqui citados estão representados pelos alunos de uma instituição de ensino superior do município.

Entendendo a importância dos dados primários para elucidar os aspectos relacionados aos hábitos de consumo e descarte dos RD, realizou-se uma pesquisa-ação por meio de uma pesquisa de campo junto a uma amostra representativa do objeto de estudo em questão. Esta pesquisa impõe uma condição participativa em educação ambiental, e segundo Tozoni-Reis (2008) apresenta como norteadores os princípios teórico-metodológicos a participação, o processo coletivo, a conscientização e a articulação radical entre teoria e prática, assim, a pesquisa-ação-participativa em educação ambiental pode ser denominada como práxis social. O caráter reflexivo da pesquisa-ação estabelece a teoria crítica de interpretação da realidade como fundamento imprescindível para a abordagem da educação ambiental, cuja principal finalidade, segundo Loureiro (2005), é “construir conhecimentos que sirvam para a emancipação e para a transformação da sociedade”.

O delineamento da pesquisa assume um caráter quantitativo e qualitativo, onde são apresentados dados numéricos e estatísticos e questões discursivas e seus significados. A pesquisa quantitativa é uma classificação do método científico que utiliza diferentes técnicas estatísticas para quantificar opiniões e informações para um determinado estudo e tem suas raízes no pensamento positivista lógico, enfatizando o raciocínio dedutivo, as regras da lógica

e os atributos mensuráveis da experiência humana, segundo Fonseca (2002). Para Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa da realidade, o que significa que os pesquisadores estudam as situações em seus diferentes cenários, tentando entender os fenômenos em termos do entendimento em que as pessoas a eles conferem. Seguindo essa linha de raciocínio, Vieira e Zouain (2005) afirmam que a pesquisa qualitativa atribui importância fundamental aos depoimentos dos atores sociais envolvidos, aos discursos e aos significados transmitidos por eles.

Foi realizada uma pesquisa por meio de um formulário disponibilizado online, conforme o Apêndice G, com estudantes universitários do município de Guarujá para identificar os hábitos de consumo, nível de consciência ambiental e como é feito o descarte dos RD. Esta amostra é significativa e representativa pois abrange moradores da maior parte dos bairros do município e é distribuída por diversas classes sociais. Foram pesquisadas 384 estudantes para obter uma margem de confiabilidade de 95%, conforme cálculo para uma população do município estimada em 322.750 (2020), através de dados coletados no site do IBGE (2021).

O tamanho da amostra da pesquisa deve conter uma quantidade de elementos que representem com precisão as características da população. Assim, uma amostra com tamanho estatisticamente relevante pode fazer toda a diferença e ajudar a descobrir *insights* sobre seu público-alvo, obtendo informações mais precisas, foi adotada uma margem de erro, que define o erro máximo permitido nos resultados a serem obtidos de 5% para mais ou para menos.

A pesquisa foi realizada no período de 16/06/2021 a 20/06/2021 com os alunos universitários do município de Guarujá do horário diurno e noturno dos cursos de Administração, Direito, Educação Física, Engenharia Civil, Enfermagem, Fisioterapia e Medicina. Desta forma, houve a participação das três grandes áreas, humanas, exatas e saúde. Para a realização da pesquisa, houve a anuência da instituição e dos alunos por meio de Carta de Autorização e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme Apêndices F e G, respectivamente.

Para coletar as informações, foi aplicada uma pesquisa por meio de um formulário elaborado no *Google Forms* com questões majoritariamente objetivas que abordam na primeira parte a caracterização do perfil dos respondentes, na segunda parte são informações referentes à geração e manejo dos resíduos, e na terceira parte foram abordadas questões relacionadas à consciência ambiental, conforme instrumento que consta no Apêndice H. O link da pesquisa foi encaminhado aos alunos pelos coordenadores de cada curso através dos grupos de WhatsApp iniciando-se na data indicada e houve um acompanhamento da evolução do número

de respostas e quando se atingiu o número desejado (384), o formulário foi fechado e iniciou-se a tabulação dos dados.

Os resultados obtidos foram trabalhados por meio de uma análise descritiva com o objetivo de coletar, organizar, classificar, apresentar, interpretar e analisar os dados referentes ao fenômeno, por meio de gráficos e tabelas. Para correlacionar a consciência ambiental com a variável idade, foram utilizados gráficos de dispersão com representação dos valores identificados. O teste do qui-quadrado de Pearson foi usado para determinar se as variáveis estão associadas (consciência ambiental e idade).

Este formulário foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) - Seres Humanos da Universidade de Ribeirão Preto, por meio da Plataforma Brasil, conforme o Anexo A - Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa.

4.2 DIAGNOSTICAR OS RESÍDUOS DOMICILIARES GERADOS NO MUNICÍPIO DE ACORDO COM O PMGIRS, IDENTIFICANDO AS CARACTERÍSTICAS QUANTO AO SEU GERENCIAMENTO

Os dados referentes ao diagnóstico dos resíduos domiciliares foram relatados a partir de informações do PMGIRS de Guarujá que foi publicado inicialmente em 2012 através da Lei Municipal nº 3.996 e revisado em 2016 e do PRGIRS da Baixada Santista publicado em 2018. Os Planos apresentam, de forma sistêmica, a situação institucional do município, como caracterização e gravimetria, bem como as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos conforme estabelece a legislação vigente e, propõe ao gestor diretrizes e orientações para o gerenciamento dos RS.

A pesquisa documental foi realizada por meio do acesso às informações disponibilizadas pela SEMAM, SEURB, ISSA, dentre eles, planilhas, projetos e planos relacionados aos resíduos e projetos de educação ambiental, que foram solicitados por Ofícios conforme constam nos Apêndices A, C e D, respectivamente. A prefeitura disponibiliza no site institucional informações relativas à legislação e planos municipais, de acordo com o endereço eletrônico: <https://www.guaruja.sp.gov.br/planos-municipais/>.

As informações foram também subsidiadas por dados do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2019) por meio do Relatório técnico 157 que descreve a concepção do projeto conceitual dos aspectos tecnológicos do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Município de Guarujá. 2019.

Verifica-se que no município existem muitas fragilidades em muitas comunidades que estão inseridas em grandes maciços florestais e o descarte dos resíduos de forma incorreta impacta de maneira muito degradante e coloca em risco a saúde das pessoas que vivem e estão no entorno destas áreas.

O município de Guarujá possui muitos condomínios residenciais e associações de moradores e destes alguns possuem um eficiente processo de gestão dos RD. Para conhecer o que está sendo desenvolvido com relação aos RD e os desafios enfrentados, buscou-se conhecer as ações realizadas Loteamento Iporanga e publicadas no Relatório Ambiental (2021), conforme autorização solicitada por Ofício, Apêndice E, e anuência, Anexo C. Esta área está circunscrita à Área de Proteção Ambiental da Serra do Guararu e se destaca por ações que são realizadas na disseminação das boas práticas de descarte dos RD.

Foi realizada uma pesquisa pelo método observacional na cooperativa de catadores “CooperBen”, conforme autorização que consta no Apêndice B, para conhecer as características dos produtos que são recolhidos, assim como, as condições que estes resíduos chegam e como é feita a triagem, utilização e descarte. Esta cooperativa é uma das duas que têm convênio com a prefeitura para fazer a coleta seletiva em alguns pontos da cidade. Esta pesquisa teve por objetivo acompanhar a chegada dos resíduos que são levados pelos catadores, verificar como é feita a triagem e separação dos resíduos, conhecer a forma de armazenamento e encaminhamentos dos resíduos.

4.3 PROPOSTA - ELABORAR UM PROTOCOLO DE EDUCOMUNICAÇÃO PARA O DESCARTE RESPONSÁVEL DOS RESÍDUOS DOMICILIARES

Para atingir o objetivo de comunicação e disseminação das informações acerca da EA, foi elaborado um protocolo de Educomunicação do descarte responsável dos RD que terá como foco a população adulta dos bairros, comunidades, condomínios e a Unidade de Conservação. A pesquisa de campo subsidiou a construção do conteúdo abordado no material de Educomunicação.

O material é de domínio público e aborda informações de forma clara e visual sobre as boas práticas de descarte dos RD. Será elaborado material impresso e digital (guia, cartazes, *posts* e *Blog*) para que possa ser divulgado, distribuído e anexado junto às associações de bairro, comércio fixo, meios de transporte (ônibus, táxis e transporte privado), comunidades e redes sociais. Será produzido com conteúdo didático, linguagem acessível, e ilustrações acerca da temática abordada. O material impresso será confeccionado em papel reciclado e colorido

O material utiliza a frase de impacto para despertar a atenção e criar uma conexão com o leitor:

- Toda ação transforma

Muito embora o guia não tenha sido apontado na pesquisa de campo como os principais meios de divulgação, entende-se a necessidade de ter um material com a síntese de informações que são imprescindíveis sobre o correto descarte dos RD para ser utilizado como material de apoio. Cabe ressaltar, que o material impresso não será distribuído para a população em geral. Este critério é para evitar a geração de resíduos e possível descarte irregular, além de incidir em um custo maior de operacionalização. A proposta é que o material impresso seja para veiculação em locais de grande circulação de pessoas e para ser um material de apoio para os programas de treinamento e de desenvolvimento das boas práticas de manejo dos RD.

É importante que haja uma otimização do material produzido, assim, o material veiculado no transporte público poderá ser o mesmo a ser disponibilizado na rede hoteleira, restaurantes, associações de bairro e carrinhos de praia. Desta forma, ganha-se em escala utilizando um mesmo material ou arte para uma divulgação mais ampla.

O protocolo prevê a realização de oficinas para fomentar práticas sustentáveis do manejo dos RD e a utilização da pesquisa-ação contribuirá uma autorreflexão coletiva empreendida pelos participantes de um grupo social de maneira a melhorar o senso de discernimento e justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, inferindo um caráter colaborativo na aquisição e operacionalização do conhecimento. (KEMMIS e MC TAGGART, 1988).

Este processo promove condições para ações e transformações de situações dentro do contexto a ser estudado, haja vista, que esse é um método científico que interfere na operacionalização e no sistema, objeto de estudo, junto à coletividade.

O material de Educomunicação privilegia os aspectos considerados nevrálgicos na gestão dos RD e que foram identificados na pesquisa de campo. Desta forma, o conteúdo aborda práticas ambientalmente corretas, considerando a conscientização crítica e o engajamento do público-alvo relacionadas ao manejo dos resíduos:

- a. Orgânicos;
- b. Recicláveis (plástico, papel, alumínio, aço, vidro);
- c. Rejeitos;
- d. Óleo de cozinha;
- e. Pilhas, baterias e lâmpadas;

- f. Eletroeletrônicos;
- g. Medicamentos;
- h. Exames de RX.

O material de Educomunicação contempla além do conteúdo acerca do manejo dos RD, espaço para a identificação da entidade promotora, mascote ou avatar, e patrocinadores ou apoiadores.

A entidade promotora caracteriza-se por quem assume a responsabilidade da execução e divulgação do material elaborado, pode ser o setor público, privado, social ou cooperativo, ficando aqui registrado o direito à utilização do material, desde que haja o compromisso de salvaguardar o mesmo, e não é permitido alterar o conteúdo produzido.

A entidade promotora pode, a seu critério, criar ou utilizar mascote ou avatar que simbolize as ações de educação ambiental dos RD, podendo, inclusive, fomentar concurso ou competição para a escolha do símbolo das ações a serem encorajadas, ficando os critérios desta escolha à sua responsabilidade, acompanhamento, deliberação e julgamento.

É aconselhável a busca de patrocinadores ou apoiadores para a viabilização da divulgação do material de Educomunicação. Estes podem ajudar com aporte financeiro para a execução do material ou para impulsionar e atingir um número maior de pessoas que serão expostas às informações.

Este material é exclusivo para fins educacionais e não é permitido a utilização para fins comerciais e/ou lucrativos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta parte são apresentados os resultados e discussões acerca dos dados obtidos por meio da pesquisa de campo junto aos estudantes universitários que representam a amostra investigada e a situação institucional do município de Guarujá no que concerne ao diagnóstico dos RSU.

Propõe-se através destes resultados a elaboração de uma proposta de Educomunicação como instrumento para a educação ambiental dos resíduos domiciliares do município.

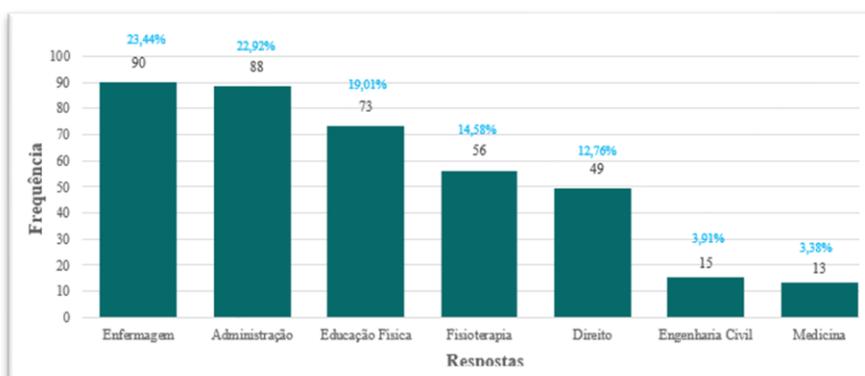
5.1 PESQUISA DE CAMPO - HÁBITOS NO DESCARTE DOS RESÍDUOS DOMICILIARES E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL DOS ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS RESIDENTES NO MUNICÍPIO DE GUARUJÁ, SP

Com o objetivo de compreender o comportamento dos universitários residentes de Guarujá, buscou-se pela aplicação de um formulário onde foram abordados os hábitos no descarte dos RD e questões relacionadas à consciência ambiental. Esse referencial contribui e embasa a próxima etapa deste trabalho para a elaboração de um programa de educação ambiental dos RD.

A pesquisa foi aplicada a 384 alunos de uma universidade do município de Guarujá e contemplou todos os cursos da instituição.

A primeira parte da pesquisa aborda o perfil do respondente. A Figura 26 apresenta a participação de cada curso na pesquisa.

Figura 26 – Questão 1 - Cursos respondentes da pesquisa



Fonte: Autora (2021)

Houve uma predominância dos cursos de Enfermagem, Administração e Educação Física, nesta ordem, com 65,37% das respostas. O pequeno número de respondentes do curso de medicina é explicado pelo fato de poucos alunos residirem de forma permanente no município. Da participação geral na pesquisa, 61,46% se declararam do sexo feminino e 38,54% masculino. Com relação a idade dos respondentes, a faixa etária ficou entre 17 e 66 anos, a média foi de 41 anos, sendo que a mais significativa se encontra na faixa dos 22 aos 29 anos, com uma frequência de 61,74%.

A amostra pesquisada apresentou representatividade em relação ao objeto de estudo, município de Guarujá, por contemplar com maioria absoluta todos os bairros. A maior dominância dos respondentes é do Bairro da Enseada, com 19,79%, seguida pelo Bairro de Morrinhos e Pae Cará, com 5,73 e 4,69 respectivamente.

Para conhecer a situação econômica familiar, adotou-se o critério de rendimento do IBGE. Conforme Tabela 8, nota-se que 75,78% dos respondentes têm rendimento familiar de até R\$4.400,00 por mês.

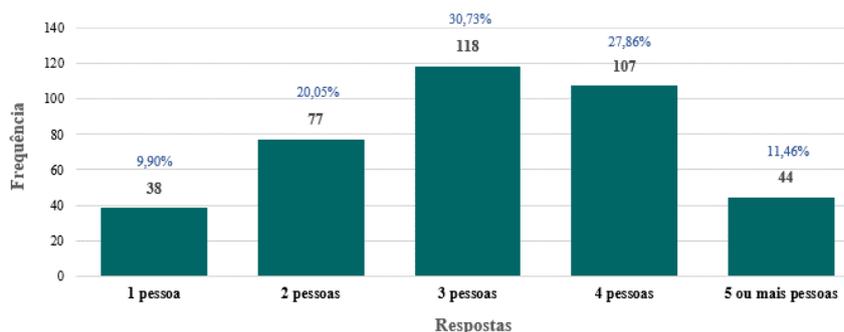
Tabela 8 – Questão 5 - Em qual faixa econômica você e a sua família se encontram?

Faixa Econômica (valor em reais)	Frequência	Frequência (%)
Até 2.200,00	142	36,98
De 2.200,01 a 4.400,00	149	38,80
De 4.400,01 a 11.000,00	71	18,49
De 11.000,01 a 22.000,00	16	4,17
De 22.200,00 ou mais	6	1,56
Total	384	100

Fonte: Autora (2021)

Segundo dados do IBGE (2021) em 2019, o salário médio mensal no município era de três salários-mínimos. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 36% da população nessas condições, o que o colocava na posição 108 de 645 dentre as cidades do estado e na posição 3357 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

Para identificar a configuração dos domicílios e estabelecer o padrão de geração de resíduos, buscou-se conhecer o tamanho das famílias e 58,59% têm entre 3 e 4 pessoas residindo na mesma casa, conforme Figura 27.

Figura 27 – Questão 6 - Quantas pessoas moram na sua casa, incluindo você?

Fonte: Autora (2021)

Com este dado é possível projetar a quantidade de resíduos gerados com base na geração *per capita* e no caso do Guarujá a quantidade de resíduos produzidos em 2020 foi de 140.089(t) para uma população estimada de 322.750 habitantes, desta forma, cada munícipe gera aproximadamente 1,2 kg/dia e considerando uma família de 4 pessoas, esta terá uma geração de 144 kg/mês. Dados desta pesquisa apontam que 51,06% dos domicílios geram em média 35 kg de resíduos (orgânicos, rejeitos e recicláveis) por semana.

A Tabela 9 apresenta a média de sacos de resíduos gerados nos domicílios.

Tabela 9 – Questão 12 -Em média, quantos sacos de resíduos (todos) de 5 quilos (cerca de uma sacolinha de supermercado), são gerados por semana em seu domicílio?

Sacos de resíduos (5 kg)	Frequência	Frequência (%)
De 0 a 1	31	8,16
De 2 a 3	101	26,32
De 4 a 5	95	24,74
De 6 a 7	63	16,32
Mais de 7	76	19,74
Não sei estimar	18	4,74
Total	384	100

Fonte: Autora (2021)

Nas informações do SNIS (2017) consta que 100% da população de Guarujá é atendida pela coleta doméstica. Nesta pesquisa 91,64% responderam que têm coleta de resíduos na sua rua. Quando indagados sobre a coleta seletiva, apenas 3,92% informaram ter a e 4,44% têm as duas coletas sendo realizadas no seu domicílio. Em 2017 identificou-se que 15,85% da população era atendida pela coleta seletiva porta a porta. (SNIS, 2017).

Para conhecer a composição dos resíduos domiciliares, uma questão solicitou que fosse sinalizado os resíduos mais gerados, e apurou-se os principais, nesta ordem de predominância:

restos de alimentos, plástico, papel higiênico e papel. A Tabela 10 demonstra a frequência dos produtos identificados na pesquisa.

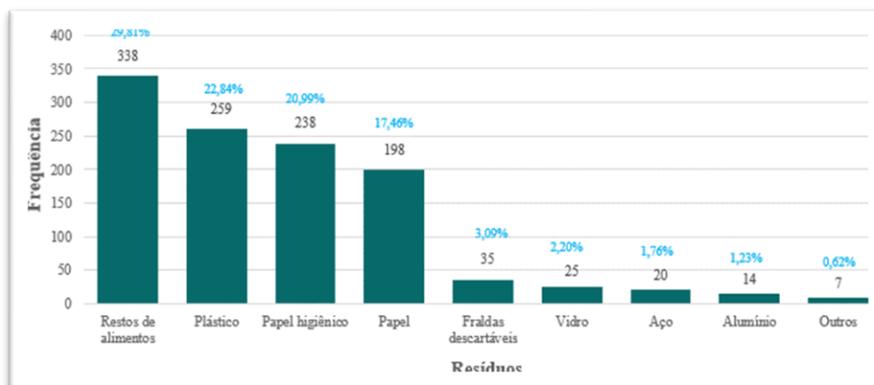
Tabela 10– Questão 8 - Quais são os resíduos mais gerados em seu domicílio?

Resíduos	Frequência	Frequência (%)
Restos de alimentos	338	29,81
Plástico	259	22,84
Papel higiênico	238	20,99
Papel	198	17,46
Fraldas descartáveis	35	3,09
Vidro	25	2,20
Aço	20	1,76
Alumínio	14	1,23
Outros	7	0,62
Total	1.134	100

Fonte: Autora (2021)

A Figura 28 destaca os resíduos mais gerados que foram identificados.

Figura 28 – Questão 8 - Quais são os resíduos mais gerados em seu domicílio?

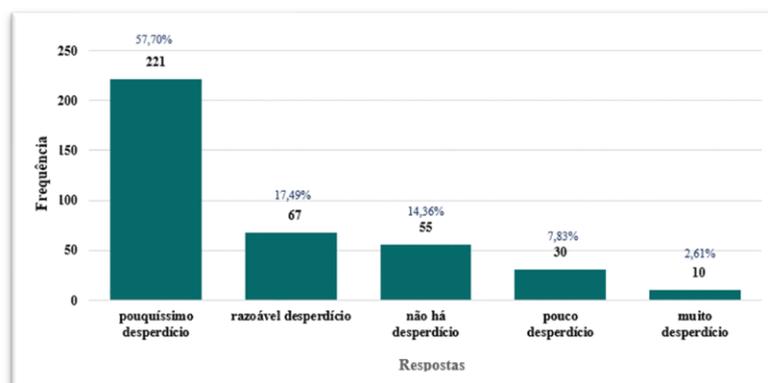


Fonte: Autora (2021)

Complementar a esta questão, identificou-se qual é o desperdício de alimentos no dia a dia e 71,91% declararam que não há ou é pouquíssimo e 2,63% que existe muito desperdício, conforme Figura 29.

A pesquisa indicou que 74,98%, ou seja, 319 respondentes descartam os restos de alimentos na coleta regular, enquanto uma pequena parcela utiliza os resíduos para alimentação de animais e compostagem/adubo, respectivamente 11,73% e 11,50%.

Figura 29 – Questão 15 - Como você avalia o desperdício de alimentos no seu dia a dia



Fonte: Autora (2021)

Estudos da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) estimam que 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são desperdiçadas anualmente no mundo, e representa cerca de 1/3 do que é produzido globalmente. Em pesquisas realizadas em 2018 pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), uma empresa pública de pesquisa vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil, revelam que uma família média desperdiça quase 130 kg de comida por ano, uma média de 41,6 kg por pessoa. Considerando a população de Guarujá de 324.977, conforme estimativa do IBGE (2021), são 13,5 mil toneladas por ano que vão para o aterro sanitário. Além do impacto ambiental, é o impacto social, haja vista que segundo dados da ONU 14 milhões de brasileiros passam fome e o montante desperdiçado no país poderia satisfazer as necessidades nutricionais de 11 milhões de pessoas. (AKATU, 2021).

Outro aspecto a ser considerado quanto ao desperdício de alimentos, é o atendimento ao 2º Objetivo dos ODS - Erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável:

Até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e pessoas em situações vulneráveis, incluindo crianças, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano e acabar com todas as formas de desnutrição, incluindo atingir, até 2025, as metas acordadas internacionalmente sobre nanismo e caquexia em crianças menores de cinco anos de idade, e atender às necessidades nutricionais dos adolescentes, mulheres grávidas e lactantes e pessoas idosas.

Existem algumas maneiras para diminuir o desperdício de alimentos, vale ressaltar a importância de repensar as compras adquirindo produtos em quantidade suficiente para o consumo e fazer o adequado armazenamento e considerar o reaproveitamento de sobras de

alimentos para o preparo de novos pratos. São hábitos que promovem a redução ou mitigação do desperdício e diminuem de forma significativa o descarte destes resíduos no meio ambiente.

Considerando a orientação da PNRS sobre a forma de separação dos resíduos domésticos, estes devem ser separados em três frações, sendo, orgânicos, recicláveis e rejeitos. A pesquisa indicou que 77,23% têm um único coletor para armazenar todos os tipos de resíduos, 19,63% possuem dois coletores (orgânicos/rejeitos e reciclados) e somente 3,14% separam da forma adequada, em três coletores, conforme a legislação vigente. Com relação ao descarte, 74,44% dos respondentes colocam tudo em sacos sem nenhuma separação. Apenas 16,39% separam os resíduos orgânicos dos recicláveis e 0,56% fazem compostagem. Entende-se que é uma parcela muito significativa da população e isso demonstra a falta de conscientização crítica e engajamento para a problemática do descarte incorreto dos RD. A separação do resíduo orgânico, reciclável e rejeito é de grande importância, principalmente para o meio ambiente, haja vista, que os resíduos orgânicos têm um importante papel nos ciclos de nutrientes e podem ser bem aproveitados e destiná-los para aterros sanitários não só é um desperdício econômico como está em desacordo com a PNRS, que prevê que somente rejeitos devem seguir para a disposição final. No Brasil, anualmente, quase 37 milhões de toneladas de lixo orgânico vão para o aterro sanitário e apenas 1% do que é descartado é reaproveitado. (ASSEMAE, 2019)

Quando indagados sobre o que desmotivaria a separar corretamente os resíduos, e, assim, identificar os motivos para uma parcela tão pequena da população de Guarujá fazer a separação e descarte correto, a Tabela 11 demonstra o que a pesquisa apontou.

Tabela 11– Questão 11 - O que o desmotivaria a separar corretamente os resíduos domiciliares

Motivos apontados	Frequência	Frequência (%)
Falta da coleta seletiva porta a porta	252	44,84
Ter que ir até os pontos de entrega voluntária	153	27,22
Sem espaço para fazer a separação dos resíduos	83	14,77
Não gosto de limpar/lavar as embalagens	26	4,63
Desconhece os processos de separação dos resíduos	25	4,45
Tenho dúvidas sobre a real eficácia dessa ação	14	2,49
Outro	9	1,60
Total	562	100

Fonte: Autora (2021)

As respostas sinalizam claramente que a falta da coleta seletiva porta a porta e a obrigação do deslocamento até os PEVs são determinantes para que os respondentes não façam o descarte ambientalmente correto. Nas pesquisas, um respondente mencionou “Morava em Curitiba e lá separamos todos os lixos e temos dias de coleta de cada tipo de resíduo. Quando

cheguei aqui em Guarujá comecei a fazer isso de reciclar, mas quando me dei conta que vai tudo para o mesmo lugar, parei de separar por desânimo, como aqui não separam nada”. Este comentário sinaliza o quanto a coletividade tem influência sobre os hábitos de quem chega no município. Esta questão é relevante para análise, em razão de ser uma cidade turística, com uma sazonalidade expressiva, e o munícipe tem um importante papel neste cenário, haja vista que deve dar o exemplo e ser um multiplicador de boas práticas. Segundo dados do SNIS (2019), 28,09% da população urbana tem cobertura de coleta seletiva porta a porta, no Estado de São Paulo este índice sobe para 42,36% e no país 26,43%.

A pesquisa também identificou a distância que os respondentes estão dispostos a percorrer para fazer o descarte dos resíduos recicláveis, e 60,84% responderam que levariam o seu resíduo até 100 metros da casa, cerca de uma quadra, enquanto apenas 6,27% estariam dispostos a levar mesmo havendo uma distância superior a 300 metros. Apurou-se nesta questão que 17,49% não souberam informar.

Outro aspecto relevante a ser mencionado, identificado no Relatório da prefeitura sobre a coleta seletiva referente ao período de janeiro a dezembro de 2020 (GUARUJÁ, 2021, p.17), discorre sobre a política a ser praticada pela Secretaria de Meio Ambiente quanto ao desenvolvimento das atividades e planejamento futuro da coleta seletiva, “a práxis de coleta “porta-a-porta” deverá, gradativamente (e o mais rápido possível), ser substituída por um modelo de entrega voluntária em pontos pré-definidos, sejam eles móveis (algumas Estações de Sustentabilidade) ou estacionários (PEVs).”

Esta medida é justificada pela prefeitura alegando que a adoção provoca uma atitude mais proativa, uma consciência ambiental a nível individual e coletiva, o senso de pertencimento e responsabilidade, e conclui... “integrando as populações locais com seus espaços e tornando cada indivíduo um exemplo visível a inspirar os demais, é de entendimento desta SEMAM que este deverá ser o modelo e a lógica norteadoras dessas e de futuras atividades.” (GUARUJÁ, 2021, p.18).

Mediante as informações obtidas por esta pesquisa, entende-se a necessidade de um programa de educação ambiental que reduza essa resistência, fortaleça os processos de Educomunicação, e estimule o comportamento pretendido pela gestão municipal.

Atualmente os resíduos podem ser considerados como fator econômico, desta forma, o seu gerenciamento é um grande desafio para todas as nações. Entretanto, no Brasil, em comparação com os países desenvolvidos, os processos de reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético ainda não exerce um significativo papel econômico de destaque como atividade rentável, e mesmo com a determinação que os

sistemas de logística reversa sejam de responsabilidade do setor empresarial, verifica-se que é incipiente a implementação desses sistemas em escala considerável, o que dificulta ainda mais a gestão pública local.

Os principais resíduos domésticos recicláveis são: plásticos, papel, vidro, alumínio e aço. A pesquisa evidenciou que a quantidade destes resíduos que são encaminhados para a coleta seletiva ainda é muito pequena, a grande maioria é descartado na coleta regular e o destino é o aterro sanitário.

Os dados indicam uma situação preocupante, na média, quase 77% dos resíduos recicláveis são descartados na coleta regular e isso significa que a sua disposição final ocorre nos aterros sanitários. Estão sendo descartados na coleta seletiva aproximadamente 10% dos resíduos e encaminhados para os catadores 8%.

A Tabela 12 aponta a forma pela qual estes resíduos estão sendo descartados no município de Guarujá e esta situação sinaliza uma real fragilidade ambiental no gerenciamento dos RD.

Tabela 12 – Questões 17 a 21 - Formas de descarte dos resíduos recicláveis

Resíduo	COMO É DESCARTADO (%)						Total (%)
	Coleta regular	Coleta seletiva	Doa para catadores de rua porta a	Doa para associação de catadores	Vende	Outros	
Plástico	79,21	11,58	4,47	2,37	1,58	0,79	100,00
Papel	87,03	7,94	1,59	1,59	1,32	0,53	100,00
Vidro	78,10	13,72	2,90	2,64	1,85	0,79	100,00
Alumínio	66,92	10,24	9,19	7,09	3,67	2,89	100,00
Aço	73,42	8,95	7,63	5,00	3,68	1,32	100,00
Média simples	78,10	10,24	4,47	2,64	1,85	0,79	100,00

Fonte: Autora (2021)

A pesquisa revelou que 17,89% dos respondentes descartam os resíduos recicláveis limpos. A maioria absoluta descarta sujos ou com restos de alimentos. Para evitar a contaminação dos resíduos e a proliferação de insetos, o correto é descartar os resíduos razoavelmente limpos e secos, caso contrário, pode colocar em risco a saúde das pessoas, em especial dos profissionais de reciclagem. Deve-se ter o cuidado para não haver desperdício de água limpa nesse processo, haja vista que este é um recurso escasso e precioso e gera mais esgoto. Preconiza-se a utilização de água de reuso ou de enxágue para fazer essa limpeza. O diretor da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

esclarece: "Em qualquer processo de reciclagem, o resíduo será submetido a um processo de higienização. Não há necessidade de uma lavagem aprofundada do material".

Dentre os resíduos, o papel é resíduo mais encaminhado junto com a coleta regular, embora 67,98% dos respondentes revelaram que utilizam os dois lados da folha de papel sempre ou muitas vezes, é possível considerar que o número de embalagens de papel, em tempos de aumento do *E-commerce*, é considerável. Conforme dados do SNIS (2017) houve uma incidência de 44% deste resíduo no material recuperado pela coleta seletiva.

Em contrapartida, o alumínio é o resíduo que apresenta a maior taxa de reciclagem, entretanto os dados revelados nesta pesquisa ainda são bem preocupantes, pois 66,92% estão sendo descartados na coleta regular e, assim, dispostos no aterro sanitário. Estes dados se contrapõem com o levantamento da Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio (ABRALATAS) onde destaca que a taxa de reciclagem do alumínio do Brasil é uma das mais altas do mundo e em 2020 obteve um índice de reciclagem de 97,4%. Das 402,2 mil toneladas de latas vendidas, foram recicladas 391,5 mil, ou seja, aproximadamente 31 bilhões de unidades. (AGÊNCIA BRASIL, 2021). Segundo dados do SNIS (2017), no Guarujá 4% do material recuperado foi metal.

O plástico tem sido um resíduo que tem despertado grande preocupação ambiental, e existem vários movimentos no sentido de erradicar o plástico de uso descartável do cotidiano da sociedade. Considerando a posição geográfica do município de Guarujá, os desafios para o eficiente gerenciamento deste tipo de resíduo são ainda mais complexos, haja vista, a quantidade deste material nas praias inclusive de microplástico, que são partículas baseadas em polímeros com comprimento inferior a 5 mm, e têm sido identificadas em amostras ambientais de água e sedimento coletados em rios, lagos, mares e oceanos. Devido ao seu pequeno tamanho, essas partículas se alastram com maior facilidade e atingem regiões mais remotas, criando um impacto nocivo para os ecossistemas.

Segundo a *Science Advances* (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2021) cientistas constataram que 80% dos resíduos plásticos são transportados por pequenos rios que fluem por áreas urbanas densamente povoadas e se não houver mudanças sistemáticas urgentes na forma como o plástico é produzido, consumido e descartado, a poluição do plástico deverá dobrar até 2030. pesquisa indicou que o índice de reciclagem desse resíduo é bem pequeno, pois 79,21% do que é gerado estão sendo dispostos nos aterros sanitários. Os dados do SNIS (2017) apontam que existe uma incidência de 36% de plástico sobre o material arrecadado. Considerando os números do IPT (2019) o município gerou em 2018 aproximadamente 27 mil toneladas de resíduos plásticos, dentre eles, plástico filme, PEBD, PEAD, PVC e PET.

O descarte correto requer conhecer como os resíduos devem ser separados neste processo. Para não contaminar, os resíduos devem ser descartados limpos, utilizando-se água de reuso, porém, de acordo com a pesquisa, 60,5% descartam os resíduos sujos. Outro aspecto a ser considerado, é a separação dos resíduos. A resolução CONAMA nº 275/2001 estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores e na coleta seletiva, e permite que os resíduos sejam separados em categorias, o que facilita o processo de reciclagem ou destinação correta. Avaliando o nível de conhecimento sobre o código de cores, 48,83% dos respondentes declararam que conhecem bem todas as cores que identificam os resíduos e apenas 4,96% não conhecem nenhuma cor.

Dentre os resíduos domiciliares, existe uma grande preocupação com o descarte do óleo vegetal por ser um grande contaminante da água e esgoto. Estudos indicam que um litro de óleo descartado no ralo da pia pode poluir um milhão de litros de água potável. (TERA AMBIENTAL, 2013). A Lei nº 12.047/2005 do Estado de São Paulo institui o Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal e Uso Culinário. No Guarujá, a Lei nº 4367/2017 no seu Artigo 28 proíbe o descarte de resíduos de óleos comestíveis ou não, em qualquer quantidade e ou uso inicial, nas redes de água pluvial e de esgoto, águas do mar, veios e corpos d'água, praias e logradouros públicos, devendo o usuário armazenar esses resíduos e encaminhá-los aos postos de coleta pertinentes.

Esta pesquisa identificou que 32,9% dos respondentes descartam de forma irregular o óleo de cozinha. Este indicativo é significativo e reflete uma grande preocupação ambiental.

O município participa do Programa “Óleo Sustentável” realizado pela Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE) e ampliou com o projeto “Óleo Sustentável no Verão” e visa promover a conscientização da reciclagem do óleo vegetal usado. Esta ação iniciou-se em 2019 e já impactou cerca de 500 mil munícipes e turistas. Atualmente o Programa conta com 17 PEVs, dentre eles, escolas, associações e supermercados.

A Figura 30 mostra um PEV em um supermercado do município. (GUARUJÁ, 2021)

Figura 30 – PEV para descarte de óleo vegetal

Fonte: Prefeitura de Guarujá (2021)

Quando o assunto em pauta é resíduo, é necessário discorrer sobre o impacto do descarte dos aparelhos eletroeletrônicos. A pesquisa mostra que 27,37% descartam estes resíduos na coleta regular. Este comportamento irregular coloca em risco a saúde de crianças, adolescentes e mulheres grávidas em todo o mundo que trabalham no processamento informal de dispositivos elétricos ou eletrônicos, aponta relatório da Organização Mundial da Saúde (*World Health Organization*, 2021). A coleta e a reciclagem adequadas do lixo eletrônico são essenciais para proteger o meio ambiente e reduzir as emissões climáticas. A PNRS atribui ao fabricante a obrigação de dar o destino correto aos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos, por meio da logística reversa. Desta forma, os usuários devem fazer o descarte nos PEVs. O Decreto 10.240/2020 estabelece normas quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico e estabelece um percentual de equipamentos a serem coletados e de municípios com serviços de logística reversa. (AGÊNCIA BRASIL, 2021). No site da Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos é possível inserir o CEP (código de endereçamento postal) e localizar os pontos de descarte destes resíduos.

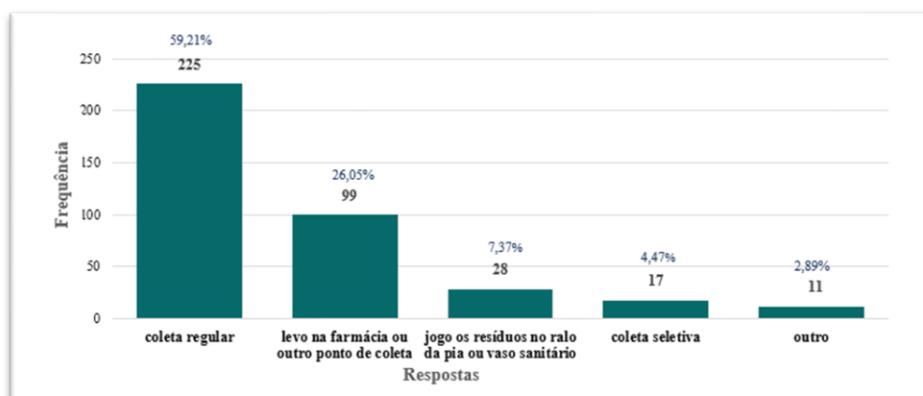
Em 2017 o município em parceria com a *GreenEletron*, entidade gestora criada por iniciativa dos fabricantes de eletroeletrônicos, instalou um PEV para o recebimento dos resíduos eletroeletrônicos, uma ação pioneira na região da Baixada Santista. São arrecadados eletrodomésticos de pequeno porte como liquidificador, ferros de passar, centrífugas de suco e eletrônicos de pequeno porte como celulares, aparelhos de áudio e vídeo, *laptops*, telefones sem fios, entre outros.

Nota-se que a pesquisa indica que o descarte de pilhas, baterias e lâmpadas é ainda mais preocupante, haja vista que 50,79% dos entrevistados responderam que fazem o descarte na coleta regular. A Lei Municipal complementar nº 163/2014 estabelece regras para o descarte de lâmpadas, pilhas, baterias e similares, e cria os ecopontos para a coleta e destinação ambientalmente responsável.

A região sofre um grave problema que é a contaminação das praias por fármacos. Um estudo realizado em quatro praias de Guarujá e publicado em 2020, revela a primeira quantificação de medicamentos em águas marinhas da América Latina. Foram identificados cinco tipos de anti-hipertensivos, três estimulantes, três analgésicos/anti-inflamatórios, um anticonvulsivante, um antidepressivo, um redutor do colesterol, um diurético e um antiagregante plaquetário, além de cafeína, cocaína e benzoilecgonina (metabolito de cocaína). Verifica-se que há poucos estudos sobre o impacto dessas substâncias na natureza, segundo estudos de Roveri et al. (2020). Desta forma, existe uma real preocupação com o descarte dos medicamentos. A pesquisa revelou que 66,58% dos responderam confirmaram que descartam os medicamentos vencidos em desuso na coleta regular ou em ralos e vasos sanitários, conforme a Figura 31. A PNRS determina que todas as empresas que fabriquem, importem, distribuam ou comercializem produtos, seus resíduos e embalagens, são obrigadas a implementar e operacionalizar sistemas de logística reversa, e o Governo Federal por meio do Decreto 10.388 de 05 de junho de 2020 institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Este ato normativo é resultado do processo de negociação envolvendo o governo e o setor empresarial, que concordaram com a regulamentação do sistema de logística reversa para o caso dos medicamentos domiciliares. O Decreto determina que a forma correta é descartar os medicamentos embalados em sacos, caixas ou recipientes que evitem vazamentos, devidamente lacrados e com identificação que permita a sua rastreabilidade. As caixas e bulas também devem ser descartadas corretamente. (BRASIL, 2020). Desde 2018 o município determinou que o recolhimento e a destinação final destes resíduos estão sob a responsabilidade das farmácias. Esta medida vem em cumprimento a

determinação do Grupo de Atuação Especial do Meio Ambiente (GAEMA), com base na PNRS, em conformidade com a resolução RDC 222/2018 e a Resolução SMA 115 de 4/12/2013 do Estado de São Paulo.

Figura 31 – Questão 28 - Como você descarta os medicamentos que sobram ou que estão vencidos?



Fonte: Autora (2021)

E finalizando a investigação sobre o descarte dos resíduos domiciliares, foi indagado junto aos respondentes qual o destino dado aos exames de Raio X e 44,85% descartam na coleta regular. Este material não pode ser descartado desta forma pois tem componentes tóxicos e causa a contaminação do meio ambiente. O destino correto é entregar em hospitais e postos de saúde para que possam ser recicláveis, com a recuperação do plástico que poderá ser utilizado em novos produtos, e a prata pura, que também volta para a indústria. Desta forma, reduz o impacto evitando que novas matérias-primas sejam retiradas da natureza e os resíduos virem fonte de contaminação. Para Oliveira et al. (2017, p. 24) para o descarte das chapas radiográficas “é necessário orientações à comunidade e aos colaboradores envolvidos para conscientização no descarte ecologicamente correto, além da possibilidade de fazer a reciclagem dessas chapas, pode ser aproveitado a prata e a base de acetato.”

Na pesquisa foram identificados dois tipos de resíduos com pouca predominância de descarte, poda de jardim e materiais com grande volume (geladeira, televisores, móveis velhos etc.). Sobre o descarte da poda de jardim, 77,7% responderam que não geram esse tipo de resíduo e 13,3% descartam na coleta regular. Atualmente o município não tem coleta específica para esse tipo de resíduo. No futuro Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos foi dimensionado espaço e maquinário para receber esse tipo de resíduo.

Quanto aos resíduos de grande volume, 12% descartam na calçada junto com o resíduo destinado à coleta regular e os demais descartam em pontos de coleta ou doam para catadores. O município conta com o serviço “Cata Coisa” que foi criado com o objetivo de mitigar ou diminuir o descarte irregular de madeiras, móveis, colchões e eletrodomésticos em vias públicas, córregos, canais, terrenos públicos, entre outros. Dentre a diversidade nos tipos de materiais descartados, os itens mais coletados são madeiras e móveis usados.

O serviço é realizado mediante agendamento via telefone e *WhatsApp*. No mês de abril de 2020 foram contabilizados 482 agendamentos. A Figura 32 apresenta o serviço sendo realizado pela Terracom, empresa responsável por fazer a coleta do “Cata Coisa”.

Figura 32 – Coleta de materiais inservíveis – “Cata Coisa”



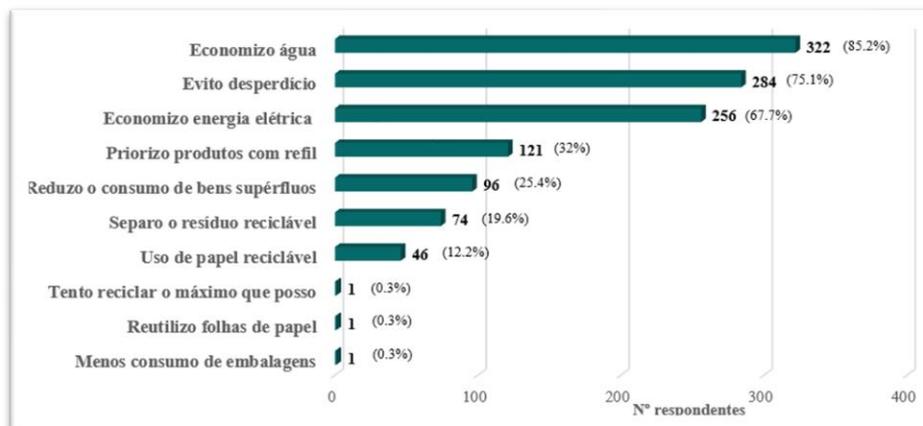
Fonte: Prefeitura Municipal de Guarujá (2020)

A terceira e última parte da pesquisa de campo envolveu conhecer o nível de consciência ambiental de forma ampla e com relação aos resíduos.

É fundamental este entendimento para avaliar e implementar programas de educação ambiental. A pesquisa revelou que 83% dos respondentes têm muito ou razoável interesse pelos assuntos relacionados ao meio ambiente, e 7,8% são indiferentes ou não tem nenhum interesse. Destaca-se que 80% acreditam que a solução dos problemas ambientais depende mais das pequenas ações de todos, no seu dia a dia, enquanto 18% creem que necessitam das ações dos governos e das grandes empresas e 2% não souberam dizer.

Com relação às ações desenvolvidas no dia a dia para proteger o meio ambiente, destacam-se a economia de água e energia elétrica, e a redução de desperdício, conforme a Figura 33.

Figura 33 – Questão 41 – Assinale o que você faz no dia a dia para proteger o meio ambiente



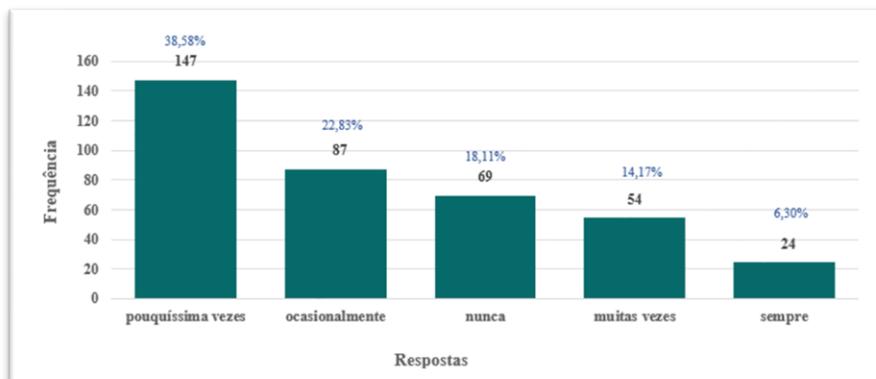
Fonte: Autora (2021)

Verificou-se que do total de respondentes, 46% se preocupam com a geração, redução e descarte dos resíduos, 38% reconhecem que é um problema, mas não sabem o que fazer a respeito. Este percentual sinaliza que falta informação sobre o consumo consciente e descarte dos resíduos. Nesta questão ninguém assinalou uma alternativa que apontava “resíduo não é minha responsabilidade”. Entende-se que estas ações relacionadas à economia de água e energia podem ser em razão do aspecto financeiro.

Quando indagados sobre o interesse em participar de oficinas e treinamentos sobre como separar e descartar corretamente o seu resíduo, 49% responderam afirmativamente, 41% que talvez gostariam e 10% que não tem interesse.

Com foco nesta questão anterior, uma abordagem muito utilizada nos programas de educação ambiental dos resíduos, os conceitos dos 5R's (Recusar, Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar) inspiram a adoção de novos comportamentos e hábitos. Na pesquisa, 35% declararam que conhecem todos e 46% alguns destes conceitos. Desta forma, estes conceitos podem contribuir para repensar valores e práticas, reduzindo o consumo exagerado e o desperdício, e recusando o consumo de produtos que geram impactos socioambientais significativos. Vale destacar que 20% dos respondentes sempre ou muitas vezes pensam em como reutilizar antes de jogar alguma coisa na lixeira, a grande maioria faz isso de forma esporádica. O conceito dos 5R's implica repensar a forma de consumo e recusar produtos que não tenham aderência ambiental. A pesquisa indica que são muito poucos os respondentes que ao comprar produtos, verificam se a sua embalagem é fabricada com material reciclado ou reciclável, conforme pode ser verificado na Figura 34.

Figura 34 – Questão 36 - Ao comprar produtos, costumo verificar se a sua embalagem é fabricada com material reciclado ou reciclável



Fonte: Autora (2021)

A pesquisa abordou sobre quais ações sustentáveis relacionadas aos resíduos são consideradas mais importantes para implementar. O descarte adequado dos resíduos e coleta seletiva dos resíduos recicláveis foi apontado por 83%, em segundo lugar ficou a utilização de sacolas retornáveis, de papel ou biodegradáveis (44%), embora apenas 25% tenham o hábito de levar as suas sacolas ao fazer as compras. Foram apontadas ainda, nesta ordem de importância: redução do consumo para reduzir os resíduos, priorizar as embalagens com refil, compostagem dos resíduos orgânicos, política de logística reversa. Nos comentários dos respondentes vale destacar “Em todos os pontos onde se venda o produto, que poderá um dia ser reciclado, que haja também um setor destinado a recolha das embalagens e que possamos ter desconto na compra de novos produtos, exemplo: supermercados”. Com relação ao consumo na areia da praia, 95% declararam que recolhem os resíduos gerados e descartam nas lixeiras. Mas verifica-se que ainda é grande a quantidade de resíduos que são deixados nas praias. Em setembro de 2021 foi realizada a ação ambiental “Navegar é preservar” e em dois dias fez a retirada de aproximadamente 180 kg de resíduos em Guarujá, nas praias do Guaiúba e da Enseada, estas têm 790 m e 5.6 km, respectivamente. Entre os principais objetos recolhidos, foram observados resíduos plásticos como canudos, bitucas de cigarros e tampinhas de garrafas. (GUARUJÁ, 2021).

Verifica-se que existe uma grande fragilidade na coleta seletiva do município, conforme já demonstrado anteriormente. Assim, um programa de educação ambiental dos resíduos prescinde, necessariamente, de uma estrutura de coleta para que a população possa fazer o descarte de forma correta.

Para conhecer se existe uma abordagem na esfera da educação superior, foi indagado com que frequência são tratados os assuntos ligados ao Meio Ambiente na sala de aula, 55% destacaram que isso nunca ou raramente acontece, conforme a Tabela 13.

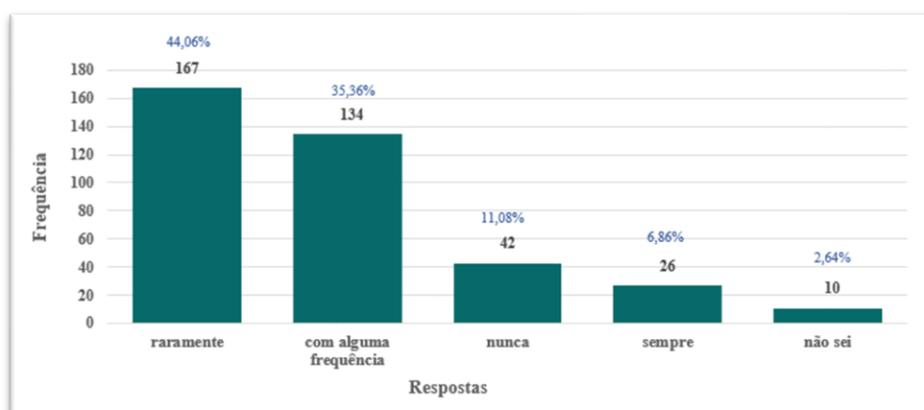
Tabela 13 – Questão 42 - Na sua avaliação, em sala de aula, com que frequência são tratados os assuntos ligados ao Meio Ambiente?

Respostas	Frequência	Frequência (%)
Raramente	167	44,06
Com alguma frequência	134	35,36
Nunca	42	11,08
Sempre	26	6,86
Não sei	10	2,64
Total	379	100

Fonte: Autora (2021)

A Figura 35 apresenta os dados acima:

Figura 35 – Questão 42 - Na sua avaliação, em sala de aula, com que frequência são tratados os assuntos ligados ao Meio Ambiente?



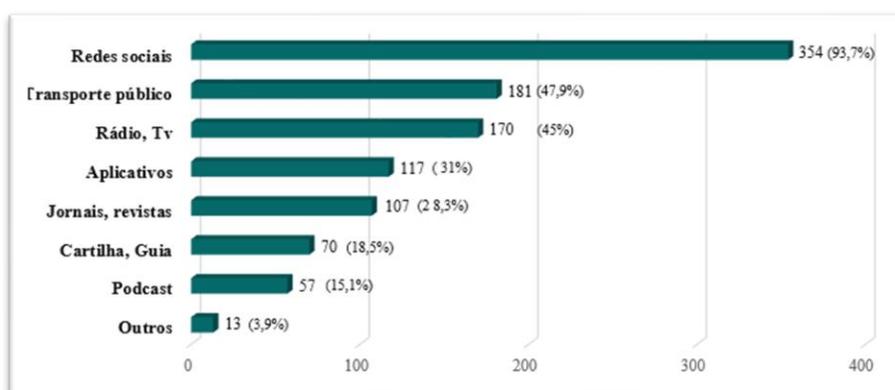
Fonte: Autora (2021)

Para conhecer os meios de comunicação que são mais pertinentes para a disseminação da educação ambiental, e com aderência ao objetivo deste trabalho que pretende elaborar material de divulgação do descarte correto dos resíduos domiciliares, a pesquisa abordou quais são os meios que são mais eficientes para divulgar a educação ambiental no município. Houve uma predominância da resposta indicando as redes sociais (93,7%). Este expressivo percentual pode ser explicado pela aderência da população com a tecnologia, bem como o acesso que se

popularizou nas últimas décadas. Estima-se a nível mundial que atualmente 4,14 bilhões de pessoas estão conectadas às redes sociais, isso significa que mais da metade da população mundial (53%) está presente nessas plataformas digitais. (SOUZA, 2020). No Brasil, 82,7% dos domicílios nacionais possuem acesso à internet, e a principal ferramenta de acesso é o telefone, encontrado em 99,5% dos domicílios, segundo Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2019, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (BRASIL, 2021). Em segundo lugar ficou o transporte público, seguido muito de perto pela divulgação em rádio e televisão. Nota-se que são plataformas bem diferentes de comunicação, cada uma delas exigindo uma estratégia de conteúdo e apresentação de mensagem distintas.

A Figura 36 apresenta a frequência com as respostas. Cabe ressaltar que o item “outras” obteve 3,9% e nenhuma resposta que sinalize novos meios de divulgação.

Figura 36 – Questão 40 - Quais são os meios que são mais eficientes para divulgar a educação ambiental no seu município?



Fonte: Autora (2021)

A partir das informações coletadas, entende-se que o material de Educomunicação acerca dos RD deverá ser elaborado considerando prioritariamente as redes sociais e transporte público. Estes meios de divulgação são de grande alcance e possuem um custo relativamente baixo. No caso das redes sociais, tem uma grande capacidade de interação com vários públicos, participando do cotidiano de seus consumidores e possibilitando um maior engajamento. Este processo de interação é uma maneira de ampliar o conhecimento do perfil do público-alvo, como particularidades das suas necessidades, desejos, hábitos, rotinas, comportamentos e opiniões. A divulgação nas redes sociais será por meio de *posts*, estilo carrossel ou sequência e *stories*. Serão utilizados textos curtos, linguagem acessível e imagens.

A divulgação nos transportes públicos possibilita atingir um público bem eclético, por meio dos cartazes internos, tem o alcance do público que utiliza o transporte como meio de transporte. No caso do Guarujá, são os ônibus que circulam pela cidade e percorrem todos os bairros. E a divulgação por meio de *busdoor* a mensagem é disseminada junto aos pedestres que circulam pela cidade e as pessoas que estão em seus veículos. O material de Educomunicação irá contemplar a divulgação interna, haja vista que se entende a necessidade de trabalhar o caráter informacional das mensagens e rotatividade.

Nota-se que muitas ações de educação ambiental não avançam em razão dos altos custos envolvidos. O Poder Público com as suas inúmeras demandas frequentemente não consegue viabilizar projetos que requeiram maiores investimentos. Por entender que o processo deve ser contínuo e consistente, procurou-se adotar meios de divulgação que possam otimizar recursos e ganhar alcance de público com custos que possam ser arcados sem grande ônus.

O material veiculado no transporte público poderá ser o mesmo a ser disponibilizado na rede hoteleira, restaurantes, associações de bairro e carrinhos de praia. Desta forma, ganha-se em escala utilizando um mesmo material ou arte para uma divulgação mais ampla. Este material não será distribuído diretamente para a população, em razão de envolver um custo maior e para não gerar mais resíduos. Será produzido e confeccionado material em papel reciclado, folha A4, colorido, com texto pontual e linguagem acessível, e imagens acerca da temática abordada.

Muito embora o guia não tenha sido apontado como os principais meios de divulgação, entende-se a necessidade de ter um material com a síntese das informações mais relevantes sobre o correto descarte dos RD para ser utilizado em programas de treinamento e como material de apoio. Este material será elaborado com papel reciclado, com conteúdo didático e ilustrativo.

Neste estudo foi elaborada uma análise para associar a consciência ambiental com as variáveis idade e bairro. Este entendimento é importante para dimensionar as ações e conteúdo do material de Educomunicação.

Com relação às questões de consciência ambiental com a variável bairro, não foi identificada significativa associação quando foi estabelecida esta análise, este resultado pode ser explicado pelo fato de haver um grande número de categorias nesta variável, o que gerou uma frequência inferior a 5 observações em cada célula. Tal situação inviabiliza a aplicação do teste qui-quadrado, mesmo quando se utiliza o artifício de agrupar algumas categorias para sanar esta deficiência, ainda assim, os resultados foram inconclusivos.

Para a associação entre consciência ambiental e faixa etária, em todas as análises foi identificado um valor p acima de 0,05, o que demonstra pouca significância para estabelecer

uma análise segura de correlação. Para realizar o cálculo, foi criado um *score* de 1 a 5, onde 1 significa que não existe nenhuma consciência ambiental, 2 quando é pequena, 3 quando é moderada, 4 quando é grande e 5 quando existe uma grande consciência ambiental.

Quando se analisou a Questão 30 que versa sobre o nível de engajamento acerca do descarte dos resíduos com a faixa etária, a maior consciência ambiental está entre os respondentes que têm entre 22 e 26 anos, com 97 respostas, correspondendo a 25% do total de 381 respostas.

Quando relacionada a preocupação em reutilizar os resíduos antes de descartá-los e adquirir produtos com embalagens recicláveis (Questões 34 e 36), a variável idade não foi significativa para afirmar que este comportamento está correlacionado com faixas etárias distintas. O resultado obtido para o teste qui-quadrado indicou um valor muito pequeno mostrando quase nenhuma diferença entre o valor observado e o valor esperado, $\chi^2 = 2,860569$, o que gerou um Coeficiente de Pearson (C) = 0,086326. Dos respondentes, 20% demonstraram uma maior preocupação ambiental.

Entretanto, diferentemente da questão anterior, a faixa etária entre 22 a 26 anos apresentou a menor aderência com a preocupação em reutilizar os resíduos em vez de descartá-los, conforme Tabela 14.

Tabela 14 – Questão 34 - Antes de jogar alguma coisa na lixeira, eu penso em como reutilizá-la

Respostas	Idade (Faixa etária)				Total
	17 --22	22 --27	27 --32	32 --67	
Nunca	20	23	11	15	69
Ocasionalmente	25	24	15	23	87
Pouquíssimas vezes	39	44	21	43	147
Sempre/muitas vezes	23	19	13	23	78
Total	107	110	60	104	381

Fonte: Autora (2021)

Já com relação a atenção em verificar se ao comprar produtos, a embalagem é fabricada com material reciclado ou reciclável, 89% dos respondentes sinalizaram que nunca ou pouquíssimas vezes tem essa preocupação.

Segundo a Tabela 15 a faixa etária de 17 a 21 é a que apresenta um discreto aumento nesta preocupação, com 13% dos respondentes desta faixa etária e a menor preocupação foi verificada na faixa de 32 a 66, com 8,6%.

Tabela 15 – Questão 36 - Ao comprar produtos, costumo verificar se a sua embalagem é fabricada com material reciclado ou reciclável

Respostas	Idade (Faixa etária)				Total
	17 --22	22 --27	27 --32	32 --67	
Nunca	44	44	24	51	163
Ocasionalmente	24	20	17	16	77
Pouquíssimas vezes	26	34	12	28	100
Sempre/muitas vezes	14	11	6	9	40
Total	108	109	59	104	380

Fonte: Autora (2021)

Quando a associação é sobre o hábito de utilizar sacolas retornáveis, Questão 36, a Tabela 16 demonstra que dos 379 respondentes, apenas 25% sempre levam quando vão fazer compras. A maior expressão de consciência ambiental foi na faixa etária de 42 a 66 anos, com 35% indicando que muitas vezes ou sempre a utilizam.

Tabela 16 – Questão 37 - Eu tenho o hábito de levar as minhas próprias sacolas quando vou fazer compras

Respostas	Idade (Faixa etária)						Total
	17 --22	22 --27	27 --32	32 --37	37 --42	42 --67	
Nunca	32	38	24	14	6	8	122
Ocasionalmente	21	22	15	6	5	7	76
Pouquíssimas vezes	30	18	9	7	7	12	83
Sempre/muitas vezes	25	31	11	10	6	15	98
Total	108	109	59	37	24	42	379

Fonte: Autora (2021)

Com relação a associação entre o interesse em assuntos relacionados ao meio ambiente, Questão 38, a Tabela 17 apresenta o número de respondentes por faixa etária. Verifica-se que 83% estão muito ou razoavelmente interessados, enquanto 7% são indiferentes e 10% indicaram pouco ou nenhum interesse. Pode-se afirmar que não existe distinção em razão da faixa etária e identificou-se muitas células com valores inferiores a 5 e o valor- p de 0,55, o que inviabiliza a análise.

Tabela 17 – Questão 38 - Qual o seu interesse pelos assuntos relacionados com o Meio Ambiente?

Respostas	Idade (Faixa etária)										Total
	17 --22	22 --27	27 --32	32 --37	37 --42	42 --47	47 --52	52 --57	57 --62	62 --67	
Nenhum ou pouco interesse	7	14	5	3	3	3	1	2	0	0	38
Indiferente	6	8	3	6	0	0	0	1	2	0	26
Razoavelmente interessado	58	53	38	14	18	10	6	5	1	0	203
Muito interessado	37	33	13	15	3	5	2	1	1	2	112
Total	108	108	59	38	24	18	9	9	4	2	379

Fonte: Autora (2021)

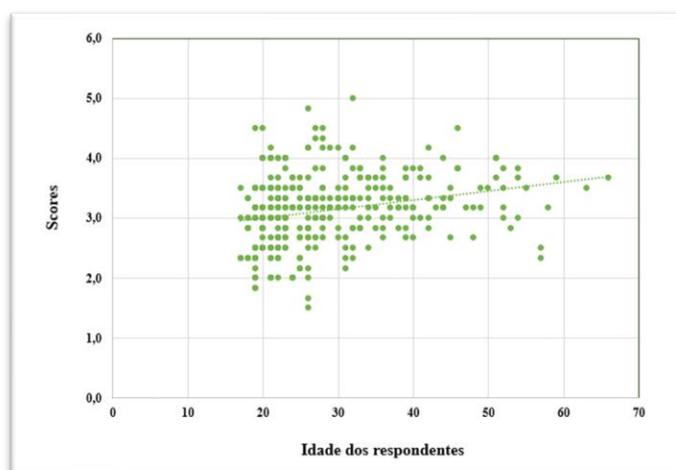
Para aprofundar a análise, foi estabelecida uma correlação entre as questões de consciência ambiental com a variável idade. As questões abordadas foram:

- a. O que você pensa sobre os Resíduos (lixo);
- b. Antes de jogar alguma coisa na lixeira, eu penso em como reutilizá-la;
- c. Eu tenho o hábito de utilizar os dois lados das folhas de papel e/ou reaproveito para rascunhos;
- d. Ao comprar produtos, costumo verificar se a sua embalagem é fabricada com material reciclado ou reciclável;
- e. Eu tenho o hábito de levar as minhas próprias sacolas quando vou fazer compras;
- f. Qual o seu interesse pelos assuntos relacionados com o meio ambiente.

Considerando o *score* de 1 a 5, como estabelecido anteriormente, em uma primeira análise, o Gráfico 22 demonstra que o maior *score* foi 5 com um respondente de 32 anos e o menor foi 1,5 em respondente de 26 anos.

A Figura 37 apresenta uma grande nuvem de pontos, o valor do Coeficiente de Regressão (R^2) de 0,0653 demonstra que o ajuste linear não representa os dados de correlação entre idades e *scores*, assim, para obter uma análise mais representativa, efetivou-se a construção da média da soma dos *scores*, determinada através da soma do *score* do nível de consciência ambiental de cada respondente. Em seguida esse valor foi dividido pelo número de respondentes. Desta forma, foi obtida uma média ponderada pela frequência com o número de respondentes da mesma idade.

Figura 37 – *Score* de consciência ambiental versus faixa etária dos respondentes

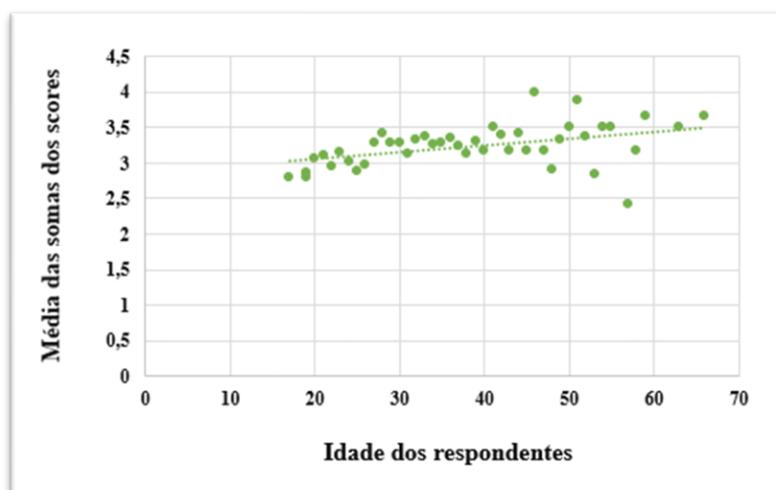


Fonte: Autora (2021)

Embora possa ser observado na Figura 38 que o ajuste linear não apresenta um coeficiente de correlação ótimo, sendo o valor R^2 igual a 0,1897, pode se observar que há uma discreta inclinação na reta do ajuste dos dados. Essa linha de tendência demonstra que quanto maior a média das somas das idades dos respondentes maior é o *score* que representa a conscientização ambiental.

Além disso, a partir destes dados, observa-se que o maior *score* foi de 4 no grupo de 46 anos, o que representa uma grande consciência ambiental. Em contrapartida, o menor *score* foi de 2,42, identificado no grupo de 57 anos de idade, e representa uma pequena consciência ambiental.

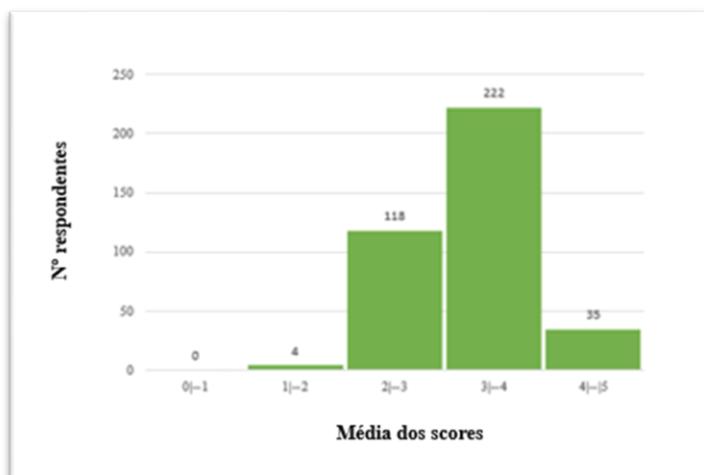
Figura 38 – Média das somas dos scores de consciência ambiental dos respondentes versus idade dos respondentes



Fonte: Autora (2021)

Conforme pode ser visualizado na Figura 39, com relação às questões avaliadas, foi construída uma média das médias dos scores e foi obtido como resultado o *score* de 3,1 que representa uma moderada consciência ambiental, individualmente, o menor *score* foi 1,5 e o maior *score* foi 5. Esta média é consistente e representativa para este grupo de pessoas pois apresenta um desvio padrão de 0,6 e um coeficiente de variação de 20%, e assim, comprova a amplitude verificada.

Figura 39 – Média das médias dos *scores* de consciência ambiental versus idade dos respondentes



Fonte: Autora (2021)

Analisando as médias dos *scores*, a maior ficou no grupo de 46 com *score* de 4 e a menor foi no grupo de 57 com *score* de 2,41. A Figura 40 apresenta dois *ouliers* acima e três abaixo e isso indica que a massa é homogênea e simétrica indicando uma forte concentração dos dados no centro e pequena dispersão nas pontas, com apenas 5 respondentes fora da curva em um universo de 379 respondentes.

Figura 40 - Boxplot da soma das médias do *score*



Fonte: Autora (2021)

Com os resultados apurados foi possível ratificar a análise acerca da média do *score* identificada nos grupos e consolidar o entendimento do nível de consciência ambiental por faixas de idade.

5.2 SITUAÇÃO INSTITUCIONAL E DIAGNÓSTICO DOS RSU DE GUARUJÁ

O município de Guarujá, devido seu posicionamento estratégico territorial e configurações geográficas, tem por vocação, principalmente, a atividade turística e portuária, e desta forma atrai um significativo contingente de pessoas em busca de lazer ou de trabalho, impactando na geração de resíduos e no aumento destes em período de temporada. Assim, o desafio da limpeza urbana não somente consiste em coletar o resíduo, mas, principalmente, dar um destino ambientalmente adequado. A principal responsável pelas questões relativas a resíduos sólidos é a Secretaria Municipal de Operações Urbanas, que realiza o gerenciamento da limpeza urbana e coleta de resíduos. Já a Secretaria Municipal de Meio Ambiente realiza Planos de intervenções para recuperação no meio ambiente urbano; ações de Educação ambiental; revitalização de áreas degradadas; assessoria em projetos quanto à redução, tratamento, reaproveitamento, reciclagem e destinação de resíduos, entre outros.

Em 2012 a Lei Municipal 3.996 instituiu o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e em 2016 houve a revisão deste plano. Dentre as obrigações do poder público estão: adotar as providências adequadas para que todos os cidadãos sejam atendidos pela coleta de resíduos domiciliares; assegurar que os veículos coletores passem regularmente nos mesmos locais, dias e horários previamente estabelecidos; divulgar com antecedência, o programa de coleta dos resíduos domiciliares, bem como, de outros tipos de resíduos. A Lei estabelece as obrigações para os pequenos geradores (até 200 litros/dia):

- a. Deverão dispor os resíduos em locais de fácil acesso aos caminhões da coleta, quando aplicável ao local, acondicionados em sacos plásticos fechados, evitando assim o acesso de insetos, roedores e outros animais;
- b. Dispor os resíduos, quando aplicável ao local, nos contêineres para que a prefeitura realize a coleta mecanizada;
- c. Dispor os resíduos, acondicionados de forma adequada, no máximo uma hora antes da execução do serviço de coleta, conforme Lei Municipal 44/98;
- d. Dispor os recipientes em locais fora de alcance dos animais, como, por exemplo, sobre lixeiras altas, o que evitará o espalhamento dos resíduos no passeio público;
- e. Acondicionar adequadamente objetos cortantes;
- f. Entregar no local de origem da compra (onde foi adquirido) os resíduos tais como lâmpadas, pilhas, baterias, considerando sua periculosidade.

Os grandes geradores (acima de 200 litros/dia) necessitam apresentar o PGRS, conforme previsto na Seção V da Lei Nacional 12.305 e Portaria da SEMAM 31/2015 que iniciou este

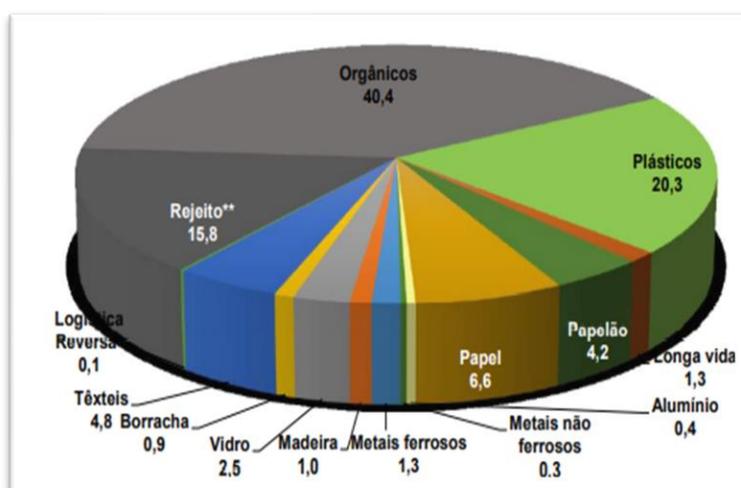
processo de solicitação dos PGRS e identificou em um primeiro momento os supermercados e hipermercados com área ocupada maior do que 700 m². Em 2018 foi apresentado o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista (PRGIRS/BS) elaborado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas e tem como objetivo auxiliar o planejamento e direcionamento de ações em esforços conjuntos entre todos os municípios que compõem a Baixada Santista para a interlocução de soluções que apresentem viabilidade econômica, social e ambiental para os RSU. Dentre os desafios identificados, destacam-se:

- a. Aterros em final de vida útil de operação;
- b. Região com importantes restrições para implantação de novos sistemas de disposição final, sobretudo aterros sanitários;
- c. Cobranças da sociedade civil organizada por avanços na melhoria das unidades de triagem e condições dos catadores, bem como incremento da logística reversa;
- d. Condições econômicas díspares entre os municípios para arcar com a despesa da gestão de resíduos (custos elevados);
- e. Necessidade de tecnologias que minimizem a massa de resíduos e gerem produtos com valor agregado.

Conforme PRGIRS/BS, em 2016 a região gerou e encaminhou para o aterro sanitário, aproximadamente, 681 mil toneladas de resíduos, sendo, 277 mil toneladas constituídos de restos de alimentos, 108 mil toneladas de rejeito e 296 mil toneladas de resíduos recicláveis.

A Figura 41 apresenta a composição dos resíduos gerados na Baixada Santista, considerando a média ponderada de cada município.

Figura 41 - Composição dos resíduos gerados na Baixada Santista – 2016



Fonte: PRGIRS (2018)

Esta região é responsável pela geração de 3,9 % de toda a geração de RD do Estado de São Paulo, e o Guarujá representa 21 % da geração da Baixada Santista e o resíduo orgânico é responsável por 40% deste total e na sequência vem os resíduos plásticos com 20%.

Segundo dados do SNIS (2019) 100% da população urbana é atendida pelo serviço de coleta de resíduos e apontam que o custo unitário médio do serviço de coleta dos RSU no município é de R\$278,25/toneladas, perfazendo uma despesa per capita de R\$167,05 e apresenta uma massa coletada per capita, em relação à população total atendida, de 1,18 kg por habitante, a média do Estado de São Paulo é de 0,86 kg/hab./dia e no país é de 0,85 kg/hab./dia. Segundo informações da SEURB em 2020 o município teve um gasto de R\$79.719.448,95 como gerenciamento dos resíduos. Os serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos são cobrados dos munícipes por taxa específica no boleto do IPTU.

De acordo com o PMGIRS (2016) desde fevereiro de 2015, a Terracom Ambiental Ltda. realiza o serviço de coleta porta a porta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Guarujá. Também são realizados os seguintes serviços de varrição manual em vias e logradouros públicos e feiras livres; lavagem de feiras livres, vias, praças, calçadões e logradouros públicos; operação do transbordo. A fiscalização dos serviços é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Operações Urbana através da Diretoria de Limpeza Urbana. A destinação inicial é o transbordo que é gerenciado pela Prefeitura. Em seguida, carretas de capacidade de 55m³ retiram os resíduos dispostos no transbordo e transportam até o aterro sanitário Sítio das Neves em Santos.

Segundo dados do PMGIRS (2016) o serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais é realizada de forma tradicional e executada por 12 caminhões coletores compactadores com capacidade para 15m³ e 19m³, por período de coleta, sendo diurno das 06h às 14h e noturno das 18h às 02h. Em locais de difícil acesso para a coleta tradicional com caminhão coletor, o recolhimento de resíduos domiciliares provenientes da limpeza das praias e trilhas em comunidades tradicionais do Município, se dá por transporte marítimo, com a utilização de embarcação que coleta os materiais e os leva até o ponto de acondicionamento, quando então por caminhão coletor e transportado via terrestre para a destinação final, conforme suas características. Os resíduos coletados são encaminhados para uma estação de transbordo localizada na Av. Antenor Pimentel no bairro de Morrinhos, conforme Figura 42.

Esta região fica bem próxima ao centro de Guarujá, aproximadamente 5 km de distância. Neste espaço, não é feito nenhum tipo de separação de resíduos e a estrutura é composta por balança eletrônica, escritórios, sanitários, trator e pá carregadeira.

Figura 42 – Estação de transbordo

Fonte: SEURB (2021)

A disposição final dos resíduos é feita no Aterro Sanitário Sítio das Neves, conforme Figura 43, propriedade da empresa Terrestre Ambiental Ltda, localizado na Rodovia Cônego Domênico Rangoni, km 254,9 Morro das Neves- Santos SP, área muito próxima do Parque Estadual da Serra do Mar e a uma distância de aproximadamente 30 km de Guarujá. Este aterro também recebe os resíduos de outras cidades da Baixada Santista: Santos, Bertioga, Cubatão, Mongaguá, Praia Grande e São Vicente. O aterro já está com a vida útil no limite e será uma questão de tempo para que os municípios da região comecem a fazer o transbordo dos resíduos sólidos para o Planalto, e isso terá um custo operacional e ambiental muito significativo.

Figura 43 – Aterro Sanitário Sítio das Neves

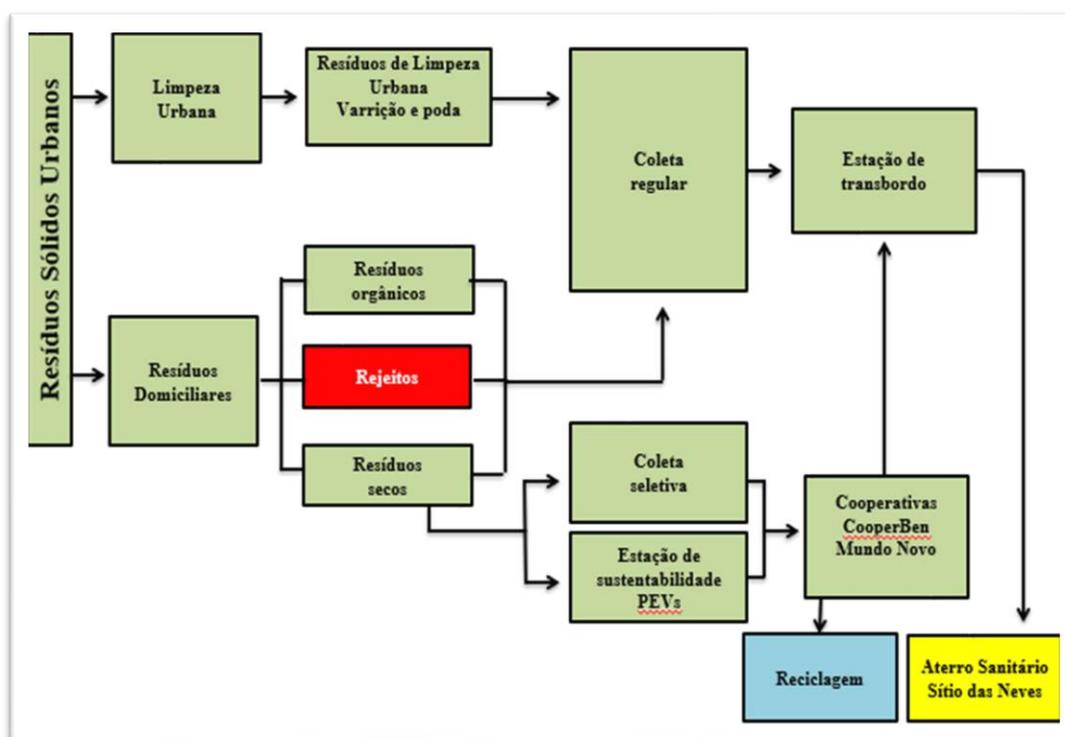
Fonte: Google Earth (2021)

Em busca de soluções para a disposição final dos resíduos, foi criado no município de Santos um consórcio para a construção de uma usina de incineração de resíduos sólidos, denominada Unidade de Recuperação de Energia. Este projeto está gerando muitas contestações de ambientalistas que afirmam que é um empreendimento de alto custo e gerador de poluentes perigosos que colocam em risco a saúde da população.

A estratégia dos RSU atualmente adotada no Guarujá pode ser visualizada na Figura 18 e verifica-se que os resíduos provenientes da limpeza urbana são direcionados exclusivamente para a coleta regular, não existem dados sobre a quantidade de resíduos gerados nesse serviço. Após a coleta, são levados para a estação de transbordo e seguem para o aterro sanitário.

A partir das informações coletadas, elaborou-se um fluxograma da estratégia da gestão dos RSU do município, conforme apresentado na Figura 44.

Figura 44 – Estratégia dos RSU do município de Guarujá – 2021



Fonte: Autora (2021)

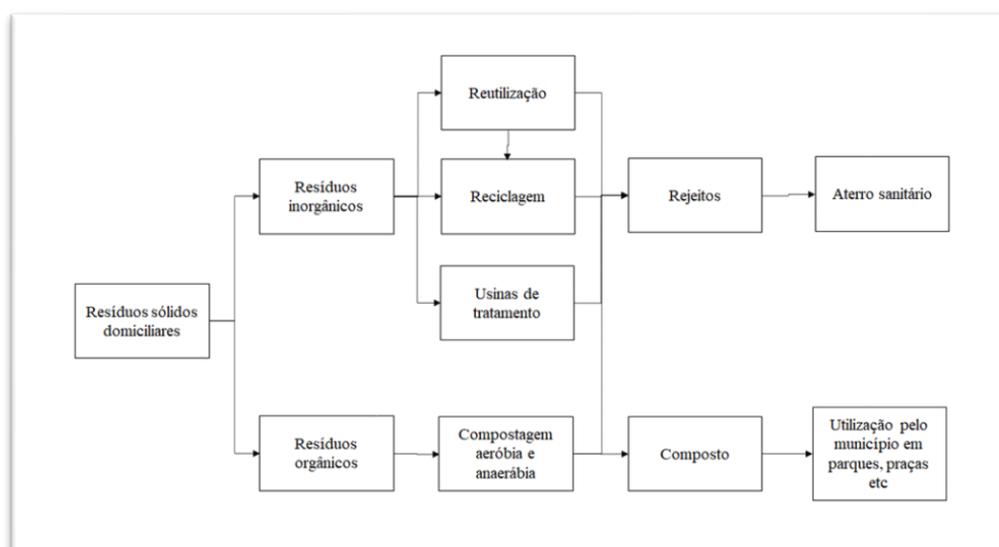
Uma grande fragilidade que existe está relacionada aos resíduos secos, ou seja, os que podem ser reciclados e ir para a logística reversa. Atualmente o serviço de coleta seletiva é bem incipiente, a coleta porta a porta é restrita a alguns condomínios e os munícipes são incentivados fazer o descarte dos resíduos gerados nos PEVs.

Os dados do SNIS (2019) revelam que Guarujá possui coleta seletiva de Resíduos Sólidos, e recupera 1,41% do total de resíduos coletados no município. No estado, a taxa de recuperação é de 3,85%, e no país é de 3,62%.

De acordo com o PMGIRS (2016) foi elaborado um fluxograma desejável para a correta destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares para o município de Guarujá.

Nestes processos estão segregados os resíduos nas três frações, orgânicos, secos e rejeitos. Foi proposto a compostagem para os resíduos orgânicos para utilização na adubagem da área verde do município, conforme a Figura 45.

Figura 45 - Proposta de destinação de resíduos domiciliares, Guarujá, SP



Fonte: PMGIRS (2016)

Para tornar o processo de gestão de resíduos mais eficiente, o município está com o projeto do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Em 24/08/2021 recebeu a licença prévia da CETESB que concede na fase do planejamento do empreendimento a aprovação da sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e exigências técnicas a serem atendidas nas próximas fases. Será o primeiro Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Baixada Santista, com inauguração prevista para os próximos anos; este terá infraestrutura adequada ao armazenamento, processamento e transbordo de resíduos sólidos, podendo centralizar a gestão do planejamento e execução das ações previstas, otimizando a coordenação e comunicação entre os setores envolvidos, conforme pode ser visualizado no Anexo D.

O Centro de Gerenciamento de RSU será implementado de forma modular, separando-se em primeira, segunda e terceira etapas. Inicia-se Para com a instalação de uma estação de transbordo de RSU e 02 cooperativas de triagem da coleta seletiva de RD, conforme descrito abaixo. A área de transbordo foi projetada para comportar a massa de resíduos gerados no município de Guarujá, e será implementada em aproximadamente 2.000 m², com fosso de acumulação de resíduos com capacidade para 2.730 toneladas.

A estrutura deste espaço terá: fosso de acumulação de resíduo misto; pátio de acumulação; retroescavadeira; sala de controle; pátio de descarga; e área de limpeza dos caminhões. Para a cooperativa de triagem de materiais coletados pela coleta seletiva, foi prevista uma área de, cerca de 2.520 m². Este espaço foi projetado para o trabalho de 02 cooperativas de triagem com 1.260 m² cada. Esta estrutura vai disponibilizar para cada cooperativa uma esteira de 20 metros de triagem suspensa, com capacidade para 40 triadores, e prevê uma capacidade de processamento de 36 t/dia de resíduos, perfazendo um total de 17.280 t/ano em um regime de funcionamento de 240 dias de trabalho por ano.

A segunda etapa deste projeto prevê a implantação da estação de transbordo e sistema de triagem semimecanizada dos resíduos da construção civil e da limpeza urbana. Após análise das tecnologias indicadas aos resíduos de limpeza urbana, optou-se pela compostagem em leiras com revolvimento manual. Esta estrutura deverá ter um pátio impermeabilizado, com declive para captação de efluentes e canaletas de drenagem em torno do pátio para conduzir os líquidos ao ponto de tratamento. Será utilizado um triturador, termômetro de solo, peneira manual, carro de mão, pá, enxada, mangueira, tambor, entre outros, necessários à atividade de compostagem. Para os resíduos da construção civil (RCC) será implantado uma usina com a utilização de um sistema de transbordo e triagem semimecanizado, e está previsto uma área para separar os resíduos volumosos, como sofás, móveis, utensílios inservíveis, e embalagens de grande porte. A segunda etapa da operação da usina, vai contemplar o beneficiamento dos resíduos com a produção de materiais com diferentes granulometrias: bica corrida, areia, pedrisco e brita.

A terceira etapa está dimensionada para ocorrer em um período de 15 anos (2024 a 2039) e está prevista a instalação de uma central de triagem semimecanizada de resíduos mistos e de resíduos da coleta seletiva e irá unificar as 02 cooperativas em uma de grande porte. A central de triagem foi dimensionada considerando o cenário mais crítico possível, ou seja, a estimativa de geração de RSU em 2039 sem aumento da coleta seletiva no período, resultando em 640 t/dia.

A Tabela 18 apresenta os custos envolvidos em cada etapa do projeto:

Tabela 18 - Custos envolvidos na instalação dos sistemas de gestão dos resíduos

Etapas	Custos Considerados RS	Transbordo	Triagem Resíduos Misto	Cooperativas de Triagem	Resíduos de Poda	Resíduos de Construção
1º	Obras civil	1.818.174,60		1.846.227,60		
	Equipamentos	250.000,00		145.300,00		
	TOTAL	2.068.174,60		1.991.527,60		
2º	Obras civil				162.357,00	103.428,32
	Equipamentos				150.000,00	1.978.710,00
	TOTAL				312.357,00	2.082.138,32
3º	Obras civil		3.709.810,80			
	Equipamentos		12.423.700,00	8.778.031,00		
	TOTAL		16.133.510,80	8.778.031,00		

Fonte: IPT (2019)

O estudo do IPT apresenta viabilidade operacional e econômica para o projeto e verifica-se um ganho em relação ao cenário proposto, com um retorno financeiro de R\$17 milhões/ano, resultado da renda da comercialização dos materiais recicláveis. Para o cenário proposto, foi considerado o cenário de geração para o ano de 2039, sem o aumento da coleta seletiva. Para o cenário atual, foi aplicada a mesma massa de resíduos do ano 2039 utilizada para o cenário proposto, entretanto, sem o sistema de triagem semimecanizada, apenas o transporte dos resíduos para o transbordo e transferência destes para o aterro, conforme Tabela 19.

Tabela 19 - Custos de coleta, tratamento e disposição final

Custos X receita (RS/ano)	Cenário proposto	Cenário atual
Coleta	31.061.760,00	31.061.760,00
Transbordo	155.633,45	4.104.960,00
Triagem	6.803.413,92	
Transporte ao aterro	6.072.742,27	7.261.440,00
Aterro	19.428.921,60	23.232.000,00
Total	63.522.471,24	65.660.160,00
Comercialização dos recicláveis	14.993.828,99	
Custos X receita (RS/ano)	48.528.642,25	65.660.160,00

Fonte: IPT (2019)

Em 2020 foram coletadas 140.089 toneladas de resíduos domiciliares e comerciais da coleta regular no município de Guarujá. Em uma década aumentou 45% a coleta de resíduos no município, sendo que a população aumentou 11%, pode-se concluir que houve um significativo aumento da área de cobertura da coleta dos RSU.

Analisando a evolução da geração de resíduos do município, neste período, e mês a mês, percebe-se uma considerável evolução dos números nos meses de dezembro e janeiro e pode-

se afirmar que esta ampliação é decorrente da população flutuante, ou seja, turistas que visitam o município, principalmente, em épocas de temporada e feriados prolongados. A ampliação da segunda pista da Rodovia dos Imigrantes, construída em 2002, aumentou o fluxo de pessoas que se deslocam para a Baixada Santista e o município é impactado por esse grande movimento.

A Tabela 20 apresenta a evolução dos resíduos coletados no período de 2010 a 2020.

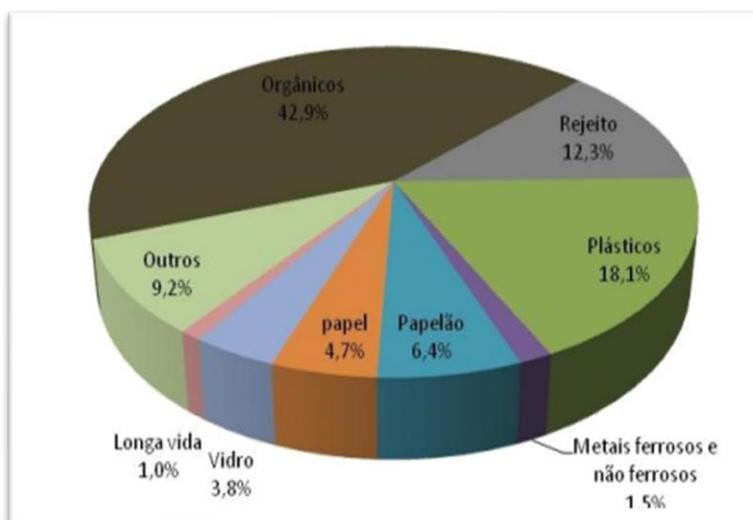
Tabela 20- Coleta de RSU no Guarujá (em ton.) - 2010 a 2020

MÊS	ANO											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Janeiro	-	14.185,76	13.763,74	17.586,32	13.324,28	18.598,54	18.201,55	17.516,19	16.564,73	15.145,11	15.249,94	
Fevereiro	2.259,38	9.957,42	11.049,04	11.974,16	11.696,39	13.667,57	13.557,43	12.710,91	13.064,24	11.001,64	10.834,89	
Março	11.488,03	10.281,75	10.181,72	15.229,23	14.390,85	13.461,28	13.461,95	14.113,76	13.996,84	11.957,21	12.671,66	
Abril	9.880,88	9.473,70	9.345,60	13.165,18	13.583,47	13.409,62	11.353,43	12.135,03	13.069,60	11.113,96	10.273,69	
Mai	9.053,77	8.721,58	9.268,93	12.386,58	13.227,92	13.000,92	11.526,72	12.996,27	13.042,99	10.928,64	10.405,25	
Junho	8.878,13	8.250,37	8.830,80	11.223,09	12.183,03	12.865,44	10.653,58	11.639,80	11.704,07	9.504,75	11.469,74	
Julho	8.889,51	8.421,17	9.086,47	12.188,62	12.761,80	11.800,34	10.592,29	11.745,34	12.100,42	9.878,81	11.367,00	
Agosto	7.586,73	8.495,47	8.956,64	12.419,17	11.883,30	9.132,99	10.253,53	11.814,34	11.413,69	9.349,70	11.894,58	
Setembro	8.748,74	8.350,44	8.674,59	11.702,60	13.008,68	12.405,42	10.021,93	11.997,14	10.707,89	9.787,07	13.093,25	
Outubro	8.504,96	9.113,57	9.777,60	12.187,99	13.206,95	13.505,59	11.170,32	12.629,52	11.298,32	11.259,26	10.527,10	
Novembro	9.509,45	9.564,89	9.916,68	13.858,31	13.188,10	12.496,24	11.445,18	12.578,36	11.653,03	11.390,49	10.395,10	
Dezembro	11.751,87	12.001,01	14.341,65	14.937,03	15.406,00	16.004,76	13.340,52	14.996,91	13.319,94	13.566,27	11.907,76	
Total	96.551,45	116.817,13	123.193,46	158.858,28	157.860,77	160.348,71	120.667,57	144.738,54	151.935,76	134.882,91	140.089,96	
Total do Período												852.663,45

Fonte: Autora a partir de dados PMGIRS (2016); SEURB (2021)

A Figura 46 apresenta a composição média dos RSU gerados no município de Guarujá em 2018, conforme estudos realizados pela Agência Metropolitana da Baixada Santista, junto ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 2019).

Figura 46 - Composição dos RSU gerados em Guarujá – 2018



Fonte: IPT (2019)

Observa-se a predominância dos resíduos plásticos (18,1%) do total gerado. Este tipo de resíduo tem sido alvo de grande preocupação ambiental, haja vista o seu impacto nos mares e oceanos. Estima-se que a cada ano 8 milhões de toneladas de plásticos entram nos oceanos e a previsão é que até o ano de 2050 haverá mais plásticos que vida marinha nos oceanos.

A perspectiva é assustadora, “a poluição marinha é um problema transfronteiriço que todos os países compartilham. Os objetos plásticos viajam pelas correntes oceânicas, colocando em risco ecossistemas e vida selvagem. Nenhum estado ou grupo de estados pode resolver isso sozinho.” (WWF-BRASIL, 2021).

Os RSU no Brasil ainda são majoritariamente orgânicos (restos de alimentos, de jardinagem e podas), mas os caminhos da economia, processos industriais e novas tecnologias, estão modificando o padrão de consumo e novos hábitos estão surgindo, e com isso, impactando, na composição de tudo aquilo que é descartado. A constituição do resíduo, pode ser analisada por meio da gravimetria. Este método quantitativo consiste na característica física do resíduo que traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduo analisada. Tal conhecimento constitui um instrumento de planejamento da gestão dos RSU, e contribui na otimização e aplicação dos recursos, e para estruturar a estrutura de logística, destinação e/ou disposição final ambientalmente adequada e programas de educação ambiental.

Segundo estudo gravimétrico da Baixada Santista, Anexo E, o município de Santos é o mais populoso o que mais gera resíduos. São Vicente é o segundo mais populoso, entretanto é o quarto em geração de resíduos. Já o município de Guarujá é o terceiro em população e o segundo em geração de resíduos. Estes dados podem ser explicados pelo fato de Guarujá ser uma cidade turística e receber um significativo número de turistas e ter um PIB per capita de R\$27.031,81, enquanto São Vicente tem o valor de R\$15.006,76. (IBGE, 2016).

Estudos de Campos (2012, p.1) demonstram que quanto maior for a renda, maior é a geração de resíduos, e sinaliza “Famílias mais abastadas, cidades maiores e países mais ricos apresentam indicadores de geração per capita de resíduos sólidos superiores às famílias mais pobres, cidades menores e países em desenvolvimento.”

A Tabela 21 demonstra a composição física e gravimétrica no município de Guarujá e é possível constatar que os resíduos orgânicos representam quase 43%, os rejeitos 12%, papel e papelão 11%, plásticos diversos 18% do volume coletado.

Tabela 21- Composição física e gravimétrica média dos resíduos domiciliares do município de Guarujá – 2018

TIPO DE MATERIAL	TONELADAS/ANO	TIPO DE MATERIAL	TONELADAS/ANO
PET - Incolor	1.838	Papel	7.202
PET - Colorido	441	Alumínio	319
PET - Outros	653	Metais Não Ferrosos	349
PEAD	1.793	Metais Ferrosos	1.686
PVC	1.322	Madeira	2.720
PEBD	4.057	Vidro - Incolor	1.489
PP	1.702	Vidro - Colorido	4.193
PS	896	Borracha	547
Outros Plásticos	851	Têxteis	10.256
Plásticos Filme	13.826	Logística Reversa	410
Longa Vida	1.504	Rejeito	18.794
Papelão	9.769	Orgânicos	65.317
TOTAL		151.934	

Fonte: IPT (2019)

O PRGIRS (2018) apresenta a caracterização físico-química das amostras dos resíduos da Baixada Santista, conforme Anexo F, desta forma é possível conhecer os pesos dos resíduos gerados e os resultados de análises laboratoriais realizados na fração orgânica das amostras obtidas em campo. Estes ensaios, realizados apenas na fração orgânica, foram de teor de umidade, voláteis e matéria orgânica; teor de cinzas, carbono, nitrogênio, hidrogênio, carbono fixo, enxofre, oxigênio, além de poder calorífico superior e inferior. Pode-se observar que Guarujá está entre os que apresentam maior peso específico, 202 kg/m³, e apesar da quantidade de resíduos úmidos ter sido relativamente baixa, de 55%, a umidade geral apresentada no ensaio de teor de umidade foi relativamente alta, sendo apurado 68 %.

5.2.1 Coleta seletiva

A coleta seletiva no Município é realizada através de um roteiro de endereços, que as cooperativas cumprem de segunda a sábado, coletando os materiais recicláveis através de caminhões específicos. Todo material coletado é transportado para as cooperativas, onde são separados, prensados, enfardados e comercializados, gerando emprego e renda para os cooperados. Em 2020 havia 590 condomínios cadastrados no Programa de Coleta Seletiva.

Inicialmente, as cooperativas cadastradas na prefeitura foram a CooperBen e Novo Mundo e o contrato foi assinado em 2018 com vigência até 2020. O contrato com a cooperativa CooperBen não foi renovado. Em 11/02/2021 foi publicado no Diário Oficial do município a contratação de uma nova cooperativa, a Cooperativa ReciclaMais.

No dia 27/05/21 foi realizada uma visita na CooperBen (Figura 47) para entender o fluxo das atividades. A cooperativa foi fundada em 2006 pelo seu atual presidente com principal

objetivo de promover a educação ambiental junto à população através de palestras e campanhas, fomentando a responsabilidade compartilhada do pós-consumo e amenizando os impactos que os resíduos jogados inadequadamente causam ao meio ambiente. Tem foco na geração de trabalho e renda e desenvolve ações sustentáveis para o município. A sua missão é orquestrar o programa de coleta seletiva com inclusão dos catadores, e a visão é ser a melhor cooperativa de catadores do Brasil no processo de coleta seletiva.

Os resíduos chegam na cooperativa por meio dos carrinheiros (aproximadamente 16), pela coleta seletiva realizada nos condomínios, Estação de Sustentabilidade e PEVs. A maior parte dos resíduos não chegam separados e nem limpos. Atualmente a cooperativa tem 17 cooperados, sendo 9 homens e 8 mulheres. Os principais resíduos coletados são o papel, papelão, plástico e embalagens cartonadas. Os resíduos são separados manualmente em uma bancada e depois prensados e enfardados. Os resíduos que não puderem ser reciclados são dispostos para a coleta regular e encaminhados para o Aterro Sanitário. A CooperBen é a pioneira nacional na coleta do gás R-12, utilizado em geladeiras e ar-condicionado.

Figura 47 – Pátio da CooperBen



Fonte: Autora (2021)

A Figura 48 apresenta o processo de separação dos resíduos por esteira.

Figura 48 – Galpão com bancada de separação de resíduos da CooperBen



Fonte: Autora (2021)

A Tabela 22 apresenta as informações e caracterização das duas cooperativas que atuam no município. Cabe sinalizar que o percentual de rejeito da Cooperativa Mundo Novo em razão do percentual coletado é mais do que o dobro da CooperBen, sendo 29% e 14%, respectivamente.

Tabela 22 – Dados das Cooperativas de triagem da coleta seletiva do município de Guarujá

Informação	Dados	
	Cooperativa de Beneficiamento de Materias Recicláveis e Educação Ambiental (COOPERBEN)	Cooperativa Mundo Novo
Identificação		
Endereço	R.Santo Antonio 136 , Vila São Miguel, Guarujá, SP - 11440-080	R.Josefã Herminio Caldas 45, Vicente de Carvalho, Guarujá, SP - 11461-900
Nº de cooperados	16	12
Remuneração média mensal	De R\$ 500,00 a R\$ 900,00	Acima de R\$ 900,00
Estrutura	2 caminhões e 2 prensas	2 caminhões, 2 prensas e 1 esteira
Coleta (t/mês)	70	85
Comercialização (t/mês)	60	60
Rejeito gerado (t/mês)	10	25

Fonte: IPT (2019)

A Tabela 23 apresenta o total de resíduos coletados pelas duas cooperativas no ano de 2020. Verifica-se que a Cooperativa Mundo Novo foi responsável por coletar 58% dos

resíduos. Verifica-se que nos meses de janeiro, fevereiro, julho e dezembro, período de férias e alta temporada, existe um significativo aumento da coleta de resíduos, excluindo-se a menor e maior coleta de cada cooperativa e considerando a menor coleta e a maior coleta, têm-se um aumento na coleta da CooperBen e Mundo Novo de 260% e 880% respectivamente.

Tabela 23 – Coleta Seletiva das Cooperativas CooperBen e Novo Mundo, 2020

2020	COOPERBEN	MUNDO NOVO
Mês	Quantidade (Kg)	
Janeiro	154.270	223.916
Fevereiro	137.610	275.479
Março	54.790	209.951
Abril	35.875	107.671
Maió	72.750	92.452
Junho	87.615	80.102
Julho	155.788	90.755
Agosto	77.155	10.526
Setembro	12.130	19.780
Outubro	64.920	52.660
Novembro	43.230	68.330
Dezembro	42.740	107.200
Total Coop (Kg)	938.873	1.338.822
Total Geral (Kg)	2.277.695	

Fonte: SEMAM (2021)

A fiscalização dos roteiros a serem cumpridos pelas cooperativas será monitorada por uma empresa, especializada em georreferenciamento, e o descumprimento acarretará a suspensão do pagamento do referido dia.

A prefeitura incentiva a entrega voluntária dos resíduos e dispõe de aproximadamente 80 PEVs, muitos estão localizados nas escolas municipais e funcionam de segunda a sexta-feira. Outra forma de descarte é nas nove Estações de Sustentabilidade, que estão distribuídas pelos bairros: Santa Rosa, Santo Antônio, Pitangueiras, Vicente de Carvalho, Jardim Santense, Pae Cará, Jardim Acapulco, Perequê e Morrinhos. Está prevista a instalação de mais PEVs e Estações de Sustentabilidade em regiões com grande demanda e pouco atendidas pelo programa, como o Distrito de Vicente de Carvalho e os bairros de Morrinhos. Em 2020 foi firmado um Termo de Ajustamento de Conduta, com o Ministério Público Federal, para a aquisição de oito novos Ecopontos, tendo sido os recursos depositados no Fundo Municipal de Meio Ambiente.

A Figura 49 mostra uma Estação de Sustentabilidade feita com container marítimo com vida útil vencida.

Figura 49 – Estação de Sustentabilidade



Fonte: Prefeitura Municipal de Guarujá (2021)

Os fabricantes, distribuidores, importadores, comerciantes e demais grandes geradores são responsáveis pela segregação, coleta e destinação final de seus resíduos e, desta forma, não são atendidos pelo programa municipal de coleta seletiva. Cabe destacar que existe a obrigatoriedade em implantar e gerenciar seus próprios sistemas de logística reversa, em conformidade com os dispositivos municipais, estaduais e federais que os regem, bem como, disponibilizar ao consumidor postos de entrega voluntária de resíduos e responsabilizar-se pela sua segregação e destinação ambientalmente adequadas.

Analisando a evolução da coleta seletiva no município, conforme Tabela 24 pode-se constatar que o serviço não avançou na última década. O município ainda adora ações incipientes para obter resultados consistentes. A educação ambiental dos RD não é disseminada de forma ampla, não existe a coleta porta a porta e ainda são poucos os PEVs. Os dados indicam que o melhor período de arrecadação de resíduos da coleta seletiva foi em 2011 e mesmo assim representou 3,7% da coleta total de resíduos. Se considerarmos a média simples, apenas 2% do total de resíduos coletados é proveniente da coleta seletiva, excluiu-se deste cálculo o ano de 2019 em razão deste período ter contabilizado apenas quatro meses de coleta em razão do município ter ficado sem contrato com a cooperativas.

Tabela 24 – Quantidade de Resíduos da Coleta Seletiva em Guarujá – 2008 a 2020

Ano	Coleta seletiva (t/ano)	Coleta regular (t/ano)	Total (t/ano)	Coleta seletiva (%)
2008	3.000	104.311	107.311	2,80
2009	1.200	122.836	124.036	0,97
2010	1.715	96.551	98.266	1,75
2011	4.600	116.817	121.417	3,79
2012	3.200	123.193	126.393	2,53
2013	3.980	158.858	162.838	2,44
2014	2.779	157.860	160.639	1,73
2015	2.200	160.348	162.548	1,35
2016	2.200	120.667	122.867	1,79
2017	2.880	144.738	147.618	1,95
2018	3.310	151.935	155.245	2,13
2019*	0,792	134.882	134.883	0,00
2020	2.277	140.089	142.366	1,60

* Dados referentes a janeiro - abril de 2019

Fonte: Autora a partir de dados do PMGIRS (2016); SINIR (2021); IPT (2019); SEMAM (2021)

O município de Guarujá implementou a logística reversa por meio de parcerias e acordos setoriais e atualmente atua com programas para a coleta dos pneus inservíveis e embalagens de produtos de higiene pessoal, perfumaria, cosméticos, de limpeza e afins, através de convênios com a Reciclanip (Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis Implantado pela Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos) e com as parcerias da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC), Associação Brasileira de Indústrias de Produtos de Limpeza e Afins (ABIPLA) e Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias e Pão & Bolo Industrializados (ABIMA). No caso dos pneus inservíveis, são recolhidos pela Secretaria de Operações Urbanas e encaminhados para o Ecoponto localizado no Jardim Boa Esperança e, quando este espaço está saturado, a transportadora contratada pela Reciclanip realiza o recolhimento e destinação ambientalmente correta sem custos para o município.

Já em relação às parcerias com as associações, a prefeitura é responsável por prover e aparelhar uma infraestrutura adequada para o funcionamento das cooperativas de catadores, incentivar e tornar mais eficiente o processo da coleta seletiva municipal, direcionar os resíduos dessa coleta para as cooperativas cadastradas no município, desenvolver e ampliar seu programa de educação ambiental, fornecer capacitação e treinamentos para os cooperados. Em contrapartida, as associações parceiras fornecem os recursos financeiros para capacitação dos catadores, para campanhas de educação ambiental e para aquisição de equipamentos e máquinas para as cooperativas, além de treinamento e acompanhamento técnico. (PMGIRS/GJA, 2016).

5.2.2 Plano Municipal de Educação Ambiental

O município apresentou a I fase do Plano Municipal de Educação Ambiental em 2020. Foi um trabalho desenvolvido no ano anterior por uma consultoria ambiental e participação de segmentos da sociedade civil, do Poder Público e da iniciativa privada.

Os trabalhos foram pautados em diagnósticos e mapeamento realizados por meio de oficinas de diálogo participativo com os segmentos indicados e a realização de uma pesquisa-diagnóstico das experiências de Educação Ambiental já implementadas no município. Esta escuta ativa possibilitou fortalecer as interlocuções territoriais e maior engajamento das partes envolvidas, assim como apoiar a representatividade da comunidade. As atividades que corroboraram com a construção do PME A propiciaram a visão de um processo dinâmico e interativo com as interfaces das demandas socioambientais do município.

O escopo central do PME A foi compreender como a Educação Ambiental é praticada no Município, assim como, as suas potencialidades, fragilidades, demandas e desafios. Desta forma, foram realizadas duas oficinas de Diagnóstico Rápido Participativo e uma pesquisa-diagnóstico amostral para obtenção dos dados de programas e projetos que vêm sendo desenvolvidos na EA no município. As reflexões iniciais das oficinas propiciaram sistematizar alguns conhecimentos: Quem somos? Onde estamos? O que queremos para a Educação Ambiental em Guarujá?

Estas indagações levaram à construção de percepções sobre o que o grupo entende por educação ambiental. Assim, ficou registrado:

- a. Educar para a formação de cidadãos, para conscientização de seu papel com foco no meio ambiente e em práticas de sustentabilidade;
- b. Preservar e proteger os recursos naturais da ação humana;
- c. Visa a sustentabilidade;
- d. Proteção e preservação são complementares;
- e. Conscientização da ação antrópica (intervenção humana) para a preservação e recuperação;
- f. Despertar o olhar crítico para a recuperação do que está degradado pela ação humana;
- g. Respeito pela natureza, não interferir ou interferir pouco;
- h. Processo contínuo de um grupo ou indivíduo do reconhecimento de valores para preservar o meio ambiente;
- i. Conscientização para a mudança de atitudes de um indivíduo ou um grupo. • Processo de tomada de decisões;
- j. Abordagem de questões éticas: discernimento para as questões de interesse próprio voltado para o meio ambiente;
- k. Dá-se a partir do conhecimento e da informação de indivíduos ou grupos;

1. É influenciada pelas questões sociais, ambientais e econômicas do local da ação.

Entender os caminhos que o município quer forneceu subsídios para a elaboração dos objetivos do PMEIA do município de Guarujá. O objetivo principal é fomentar, apoiar e integrar o desenvolvimento de políticas públicas que possam estruturar uma educação ambiental crítica e sistêmica, de forma permanente, contínua, articulada, democrática e igualitária para toda a população fixa e transitória do município do Guarujá.

Como objetivos específicos, destacam-se:

- a. Implantar o Centro de Educação Ambiental do Município;
- b. Promover e apoiar processos contínuos de formação de Educadores Ambientais;
- c. Promover o papel do educador nos diversos espaços no município de Guarujá nos quais, ou a partir dos quais, se desenvolvam projetos e ações voltados à reflexão sobre a relação estabelecida com o meio ambiente em que se vive e sobre como essa relação afeta a qualidade de vida e a capacidade de manutenção e recuperação da qualidade ambiental;
- d. Instituir e fortalecer os processos de Educomunicação;
- e. Fomentar e apoiar o desenvolvimento de projetos e ações construídos de forma coletiva e participativa, permanente e responsável;
- f. Estimular a cooperação entre o município, a Região Metropolitana da Baixada Santista e o Comitê da Bacia Hidrográfica da RGBS – FEHIDRO;
- g. Estimular a promoção do cuidado com toda espécie de vida;
- h. Apoiar o fortalecimento da cidadania, a solidariedade e a cultura de paz como fundamentos para o futuro da humanidade, assim como a construção de uma visão holística e sistêmica sobre a temática ambiental;
- i. Estimular e incentivar a Educação Ambiental na rede municipal de ensino, pública e privada, de forma transversal e interdisciplinar, integrada às ações, programas e projetos educacionais que já desenvolvem ou venham a desenvolver;
- j. Atuar em conjunto com os mecanismos municipais que dialoguem com a Educação Ambiental;
- k. Estimular a realização de ações de Educação Ambiental que contribuam com a realização dos ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU – da Organização das Nações Unidas, dos Programas Federais, Estaduais e da Região Metropolitana da Baixada Santista;

- l. Desenvolver, subsidiar e implementar um sistema de monitoramento e avaliação de programas, projetos e ações de Educação Ambiental realizados no Município, conectando atores ambientais, espaços e instituições voltadas ao meio ambiente de forma integrada e digital, possibilitando o registro das atividades bem como a disseminação das boas práticas e a garantia de democratização das informações ambientais;
- m. Promover o estímulo à criação e à ampliação, quando couber, e o fortalecimento dos coletivos existentes a exemplo dos seguintes: das redes de Educação Ambiental; dos núcleos de Educação Ambiental; dos coletivos jovens de meio Ambiente; dos coletivos educadores e outros coletivos organizados; das Comissões; dos conselhos, fóruns e colegiados; e das câmaras técnicas.

A estrutura do PMEIA prevê a realização em três fases:

1ª fase: instituição do PMEIA; elaboração e instituição do documento orientador do plano;

2ª fase: aplicação das estratégias para implementação do PMEIA. Realização de oficinas, *workshops* e fóruns com os diversos grupos de atores sociais que não puderam participar da Fase I e que estejam envolvidos em atividades que requerem a produção de insumos para a aplicação da EA, assim como o desenvolvimento do sistema de Educomunicação;

3ª fase: execução dos objetivos específicos declarados no Plano e cumprimento de ações e metas.

Esta 1ª fase do plano proporciona um marco norteador para o reconhecimento e integração das ações de EA locais, bem como fornece uma orientação para a governança municipal acerca do cumprimento de seu compromisso com o desenvolvimento das práticas de EA, com uma abordagem crítica e sistêmica, capaz de produzir senso de pertencimento a todos que se envolverem com sua proposta. O PMEIA busca sensibilizar e conscientizar as comunidades para a necessidade de uma efetiva participação em um processo articulado, participativo e democrático das ações de EA, de forma que o caminho percorrido possa colaborar na construção de ações educativas que permeiam os segmentos formal, não formal e informal, a fim de fortalecer a EA com mudanças de comportamentos ambientalmente responsáveis e corretos.

Na fase de diagnóstico, o plano identificou as ações de EA que estão sendo desenvolvidas no município por diversos atores e diversas regiões, são 14 bairros ao todo. As temáticas abordadas são: água, resíduos sólidos, mata atlântica, arborização, vetores (saúde), atividades artísticas, desastres naturais, fauna marinha, rios, mares, preservação, hortas,

abelhas, energia, ruídos, transporte, biodiversidade, mudanças climáticas. Os atores envolvidos são:

- a. Secretaria Municipal de Educação, Esporte e Lazer: 7 projetos;
- b. Secretaria Municipal de Meio Ambiente: 10 projetos;
- c. Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP): 2 projetos;
- d. Hotel Casa Branca: 1 projeto;
- e. Instituto GREMAR: 1 projeto;
- f. Administradora do Jardim Acapulco: 2 projetos;
- g. SASIP – Sociedade Amigos Sítio Iporanga: 1 projeto;
- h. Projeto Ondas: 1 projeto.

Neste ano, Guarujá está participando como finalista do Prêmio Jovem Brasileiro – categoria Sustentabilidade e Meio Ambiente com a temática “Biodiversidade Marinha – o lixo nos oceanos” e visa fomentar temas como: soluções e alternativas sustentáveis, aplicações e tecnologias sustentáveis, e educação para a sustentabilidade.

O município apresentou o Projeto “Amigo Pescador” que tem como objetivo a pesagem e triagem do material encontrado nas redes de arrasto de camarão para identificar os impactos da poluição marinha na pesca. Como referência os temas são: soluções e alternativas sustentáveis, aplicações e tecnologias sustentáveis, e educação para a sustentabilidade.

O projeto conta com a participação dos Jovens Agentes Ambientais formados no Balneário Perequê, que realizam mutirões de limpeza em áreas de manguezal, educação ambiental com os pescadores e oficinas em prol da comunidade visando à qualidade de vida através de um meio ambiente equilibrado. E para auxiliar os pescadores no recolhimento dos resíduos retirados do oceano, são doados kits com sacos de lixo e luvas. Após análise, os materiais recicláveis são destinados às cooperativas e os rejeitos são encaminhados para disposição adequada. A SEMAM disponibilizou um ponto de entrega voluntária exclusivo para os pescadores, que em 2021 já recebeu mais de 800 kg de resíduos. Esses números demonstram o engajamento dos pescadores do Perequê em prol ao meio ambiente. O diagnóstico da situação dos resíduos dispostos no oceano torna-se uma ferramenta imprescindível para identificar a situação atual das zonas costeiras, analisar os impactos ambientais e, posteriormente, apontar formas de melhoria na qualidade desse ambiente marinho.

Os pescadores são atores importantíssimos no desenvolvimento de ações para a retirada dos resíduos lançados no oceano e este engajamento nas ações de combate ao lixo no mar é uma ferramenta estratégica imprescindível. Em conversa informal com o representante dos pescadores no projeto, foi relatada a preocupação em demonstrar que respeitam as normas

ambientais e contribuem para manter o mar mais limpo e, assim, contribuir para a proteção dos ecossistemas da região. Este bairro tem grandes fragilidades e carece de projetos que fomentem a educação ambiental. A praia do Perequê abriga a maior colônia de pesca de Guarujá e possui muitas belezas naturais, mas quase sempre imprópria para o banho devido à alta carga de esgoto que atinge o rio e o mar. Segundo dados do Instituto Ecofaxina (2020), desde 2008 foram realizadas 119 ações que envolveram mais de 3 mil voluntários na retirada de 69 mil quilos de resíduos sólidos de mangues, rios, praias e costões rochosos da Baixada Santista.

A fase de diagnóstico do PMEA de Guarujá fez um mapeamento para identificar os projetos que são realizados, assim como, os respectivos objetivos e resultados alcançados. O Quadro 6 destaca as ações implementadas por diversos órgãos ou instituições e que apresentam aderência com a educação ambiental dos RSU.

Quadro 6 – Ações de educação ambiental realizadas no município de Guarujá

ÓRGÃO INSTITUIÇÃO	PROJETO	OBJETIVO	RESULTADO
SEMAM	BANDEIRA AZUL	Elevar o envolvimento geral e o grau de conscientização dos frequentadores da praia do Tombo para a necessidade de proteger o ambiente marinho e costeir. Selo Internacional atribuído anualmente pela Fundação para a Educação Ambiental.	Maior educação e informação ambiental aos frequentadores da praia; melhoria da qualidade ambiental local; maior segurança para os usuários; turismo sustentável e eficiente; mudança de comportamento e engajamento da comunidade; praia com maior acessibilidade.
	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	Realização da coleta de resíduos, realizar a triagem e computar a quantidade. Conscientizar a população para o descarte adequado dos resíduos, promovendo a mudança de hábitos e comportamentos	Manter o lugar mais limpo; promover a conservação ambiental; gerar emprego e renda com a destinação para Cooperativas; conscientização ambiental para mudanças de posturas e hábitos.
	ESTAÇÕES DE SUSTENTABILIDADE	Instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) para disposição de resíduos recicláveis. Estimular o descarte correto de resíduos no Município, fortalecendo a conscientização e o incentivo à causa ambiental junto à população.	Coleta anual de aproximadamente 27 toneladas de resíduos. Em conjunto, os contêineres coletaram cerca de 30 mil toneladas de materiais destinados a reciclagem, com ótimos resultados econômicos para a Prefeitura como quanto para o meio ambiente.
	CAMINHOS DA MATA	Realização de aulas presenciais vivenciais, com temas distintos e transdisciplinares em concorrência com o planejamento escolar. Promover a conscientização dos problemas ambientais da cidade, do entorno do bairro, promovendo mudança de hábitos e a multiplicação do conhecimento e aprendizado para a vida cotidiana (dentro de suas casas), na comunidade.	Sentimento de pertencimento ao meio ambiente; fiscalizadores de boas práticas; multiplicadores de conhecimentos; maior consciência ambiental; mudança de posturas.
SEDOC	GUARUJÁ CIDADE LIMPA, EU AMO, EU CUIDO	Conscientizar e sensibilizar a comunidade para adoção de novas condutas, contribuindo para formação de uma sociedade justa e sustentável quanto ao tema resíduos, a importância do descarte adequado e as consequências de um descarte irregular, tanto para o ambiente quanto para a sociedade	Aprendizado do tema através de aulas expositivas de conteúdo específicos sobre o descarte adequado dos resíduos sólidos, coleta seletiva, aterro sanitário, redução de consumo, reciclagem, entre outros. Protagonismo em ações como: limpeza de praias, confecção de panfletos, paródias musicais, vídeos, murais, cartazes, caminhadas no entorno da unidade com panfletagem, redações, etc.
	ECOVIVER	Sensibilizar professores e alunos para o desenvolvimento de um novo olhar acerca do território em que vivem, com o aprofundamento sobre Sustentabilidade e os ODS da ONU.	Aprendizado do tema através da aplicação da proposta metodológica do programa e a construção de uma peça teatral com o tema socioambiental abordado. Dar conhecimento dos ODS – ONU. As melhores peças teatrais das 11 escolas participantes integraram a mostra final, no Teatro Municipal Procópio Ferreira.

Continua

Continuação

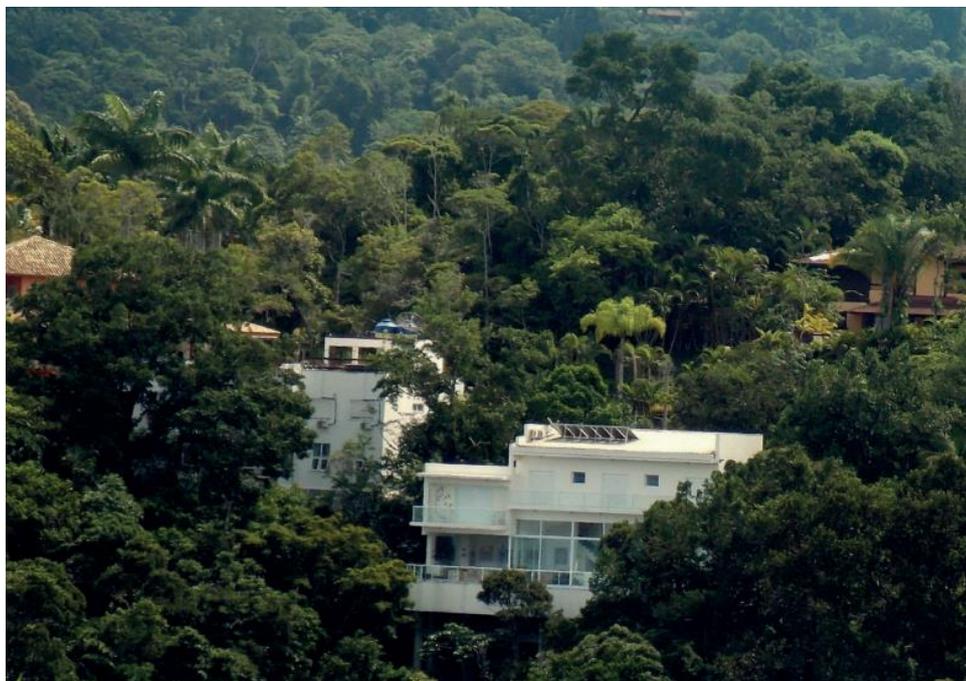
ÓRGÃO INSTITUIÇÃO	PROJETO	OBJETIVO	RESULTADO
SEDUC	ECO ESCOLAS	Encorajar ações de educação ambiental e sustentabilidade, estimulando os alunos a participarem dos processos de gestão ambiental; estimular o desenvolvimento de lideranças jovens locais; sensibilizar para práticas cidadã, coletiva e comportamentos conscientes no cotidiano pessoal, familiar e comunitário; envolver a participação de toda comunidade escolar assim como parceiros locais; até a melhoria do ambiente da escola e da comunidade do entorno.	Aprendizado e conscientização do tema desenvolvido; ações como mostras, feira de ciências, dia D na escola, caminhadas, oficinas, e a certificação, com apresentação do projeto e do eco código.
INSTITUTO GREMAR	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	Atividades de Educação Ambiental, para sensibilizar o público em relação ao impacto que os animais marinhos vêm sofrendo com as ações humanas, além de realizar ações de limpeza de praia, costões, mangues, rios. Abordagem sobre questões voltadas a biodiversidade e seus ecossistemas – conhecimento sobre as espécies e onde habitam; impactos à biodiversidade – lixo; destinação correta de resíduos, reciclagem, mudanças de hábitos.	Mudança de percepção em relação a preservação da biodiversidade.
PROJETO ONDAS	ONDA ECOLÓGICA	O projeto e os programas de educação ambiental têm como foco principal conscientizar sobre as questões importantes que o lixo causa na natureza e na vida das pessoas. Conceitos como recusar, repensar, reduzir, reutilizar e reciclar são utilizados nas atividades de educação ambiental aplicadas com as crianças e adolescentes.	Resultados como mudança de atitude, hábitos comportamento são verificados no cotidiano dos alunos, com depoimento dos pais para a cobrança que os filhos fazem em casa para economizar água, apagar a luz, não jogar lixo na rua. Quando a criança entende a importância do seu papel, torna-se uma multiplicadora de boas práticas.
SASIP	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	O objetivo é o uso sustentável do ambiente, por isso diversos instrumentos e programas são desenvolvidos: gestão ambiental (submetida à certificação ISO 14.001), projeto de educação ambiental com o público interno e externo. Gestão sustentável dos recursos naturais e descarte adequação de resíduos, produção de mudas arbóreas nativas, monitoramento de indicadores ambientais e fiscalização, manutenção de brigada de emergência.	Melhoria dos indicadores ambientais e minimização de impactos ambientais.
UNAERP	RECICLA PAPEL	Separar, reutilizar e reciclar os resíduos de papéis gerados nas áreas administrativas e acadêmicas da Universidade.	Redução dos resíduos enviados para a coleta regular. Reutilização do papel. Compreensão do uso racional do recurso natural, multiplicação da conscientização ambiental do público direto e multiplicação extramuros da Universidade.
	ZERO PLÁSTICO	Eliminação do uso de copos plásticos de café e água pelos colaboradores (administrativo, operacional, acadêmico)	Eliminação dos copos de plástico. Compreensão do uso racional do recurso natural, multiplicação da conscientização ambiental do público direto e multiplicação extramuros da Universidade.

Fonte: Autora a partir de PMEA/Guarujá (2020)

O Loteamento Iporanga, visualizado na Figura 50, por meio da SASIP - Associação dos Proprietários do Iporanga, desenvolve boas práticas de gestão ambiental amparadas na certificação ISO 14.001:2015 que suportam uma ocupação sustentável com implantação de normas e procedimentos internos, e desenvolvimento de programas e projetos para a proteção e conservação dos ecossistemas. A área ocupa 248 hectares, onde aproximadamente 80% são de conservação ambiental. A estrutura urbana instalada nos 20% restantes contém os serviços essenciais como captação, tratamento e distribuição da água potável, coleta e tratamento do

esgoto, coleta de lixo, serviço de conservação de ruas e áreas públicas e os equipamentos para constante monitoramento das áreas para garantir a conservação ambiental.

Figura 50– Vista panorâmica do Loteamento Iporanga, Guarujá



Fonte: Iporanga (2021)

O gerenciamento dos resíduos sólidos é realizado com a coleta e destinação adequada e programas de educação ambiental. A coleta dos resíduos orgânicos é feita diariamente e encaminhados para a coleta regular. O programa de Coleta Seletiva iniciou em 2001 e fomenta as boas práticas e promove a segregação dos materiais e a entrega para reciclagem. Anualmente são 42 toneladas de resíduos recicláveis coletados.

Os resíduos de poda e jardinagem são destinados para a compostagem. São produzidos anualmente 1.500 m³ de composto orgânico que permite a adubação de todas as áreas ajardinadas e reflorestadas no loteamento, além do atendimento às demandas de pedidos internos e externos de doação (proprietários, prefeituras e entidades).

O programa de educação ambiental implantado tem como vocação a conservação ambiental, a inovação tecnológica, a capacidade de gestão e a transmissão de conhecimento, que ocorrem com as palestras e treinamentos que são realizadas com os funcionários, caseiros, jardineiros, associados, visitantes e parcerias com instituições de ensino. A Associação

desenvolveu material de divulgação das práticas que são fomentadas no loteamento e disponibiliza para o público-alvo, conforme Figura 51.

Figura 51 – Cartaz de boas-vindas Loteamento Iporanga



Fonte: Iporanga (2021)

A identificação das ações de EA desenvolvidas no município demonstrou que é necessário fortalecer estes processos e buscar a efetividade de uma política pública local, com foco na proteção, conservação e manutenção da qualidade ambiental de todo ecossistema e da qualidade de vida e bem-estar da população. Cabe ressaltar, que para a efetividade do PME, é imprescindível a articulação política e institucional para interação entre as diversas Secretarias e demais atores envolvidos no processo.

5.3 PROPOSTA DE UM PROTOCOLO DE EDUCOMUNICAÇÃO PARA OS RESÍDUOS DOMICILIARES

Os dados coletados no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos contribuíram para contextualizar o cenário dos resíduos domiciliares (RD) no município de Guarujá e a pesquisa de campo, de forma complementar, ampliou a compreensão dos principais

aspectos que impactam no manejo destes resíduos, fornecendo subsídios para a elaboração da proposta do protocolo de Educomunicação.

Segundo a pesquisa foi possível identificar que a maior parte dos resíduos que podem ser recicláveis estão sendo descartados junto com a coleta regular e, desta forma, dispostos nos aterros sanitários, assim como, outros resíduos: lâmpadas, baterias, pilhas e eletroeletrônicos. Verificou-se ainda que os medicamentos e óleo vegetal são descartados de forma irregular, em ralos ou junto com os demais resíduos.

A Educomunicação propõe uma inter-relação entre temática socioambiental, educação ambiental e comunicação. A disseminação das práticas de educação ambiental é instrumentalizada por programas de Educomunicação, haja vista que possibilita a interface da sociedade com o meio ambiente e não se relacionam somente às produções midiáticas, mas principalmente que visa ampliar o nível de comunicação das ações educativas, um processo de aprendizagem que busca resultados no curto, médio e longo prazo por meio da sua abordagem direcionada e meios de comunicação que atingem o público-alvo de forma efetiva. Ela contribui para a compreensão da questão ambiental e busca a mudança de hábitos, posturas e condutas humanas para ações sustentáveis.

O protocolo apresenta um conteúdo de Educomunicação como um instrumento que contribua para despertar a consciência crítica acerca da sustentabilidade no gerenciamento dos RD:

- a. Orgânicos;
- b. Rejeitos;
- c. Recicláveis (plástico, papel, alumínio, aço, vidro);
- d. Pilhas, baterias e lâmpadas;
- e. Eletroeletrônicos;
- f. Medicamentos;
- g. Exames de RX.

O conteúdo do protocolo de Educomunicação apresenta as diretrizes para a realização das oficinas e material de divulgação impressa e digital.

A estrutura prevê a realização de duas oficinas, sendo a primeira para abordar e sensibilizar acerca das questões sobre meio ambiente e geração de resíduos.

E a segunda oficina deverá problematizar a questão dos resíduos domiciliares e apresentar as práticas corretas para o manejo sustentável.

O material de Educomunicação contempla além do conteúdo acerca do manejo dos RD, espaço para a identificação da entidade promotora, mascote ou avatar, patrocinadores ou apoiadores, e *QR CODE* para acesso ao *Blog Reduza Resíduos*.

A entidade promotora caracteriza-se por quem assume a responsabilidade da execução e divulgação do material elaborado, pode ser o setor público, privado, social ou cooperativo, ficando aqui registrado o direito à utilização do material, desde que haja o compromisso de salvaguardar o mesmo, e não é permitido alterar o conteúdo produzido.

A entidade promotora pode, a seu critério, criar ou utilizar mascote ou avatar que simbolize as ações de educação ambiental dos RD, podendo, inclusive, fomentar concurso ou competição para a escolha do símbolo das ações a serem encorajadas, ficando os critérios desta escolha à sua responsabilidade, acompanhamento, deliberação e julgamento.

É aconselhável a busca de patrocinadores ou apoiadores para a viabilização da divulgação do material de Educomunicação. Estes podem ajudar com aporte financeiro para a execução do material ou para impulsionar e atingir um número maior de pessoas que serão expostas às informações.

Este material é exclusivo para fins educacionais e não é permitido a utilização para fins comerciais e/ou lucrativos.

5.3.1 Diretrizes gerais para a realização das oficinas de Educomunicação

Para a realização das oficinas deve ser utilizado conteúdo proposto pelo protocolo de Educomunicação que está apoiado na regulamentação vigente e de forma complementar, é importante se apropriar do conhecimento da legislação a nível nacional, estadual e municipal.

As oficinas devem assumir um caráter propositivo, participativo e provocador com o objetivo de conscientizar o público-alvo, ou seja, estimular a mudança de comportamento para a adoção de atitudes e ações ambientalmente corretas no manejo dos resíduos domiciliares que levem a transformação de hábitos.

Recomenda-se que as oficinas sejam realizadas por profissionais com domínio técnico sobre o assunto, que possuam linguagem apropriada e facilidade de relacionamento interpessoal. Este critério permite trabalhar de forma interativa e participativa as questões relacionadas à quebra de resistência, engajamento e teor científico da proposta. Neste sentido, é imprescindível que haja um resgate acerca dos conhecimentos, sentimentos e expectativas do público-alvo, que possibilitam traçar um diagnóstico da percepção da cultura local para aplicação das oficinas.

As oficinas podem ser propostas por entidades públicas ou privadas e para a realização deve ser considerado as etapas, conforme Quadro 7.

Quadro 7 – Etapas e respectivos requisitos para elaboração das oficinas de Educomunicação

ETAPAS	REQUISITOS
Identificar o público-alvo	Traçar o perfil dos participantes e conhecer a realidade local para adequar o conteúdo e dinâmica da oficina.
Dimensionar a quantidade de participantes	Delimitar o número para propiciar maior interação – recomenda-se o máximo 20 participantes.
Definir facilitadores	Devem ter experiência comprovada e/ou formação na área ambiental. Orientação para pessoas e processos.
Definir recursos necessários (material e tecnologia)	Equipamento de multimídia; acesso internet; material de apoio; água e afins.
Definir o conteúdo	Estabelecer o conteúdo da oficina e o roteiro da programação.
Determinar datas e horários	Foco na disponibilidade dos participantes e facilitadores. Definir o tempo de duração.
Escolher um espaço físico	Priorizar estrutura acessível, agradável e acolhedora.
Definir as formas de divulgação da oficina	Fazer a divulgação utilizando meios para gerar engajamento dos participantes, tais como as redes sociais. Sugere-se buscar apoio das associações de bairro, de classe, e instituições religiosas. Evitar gerar resíduos com panfletagem.
Buscar patrocínios e apoiadores	Privilegiar patrocinadores e apoiadores com aderência às causas ambientais

Fonte: autora (2022)

O processo de educação ambiental dos resíduos domiciliares inicia pelo reconhecimento das questões que são nefrálgicas, como o descarte irregular e os seus impactos para o meio ambiente, desta forma, é necessário que haja o despertar da consciência crítica que infere a este um pensamento reflexivo e analítico visando que cada pessoa assuma o papel de protagonista e multiplicador e busque, a partir do próprio referencial, a (des)construção e (re)construção da realidade.

Verifica-se que a consciência passiva apenas confere a apropriação das informações, de forma linear de pensamento, limitada em dicotomias, impermeável às investigações, e com frágeis argumentações, assim, o fato de conhecer científica e racionalmente algum fato, não causa, necessariamente, uma mudança de atitude. Neste protocolo, a Educação Ambiental é um

processo contínuo e dinâmico, com uma construção coletiva e comprometida com a criticidade que fomente ações sustentáveis transformadoras. Desta forma, o conteúdo desta oficina deve evidenciar os impactos ambientais, as suas relações, causas, consequências e soluções.

Para despertar a consciência crítica e promover o engajamento, o conteúdo ministrado nas oficinas deve partir de uma abordagem interdisciplinar e transversal, linguagem acessível e impactante, interativa e mobilizadora com uma interface com a realidade dos participantes para permitir a aquisição de valores para que atuem de acordo com o meio em que estão inseridos, entendendo melhor os seus problemas e propondo soluções. Assim, é recomendável a utilização de vivências, dinâmicas de grupo, atividades práticas, e relatos para troca de experiências.

Este protocolo de Educomunicação dos resíduos domiciliares prevê a execução de duas oficinas: a primeira deve ser realizada para abordar a questão ambiental de forma ampla e problematizar o impacto dos resíduos nesse cenário. Esta oficina deve despertar a consciência crítica dos participantes para a sustentabilidade do meio ambiente.

A segunda oficina deve ampliar o nível de consciência crítica buscando o engajamento para a adoção de novos hábitos no manejo dos resíduos domiciliares.

5.3.2 Diretrizes para execução da 1ª oficina - conscientização crítica acerca da sustentabilidade ambiental

Esta oficina deve promover uma reflexão e sensibilização que desperte a consciência crítica sobre as questões ambientais e fazer uma interface com a geração de resíduos e os seus impactos.

O aporte teórico deve estar apoiado na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que regulamenta e oferece as diretrizes para o correto manejo dos resíduos domiciliares. Informações podem ser acessadas no link: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm

Deve-se utilizar como base teórica acerca da sustentabilidade ambiental a abordagem dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), que pode ser acessada no link: <https://odsbrasil.gov.br/> e reflète de forma equilibrada, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e ambiental.

O Quadro 8 apresenta as diretrizes a serem adotadas nas oficinas de conscientização crítica acerca do meio ambiente e resíduos.

Quadro 8 – Diretrizes para execução da oficina de conscientização crítica acerca da sustentabilidade ambiental

1ª OFICINA		
Questões	Conteúdo	Abordagem
O que eu entendo por meio ambiente?	Contextualização da questão alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.	Primeiramente realizar vivência para entender o nível de conhecimento dos participantes acerca da questão. Explicação do conteúdo.
Por que proteger o meio ambiente?	Trabalhar o senso de pertencimento – “conscientização crítica”.	Dinâmica de grupo – relatos sobre Filmes e Documentários. Sugestão: Ilha das Flores; A Última Hora.
Lixo ou resíduo?	Panorama dos resíduos (global e local). Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010). Economia circular. Logística reversa.	Apresentar relato de catadores e dados da saúde pública. Filmes e Documentários. Sugestão: Oceanos de Plástico; A História das Coisas. Explicação do conteúdo.
O que eu posso fazer?	Conceito dos 5R's.	Relato e troca de experiências. Explicação do conteúdo.
<ul style="list-style-type: none"> • As oficinas devem ser realizadas de forma lúdica, com material audiovisual de impacto. • Utilizar como conteúdo de apoio o material de Educomunicação. 		

Fonte: autora (2022)

É importante que o facilitador utilize abordagens interativas com os participantes para instigar o posicionamento e protagonismo na construção do conhecimento. Esta prática é propiciada quando se permite debater, argumentar, contra-argumentar, explorar e (re)elaborar ideias e valores. O facilitador deve trazer conhecimentos sólidos e atuais na exploração do conteúdo a ser ministrado.

5.3.3 Diretrizes para a realização da 2ª oficina - conscientização crítica e engajamento no manejo ambientalmente correto dos resíduos domiciliares

A 2ª oficina deve abordar o manejo dos resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Como premissa para aprofundar os conteúdos a serem trabalhados, deve-se considerar:

a. A PNRS preconiza que os resíduos devem ser separados em três frações: orgânicos, recicláveis e rejeitos e a Resolução nº 275/2001 do CONAMA estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos;

b. Os resíduos domiciliares incluem os **orgânicos**, como os restos de alimentos, podas e óleo vegetal e animal; os resíduos **recicláveis**, como plástico, papel, vidro, metal, lâmpadas,

eletroeletrônicos e similares, móveis, roupas, dentre outros; e os **rejeitos**, caracterizados por resíduos que não podem ser reaproveitados ou reciclados de forma economicamente viável, como por exemplo, papel higiênico, fraldas descartáveis, rótulos de embalagens, adesivos, filme plástico e papelão engordurado, louças, bituca de cigarro, dentre outros;

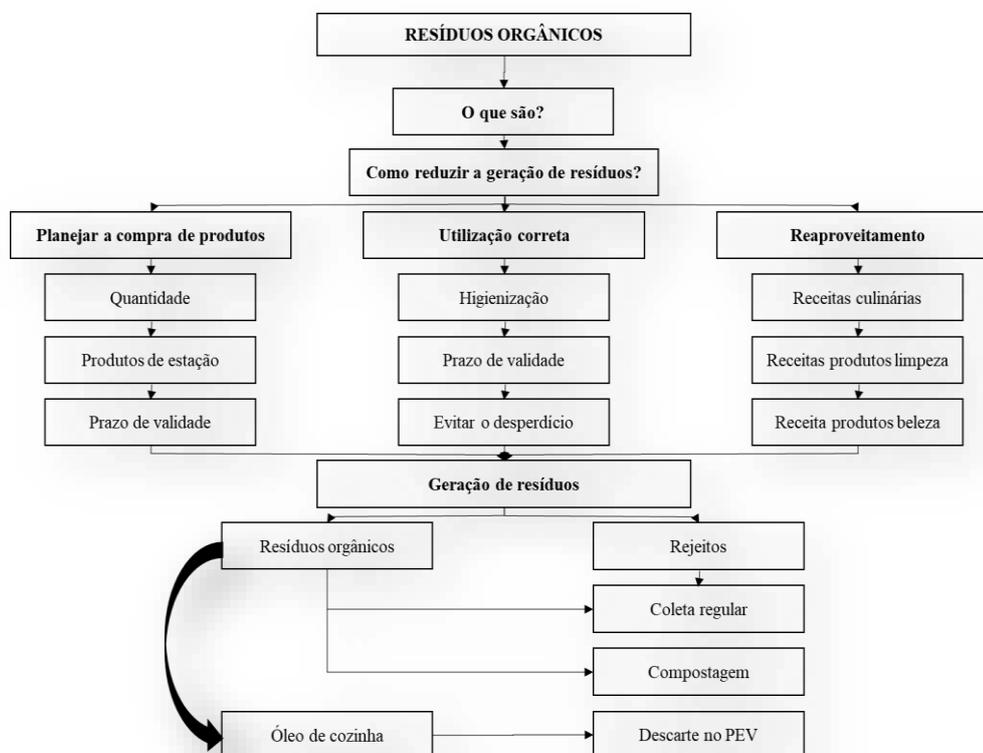
c. Os resíduos orgânicos podem ser encaminhados para a compostagem; os inorgânicos para reciclagem ou reutilização; e os rejeitos para a disposição final no aterro sanitário ou outra disposição final legalmente constituída.

5.3.3.1 Manejo dos resíduos orgânicos

No país, quase 50% dos resíduos sólidos urbanos são formados por resíduos orgânicos, assim, é fundamental adotar soluções para o seu tratamento, de forma que minimizem os impactos ambientais que podem causar.

Com base no fluxograma abaixo (Figura 52), os conteúdos devem abordar de forma explicativa e exemplificando cada aspecto identificado.

Figura 52 - Estrutura para a realização das oficinas de conscientização e engajamento para o manejo dos resíduos orgânicos



Fonte: Autora (2022)

Os resíduos orgânicos são constituídos por restos de alimentos, podas, óleo vegetal e animal que são descartados das atividades humanas e devem ser armazenados em coletor próprio.

No gerenciamento dos resíduos orgânicos, o primeiro passo é refletir sobre o padrão de consumo, isto é, avaliar o processo de compra destes produtos. Desta forma, deve-se privilegiar a compra de produtos de acordo com a necessidade individual ou familiar e na quantidade suficiente para não haver desperdício e deterioração imediata. Assim, é fundamental planejar a compra e levar em consideração, por exemplo, a aquisição de produtos de estação que oferecem, muitas vezes, uma melhor relação custo-benefício, haja vista que possuem um menor preço e possuem um maior valor nutricional. É importante estar atento ao prazo de validade para não adquirir produtos vencidos ou próximos do vencimento que poderão incorrer na perda dos mesmos. As compras por impulso tendem a gerar produtos supérfluos e, conseqüentemente, mais resíduos. É mais vantajoso comprar produtos perecíveis semanalmente ou à medida que forem utilizados em receitas.

Neste planejamento é importante considerar o tipo de embalagem, a melhor opção é escolher produtos com embalagens reduzidas, retornáveis e que possam ser reutilizadas ou recicláveis.

O segundo passo é conhecer os processos que contribuem para o melhor aproveitamento dos produtos. No caso dos produtos perecíveis, é importante conhecer a forma correta de higienização e armazenagem para evitar a contaminação e prolongar a durabilidade. O Serviço Público Federal por meio do Conselho Regional de Química do Estado do Rio de Janeiro desenvolveu a “Cartilha sobre Higienização e Sanitização de Alimentos do Produtor ao Consumidor” que pode ser acessada no site: <https://crq3.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Cartilha-CTAB-2020.pdf>. Mais informações podem ser acessadas no site da Agência Brasília do Governo Federal por meio do link: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2020/04/17/aprenda-a-forma-correta-de-higienizar-frutas-verduras-legumes-e-embalagens/>.

É importante conhecer e adotar técnicas de congelamento de alimentos, que contribuem para a maior durabilidade e manutenção das propriedades dos mesmos. A prática de congelamento de alimentos ajuda a evitar o desperdício e auxilia no planejamento da alimentação, com preparações antecipadas, facilita a variedade do que será consumido, possibilita menor consumo de gás e energia e, finalmente, aproveita alimentos adquiridos a preços mais baixos no atacado, nas safras ou em promoções.

A elaboração do cardápio semanal auxilia a planejar melhor as refeições e consequentemente, o uso dos produtos da despensa. Deve-se privilegiar o uso de produtos que estão com o menor prazo de validade. Neste planejamento, deve-se dimensionar a quantidade de alimento a ser produzido e estimular bons hábitos para evitar o desperdício, seja por ter feito em excesso ou sobras nos pratos.

O terceiro passo é o reaproveitamento de alimentos, como talos, sementes, cascas, sobras de comida, inclusive o óleo vegetal, pois estes podem ser utilizados em novas receitas, produtos de limpeza e beleza. É necessário desmistificar e romper o preconceito sobre essa questão com informação de qualidade e práticas viáveis. É recomendável que ao perceber a existência de produtos que não serão consumidos, considerar a doação dos alimentos não perecíveis para bancos de alimentos e instituições de caridade locais. Neste sentido, é importante o auxílio da nutricionista e/ou cozinheiro que podem contribuir com receitas para o reaproveitamento dos alimentos, assim como de técnicos que tragam receitas de produtos de limpeza e beleza que são feitos a partir de alguns resíduos orgânicos.

É importante ressaltar a destinação correta do óleo vegetal usado, que deve ser armazenado em recipiente próprio e entregue nos Pontos de Entrega Voluntária ou para os catadores que utilizam para fazer produtos de limpeza.

Após esgotadas todas as formas de reaproveitamento dos resíduos orgânicos no uso doméstico, estes podem ser utilizados para fazer a compostagem doméstica ou comunitária, considerada uma ótima solução para reduzir a quantidade de resíduo produzido. É um processo natural de decomposição que transforma as sobras de material orgânico em adubo de excelente qualidade.

O Ministério do Meio Ambiente em parceria com o Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo e o Serviço Social do Comércio de Santa Catarina elaboraram um manual de orientação para a compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos que pode ser acessada pelo site: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municpioverdeazul/2016/07/rs6-compostagem-manualorientacao_mma_2017-06-20.pdf.

A EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) disponibiliza na sua página as informações para a realização da compostagem orgânica: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1102843/compostagem-organica>

Este material abarca todas as informações para a implantação do serviço de compostagem, oferecendo sólidos conhecimentos sobre o processo e métodos a serem utilizados.

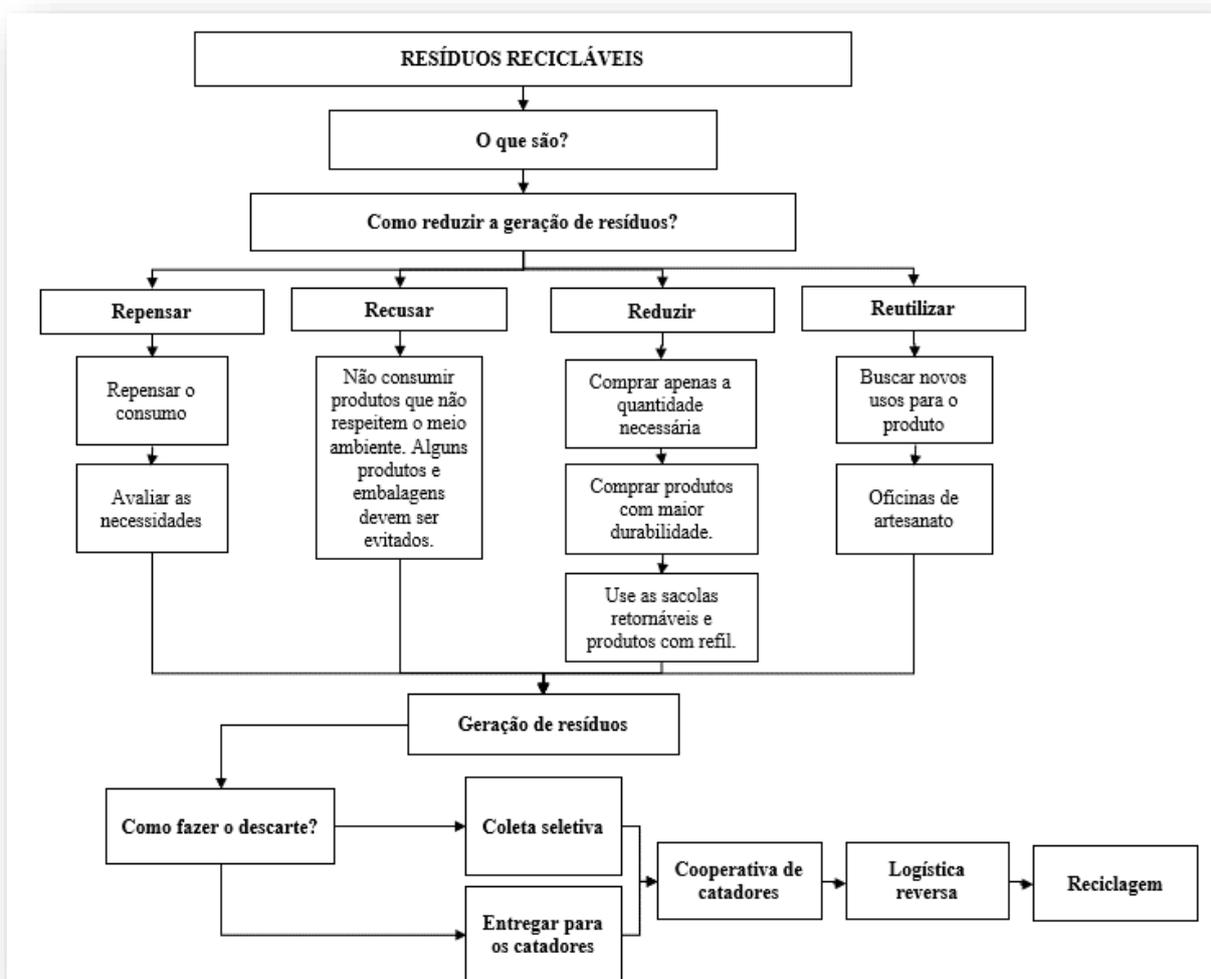
Após esgotadas as possibilidades do uso dos resíduos orgânicos, estes devem ser descartados na coleta regular, sendo recomendável que haja o cumprimento à PNRS por parte do Poder Público para que sejam enviados para a compostagem institucional.

5.3.3.2 Manejo dos resíduos recicláveis

A Figura 53 apresenta a estrutura com o conteúdo a ser considerado para a realização das oficinas acerca do manejo dos resíduos recicláveis.

A partir da contextualização acerca dos principais resíduos recicláveis, abordar as ações que devem ser priorizadas para minimizar a geração de resíduos.

Figura 53 - Estrutura para a realização das oficinas de conscientização e engajamento para o manejo dos resíduos recicláveis



A oficina deve abordar o conceito dos 5R's destacando a hierarquia que deve ser priorizada para a não geração e redução da geração de resíduos, sendo o repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar, nesta ordem, e apresentar as práticas que podem ser adotadas e cada uma destas ações.

A abordagem poderá ser por meio de explanação teórica, com exemplos e atividades práticas, como aulas de artesanato e culinária.

Deve-se abordar os impactos que estes resíduos causam ao meio ambiente e o tempo de decomposição destes materiais na natureza. Salientar e sensibilizar que resíduo é bem econômico e fator de geração de emprego e renda para uma classe de catadores.

5.3.3.3 Manejo de outros resíduos domiciliares

O Quadro 9 apresenta outros resíduos que estão presentes nos domicílios e que merecem atenção quanto ao seu manejo e devem ser considerados nas oficinas para a orientação quanto ao seu descarte correto e destacar como deve ser feito o manejo de resíduos contaminantes, observando a destinação adequada, conforme a legislação vigente.

Quadro 9 – Outros resíduos domiciliares e sua destinação correta

RESÍDUOS	DESTINAÇÃO
Lâmpadas, pilhas e baterias	Pontos de entrega voluntária. Verificar no seu município. Itens altamente contaminantes.
Medicamentos usados, vencidos e suas embalagens	Farmácias e postos de saúde – verificar os que tem coleta disponível.
Exames de RX e de imagem	Clínicas que realizam tais exames e hospitais. Item altamente contaminante.
Roupas e afins	Doação e reciclagem.
Resíduos de grande volume: móveis, eletrodomésticos e similares	Doação ou contatar a Secretaria de Limpeza Urbana do município para fazer a coleta.

Fonte: Autora (2022)

5.3.3.4 Manejo dos rejeitos

Os rejeitos são formados pela parcela dos resíduos que não pode ser compostada, reciclada ou reutilizada, ou seja, esse é realmente o lixo que produzimos. Normalmente são

compostos por papel higiênico, absorventes, fraldas descartáveis, rótulos de embalagens, adesivos, filme plástico e papelão engordurado, louças, fotografias, bituca de cigarro, dentre outros.

Os rejeitos devem ser bem acondicionados a fim de não gerar mal odor e contaminação, assim como, materiais que possam ferir os profissionais da coleta. É recomendável o uso de sacos biodegradáveis para fazer o descarte dos resíduos.

Deve-se verificar junto a Secretaria de Limpeza Urbana os dias e horários que os rejeitos podem ser colocados para a coleta regular e conhecer o limite de peso que os sacos podem ter.

A geração de alguns rejeitos pode ser reduzida, como por exemplo, a substituição de fraldas descartáveis por fraldas de pano e os absorventes por coletores menstruais.

A disposição final ambientalmente correta dos resíduos é o aterro sanitário ou centro de recuperação energética.

5.3.4 Material de Educomunicação dos resíduos domiciliares

O material de Educomunicação apresenta de forma didática, clara e objetiva as principais informações que devem ser consideradas para divulgar, de forma digital e impressa, o correto manejo dos resíduos domiciliares e para apoio às oficinas propostas.

O material para divulgação digital dos RD é composto por:

- a. Posts: estilo carrossel para divulgação nas redes sociais;
- b. *Blog*: para aporte do Protocolo de Educomunicação com as diretrizes e material; e informações adicionais, como textos, legislação pertinente e espaço para comentários e troca de experiências: <https://reduzaresiduos.blogspot.com/>;

- c. Instagram: @reduza_residuos;

- d. *QRCode*: inserção no material impresso para acesso ao *Blog* Reduza Resíduos.

O material para divulgação impressa dos RD é composto por:

- a. Cartaz: para divulgação nos transportes públicos, instituições de ensino, associações de bairro e de classe com conteúdo. Confeccionado em papel A4 reciclado;
- b. Glossário: com os principais termos ambientais para apoio aos facilitadores;
- c. Guia: para distribuição nas associações de bairro, de classe, e participantes das oficinas. Confeccionado em papel A4 reciclado, com duas dobras.

Para normatizar alguns conceitos e entendimentos acerca da temática a ser trabalhada nas oficinas, elaborou-se um glossário socioambiental, Quadro 10, com os principais termos que vão ajudar a direcionar o diálogo e discussões.

Quadro 10 - Glossário socioambiental

GLOSSÁRIO SOCIOAMBIENTAL	
Agenda 21	Constitui um roteiro-guia para implementação de um modelo de sustentabilidade para o desenvolvimento no que se refere ao manejo dos recursos naturais, tendo em vista a preservação da sociodiversidade.
Ambientalismo	Conjunto de ideias, filosofias, ideologias ou movimentos políticos que preconizam a defesa da preservação e da conservação do meio ambiente, dos sistemas de suporte à vida (rios, lagos, oceanos, solos, florestas e atmosfera) ou biosfera. Sua principal preocupação é a melhoria da qualidade de vida das populações do planeta.
Antrópico	Relativo à ação humana ou às modificações provocadas pelo ser humano no meio ambiente.
Aquecimento Global	Elevação sistemática da temperatura média anual do planeta.
Áreas Protegidas	São espaços territoriais (terrestre, úmidos ou aquáticos), manejados por meio de instrumentos legais ou outros meios efetivos, que têm a função de proteger e conservar a diversidade biológica e a sociodiversidade, além de garantir o uso sustentável de seus recursos naturais.
Aterro Sanitário	Local para a disposição final de resíduos urbanos sólidos, principalmente o lixo domiciliar, onde são aplicadas técnicas sanitárias específicas, baseadas em critérios de engenharia e normas operacionais, objetivando a sua confinamento segura.
Biodegradável	Substância ou material que se decompõe naturalmente por meio de agentes biológicos orgânicos, perdendo propriedades nocivas quando em contato com o meio ambiente.
Biodiversidade	Variedade de vida existente no planeta, incluindo: a variedade genética dentro das populações e das espécies; a variedade de espécies de flora, da fauna, fungos macroscópicos e microorganismos; a variedade de comunidades, habitats e ecossistemas (terrestres, marinhos e outros aquáticos) formados pelos organismos nos ecossistemas; e a diversidade de interações entre espécies e ecossistemas.
Bioma	Comunidade biológica que envolve o conjunto de seres vivos (fauna, flora, microorganismos e suas interações entre si e com o solo, água e ar) próprios de uma determinada região, em condições climáticas, geográficas e históricas semelhantes, apresentando uma diversidade biológica própria.
Cidades Sustentáveis	Conceito que preconiza o planejamento (de longo prazo) e a promoção de sistemas urbanos capazes de equilibrar o consumo de energia e de matérias-primas com a busca de conforto ambiental e melhoria da qualidade de vida das populações das cidades.
Coleta Seletiva	Trata-se de um sistema de recolhimento de materiais que podem ser reciclados ou reaproveitados (tais como papéis, plásticos, vidros, metais e lixo orgânico, entre outros) e que são previamente separados na fonte geradora.
Consciência Crítica	Buscar um pensamento reflexivo e analítico visando que cada pessoa assuma o papel de protagonista e multiplicador e busque, a partir do próprio referencial, a (des)construção e (re)construção da realidade e mudança de hábitos.

Continua

GLOSSÁRIO SOCIOAMBIENTAL	
Consciência Ecológica	Nova compreensão e sensibilidade sobre as conseqüências que a continuidade desses processos de degradação do meio ambiente trariam para a qualidade da vida humana, para a permanência dos demais seres vivos nos ambientes naturais e para o futuro do planeta como um todo.
Consumo Consciente, Sustentável Responsável ou	Adoção de padrões de produção e de consumo sustentáveis para o planeta, que se encontra atualmente em uma situação-limite no que se refere à exploração dos recursos naturais. Reorientação dos padrões de consumo segundo novos valores, objetivando a minimização do impacto socioambiental produzido pela cultura do excesso e do desperdício.
Economia Circular	É um conceito que repensa as práticas econômicas e propõe manter produtos, componentes e materiais em circulação tirando proveito do máximo de valor e utilidade entre ciclos técnicos e biológicos. e aponta o esgotamento desse modelo econômico e alerta para a urgência em adotar uma nova postura direcionada à máxima utilização dos produtos por meio de processos de reaproveitamento
Educação Ambiental	Processo permanente, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do meio ambiente e adquirem os conhecimentos, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tornam aptos a agir individual e coletivamente para resolver problemas ambientais presentes e futuros
Desenvolvimento Sustentável	Proposta de ação que preconiza a permanência do processo de globalização e de desenvolvimento histórico-econômico vigente, porém visando a promoção e a geração de riqueza, a prosperidade e a qualidade de vida para a humanidade e futuras gerações.
Ecossistema	Complexo dinâmico de comunidades biológicas (vegetais, animais e microorganismos) presentes em um determinado local ou área, que se inter-relacionam e interagem com os fatores biológicos e abióticos do meio ambiente.
Educomunicação	Refere-se aos processos de comunicação com intencionalidade educacional expressa e que envolve a democratização dos processos de produção e de gestão da informação em todos os veículos de comunicação e formatos audiovisuais.
Gestão Ambiental	Ato ou o efeito de gerir, administrar ou gerenciar atividades e/ou empreendimentos humanos, públicos ou privados, tendo como referência o controle e a minimização do impacto socioambiental por eles produzidos.
Impacto Ambiental	Efeito ou alteração das propriedades físicas, químicas e/ou biológicas do meio ambiente ou de um determinado ecossistema, em decorrência de qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetam a saúde, a segurança, o bem-estar da população, as atividades sociais e as econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias e a qualidade dos recursos ambientais.
Lixão	Gigantescos depósitos a céu aberto de lixo e resíduos de toda natureza, não atendendo a nenhuma norma sanitária de controle.
Logística Reversa	A Logística Reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

GLOSSÁRIO SOCIOAMBIENTAL	
Manejo Ambiental	Gerenciamento e a aplicação racional de ações e de técnicas precisas, com base em estudos e teorias acerca do funcionamento da ecologia do local onde se dará a intervenção.
Meio Ambiente	Conjunto de todas as condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que cerca e afeta a existência, o desenvolvimento e o bem-estar de um ser vivo ou uma comunidade.
Mudança Climática	São variações significativas do clima planetário ocorridas em curtos intervalos de tempo e que podem ser verificadas pela variabilidade de indicadores físicos, biológicos e geológicos.
ODS	Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade.
Ordenamento Ambiental	Constitui um conjunto de metas, diretrizes, ações e disposições coordenadas, destinadas a organizar o uso dos recursos ambientais e as atividades econômicas, em certo território, de modo a atender a objetivos definidos por políticas ambientais, econômicas e de desenvolvimento.
Os 5 Rs	1) Repensar nossos hábitos e atitudes de consumo. 2) Recusar produtos que causem danos ou agridam o meio ambiente ou prejudiquem a saúde pública. 3) Reduzir a geração de lixo e o descarte de materiais. 4) Reutilizar, sempre que possível, aproveitando um mesmo material ou produto mais de uma vez, aumentando sua vida útil. 5) Reciclar: transformar um material já usado anteriormente em algo novo.
Pertencimento	Reconectar o vínculo sentimental do ser humano à natureza para despertar o senso de pertencer, assim, aquele que pertence cuida, protege, respeita e adota comportamentos transformadores em prol do meio ambiente.
Pacto Global	Iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU) para incentivar a responsabilidade social corporativa global em empresas de todo o mundo.
Poluição Ambiental	Qualquer tipo de contaminação do meio ambiente ou degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que, direta ou indiretamente: 1) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; 2) afetem desfavoravelmente a biota (conjunto da fauna e da flora de uma região); 3) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; 4) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; 5) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.
Reciclagem	Conjunto de técnicas que tem por finalidade o reaproveitamento de materiais (em geral, papel, vidro, plástico e metal) com a sua reentrada no ciclo de produção de onde saíram.
Resíduos	Todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade
Socioambiental	Conceito presente nas ações e movimentos ambientalistas que considera que as dimensões sociais, físicas e naturais dos ambientes são indissociáveis, devendo ser abordadas de forma integrada.

GLOSSÁRIO SOCIOAMBIENTAL	
Sustentabilidade	Capacidade de desenvolver processos produtivos e de gerar riquezas a partir da apropriação de recursos naturais, sem provocar o esgotamento da natureza ou a degradação socioambiental.

Fonte: Autora (2021). Adaptado da PNRS (2010); Dicionário Socioambiental (2008): O ser humano e o meio ambiente de A a Z, Dicionário (2010).

5.3.4.1 Material digital para divulgação da Educomunicação dos resíduos domiciliares

A Figura 54 apresenta o material de divulgação para as redes sociais com informações sobre a separação e descarte dos resíduos em três frações.

Figura 54 – Post – descarte em três frações



Fonte: Autora (2022)

A Figura 55 apresenta o material de divulgação para as redes sociais com informações sobre o conceito dos 5R's e as práticas que devem ser adotadas.

Figura 55 – Post – conceito dos 5R's da sustentabilidade

O que são os 5 R's?

Vamos pensar nos resíduos que geramos.

Toda ação transforma

REPENSAR:

Todo consumo gera resíduo. Repense se você realmente precisa deste produto. É necessário consumir com consciência.

Toda ação transforma

RECUSAR:

Evite produtos que sejam prejudiciais à saúde e ao Meio Ambiente. Dê preferência a comprar de empresas que tenham compromisso com o meio ambiente. Por exemplo, recuse sacos plásticos e embalagens não recicláveis.

Toda ação transforma

REDUZIR:

Você pode consumir menos dando preferência aos produtos que tenham maior durabilidade. Evite o desperdício. Se você comprar mais de produtos, ajude a diminuir a quantidade de novas embalagens.

Toda ação transforma

REUTILIZAR:

É possível utilizar novamente alguns objetos que seriam descartados. Algumas embalagens podem ser reaproveitadas ou mesmo utilizadas para outras finalidades. Você pode ser bem criativo nisso!

Toda ação transforma

RECICLAR:

É o aproveitamento de um resíduo para que ele se torne matéria-prima para a fabricação de outro produto. Entre os materiais que podem ser reciclados estão: o papel, o plástico, o vidro, o aço e o alumínio. Doe esses resíduos para os catadores ou descarte na coleta seletiva.

Toda ação transforma

Gostou deste post?

Envie para alguém, compartilhe informação e conhecimento. E conte nos comentários o que você faz para diminuir e descartar corretamente o seu resíduo. Você faz a diferença para tornar o nosso planeta melhor! Afinal, Toda ação transforma!

Toda ação transforma

Fonte: Autora (2022)

A Figura 56 apresenta o material de divulgação para as redes sociais com informações sobre o descarte dos exames de raio X.

Figura 56 – Post – descarte dos exames de raio X



Fonte: Autora (2022)

A Figura 57 apresenta o material de divulgação para as redes sociais com informações sobre o descarte de eletroeletrônicos, pilhas, lâmpadas e baterias.

Figura 57 – Post – descarte dos resíduos eletrônicos e similares



Fonte: Autora (2022)

A Figura 58 apresenta o material de divulgação para as redes sociais com informações sobre o descarte de medicamentos vencidos ou em desuso.

Figura 58 – Post - orientação quanto ao descarte dos medicamentos

Sabia que não devemos jogar remédio no lixo ou esgoto?

saiba agora como descartar corretamente

[@reduza_residuos](#) Toda ação transforma

Cuide do nosso ecossistema

Quando os medicamentos vão parar na rede de esgoto ou coleta regular, eles não são eliminados pelos processos de tratamento. E essas substâncias podem contaminar a água e o solo, prejudicando a vida marinha e outras espécies, inclusive os humanos.

Então, como descartar os medicamentos corretamente?

Toda ação transforma

Junte remédios vencidos ou que sobraram, mantendo-os na própria embalagem (blisters, cartelas, frascos ou tubos), e leve até pontos de coleta em farmácias ou Unidades de Saúde.

As bulas e demais embalagens que não tem contato com o medicamento podem ser descartados junto com os resíduos recicláveis.

Na dúvida, contate a Vigilância Sanitária da sua cidade.

Toda ação transforma

Gostou? Compartilha!

E conte nos comentários o que você fez para diminuir e descartar corretamente o seu resíduo. E não esqueça: da próxima vez que for se desfazer de medicamentos, aplique essas recomendações. Você faz a diferença para tornar o nosso planeta melhor! Afinal, toda ação transforma!

[@reduza_residuos](#)

Fonte: Autora (2022)

A Figura 59 apresenta o material de divulgação para as redes sociais com informações sobre a forma correta de higienizar os resíduos recicláveis.

Figura 59 – Post - orientação quanto à higienização dos resíduos recicláveis



Fonte: Autora (2022)

A Figura 60 apresenta o material de divulgação para as redes sociais com informações sobre a importância de descartar corretamente os resíduos recicláveis.

Figura 60 – Post – importância do descarte correto dos resíduos recicláveis



Fonte: Autora (2022)

A Figura 61 apresenta o material de divulgação para as redes sociais com informações sobre o descarte de correto do óleo de cozinha

Figura 61 – Post – descarte do óleo de cozinha

@reduza_residuos

Você sabia que não devemos jogar óleo de cozinha no ralo, pia ou solo?

É um grande contaminante para o meio ambiente

Toda ação transforma →

1 LITRO DE ÓLEO DESCARTADO NO RALO DA PIA PODE POLUIR UM MILHÃO DE LITROS DE ÁGUA POTÁVEL

Se for para a rede de esgoto, vai acumular resíduos no encanamento e poderá ter graves problemas de higiene e gastos com desentupimento

Toda ação transforma →

COMO DESCARTAR?

Faça a entrega para quem faz produtos de limpeza

Descarte nos pontos de coleta, como supermercados.

Na dúvida informe-se na prefeitura do seu município.

Toda ação transforma →

Se gostou, compartilhe!

E conte nos comentários o que você faz para diminuir e descartar corretamente o seu resíduo. Você faz a diferença para tornar o nosso planeta melhor! **Afinal, toda ação transforma!**

@reduza_residuos

Fonte: Autora (2022)

A Figura 62 apresenta o material de divulgação para as redes sociais com informações sobre o descarte de resíduos na praia.

Figura 62 - Post – descarte de resíduos na praia



Fonte: Autora (2022)

A Figura 63 apresenta a página inicial do *Blog Reduza Resíduos*.

Figura 63 – Página inicial do *Blog – Reduza Resíduos*



Fonte: Autora (2022)

A Figura 64 apresenta a página inicial da Rede Social – Instagram @Reduza Resíduos.

Figura 64 – Página inicial do Instagram @reduza_residuos



Fonte: Autora (2022)

A Figura 65 apresenta o *QR Code* para acesso ao *Blog* Reduza Resíduos.

Figura 65 – *QR Code* para acesso ao *Blog* @reduza_residuos



Fonte: Autora (2022)

5.3.4.2 Material impresso para divulgação da Educomunicação dos resíduos domiciliares

A Figura 66 apresenta a capa do folder e conteúdo externo do Guia do Manejo dos Resíduos Domiciliares.

Figura 66 - Guia de Manejo dos Resíduos Domiciliares – folder - parte externa



Fonte: Autora (2022)

A Figura 67 apresenta o folder e conteúdo externo do Guia do Manejo dos Resíduos Domiciliares.

Figura 67 - Guia de Manejo dos Resíduos Domiciliares – folder - parte interna



Fonte: Autora (2022)

A Figura 68 apresenta o conteúdo externo do Guia do Manejo dos Resíduos Domiciliares.

Figura 68 - Guia de Manejo dos Resíduos Domiciliares – conteúdo externo

GUIA DO MANEJO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES

Vamos pensar nos resíduos que geramos?

*Espaço para mascote ou avatar

Toda ação transforma

Você sabia demoram para se decompor?

quantos anos alguns resíduos demoram para se decompor?

<p>Filtro de cigarro 5</p>	<p>Lata de alumínio 100</p>	<p>Caixa longa vida 100</p>
<p>Vidro 4.000</p>	<p>Garrafa pet 100</p>	<p>Plásticos 450</p>

*Entidade promotora
*Patrocinadores e apoiadores

Saiba mais, acesse o Blog Reduza Resíduos

A sua ação transforma

- Leve sempre sua sacola retornável
- Use sacolas biodegradáveis para descartar resíduos
- Não desperdice alimentos, reaproveite sobras e talos
- Poda de jardim é excelente para a **compostagem** (acesse o QR code e saiba como criar sua compostagem)
- Faça **trocas inteligentes**. Prefira usar filtro a água engarrafada, garrafas de vidro retornáveis ao invés de garrafas plásticas, opte pelas pilhas recarregáveis, e os canudos... são mesmo necessários?
- Seja criativo, **reaproveite** potes, latas e outras embalagens
- **Consuma consciente** e priorize produtos com maior durabilidade
- Nos resíduos **recicláveis**, tire o excesso de sujeira com água de reuso – Não desperdice água limpa
- Participe da **coleta seletiva** na sua rua ou município.

Fonte: Autora (2022)

A Figura 69 apresenta o conteúdo interno do Guia do Manejo dos Resíduos Domiciliares.

Figura 69 - Guia de Manejo dos Resíduos Domiciliares – conteúdo interno

Você sabia que geramos, em média, 390 quilos de resíduos por ano?

- Esses resíduos, principalmente restos de alimentos, plástico, papel, metais, vidros e rejeitos, quando não são descartados corretamente, vão para os aterros sanitários, e os reciclados deixam de gerar emprego e renda.
- Todos nós somos responsáveis pelos resíduos que geramos e podemos proteger o Meio Ambiente.
- Conheça neste guia as principais ações para repensarmos o nosso consumo e como destinar corretamente os resíduos.

Faça a diferença, inspire outras pessoas e adote atitudes transformadoras!

Como descartar os resíduos

Restos de alimentos
Cascas de frutas
Legumes e ovos
Poda do jardim

Orgânico

Papel
Papelão
Plástico
Vidro
Aço
Alumínio

Reciclável

Papel higiênico
Absorventes
Fraldas descartáveis
Bituca de cigarro

Rejeitos

Na dúvida, consulte a prefeitura.

Esses resíduos merecem muita ATENÇÃO!

Óleo de cozinha
Doe ou descarte nos locais de entrega

Eletrônicos
Leve até os locais de entrega

Grandes volumes
Solicite a retirada pela Secretaria de Limpeza Urbana

Medicamentos
Descarte nas farmácias ou Unidades de Saúde

Raio-X
Entregue nos hospitais

Lâmpadas, pilhas e baterias
Leve até os Pontos de entrega

Outros resíduos
Antes de descartar, considere doar para outras pessoas ou instituições que podem fazer um bom uso: tintas, livros, móveis, enfim...
faça circular o que ainda pode ser reaproveitado.

REPENSAR:

Você realmente precisa deste produto? Consuma com consciência.

RECUSAR:

Evite produtos prejudiciais à saúde e ao Meio Ambiente. Recuse sacos plásticos e embalagens não recicláveis.

REDUZIR:

Esses produtos com maior durabilidade e sempre retil, reduzindo novas embalagens.

REUTILIZAR:

Algumas embalagens podem ser reaproveitadas ou mesmo utilizadas para outras finalidades. Use a criatividade e reduza resíduos!

RECICLAR:

Os resíduos recicláveis se tornam matéria-prima para a fabricação de outros produtos. Doe esses resíduos, como papel, plástico, vidro, aço, alumínio para catadores ou descarte na coleta seletiva.

Fonte: Autora (2022)

A Figura 70 apresenta o cartaz sobre o conceito dos 5R's.

Figura 70 - Cartaz – conceito dos 5R's

O que são os 5 R's?

Vamos pensar nos resíduos que geramos...

Toda ação transforma ----->

REPENSAR:
Você realmente precisa deste produto?
Consuma com consciência.

RECUSAR:
Evite produtos prejudiciais à saúde e ao Meio Ambiente. Recuse sacos plásticos e embalagens não recicláveis.

REDUZIR:
Escolha produtos com maior durabilidade e compre refis, reduzindo novas embalagens.

REUTILIZAR:
Algumas embalagens podem ser reaproveitadas ou mesmo utilizadas para outras finalidades. Use a criatividade e reduza resíduos!

RECICLAR:
Os resíduos recicláveis se tornam matéria-prima para a fabricação de outros produtos. Doe esses resíduos, como papel, plástico, vidro, aço, alumínio para catadores ou descarte na coleta seletiva.

Entidade promotora

Patrocinadores e apoiadores

Fonte: Autora (2022)

A Figura 71 apresenta o cartaz sobre como deve ser feita a separação e descarte dos resíduos

Figura 71 - Cartaz – separação e descarte dos resíduos em três frações

COMO SEPARAR E DESCARTAR RESÍDUOS

O CORRETO É SEPARAR EM TRÊS TIPOS:

- ORGÂNICOS**
- RECYCLÁVEIS**
- REJEITOS**

Saiba como descartar e coloque em prática

RESTOS DE ALIMENTOS E PRODUTOS ORGÂNICOS DEVEM IR PARA A COMPOSTAGEM

RECICLÁVEIS DEVEM SEGUIR PARA A COLETA SELETIVA

E OS REJEITOS PARA O ATERRO SANITÁRIO

Na dúvida informe-se na prefeitura do seu município.

← @reduza_residuos

Entidade promotora

Patrocinadores e apoiadores

QR Code

Fonte: Autora (2022)

A Figura 72 apresenta o cartaz sobre a importância do descarte correto dos resíduos recicláveis.

Figura 72- Cartaz – descarte correto dos resíduos recicláveis

SABIA QUE OS RESÍDUOS RECICLÁVEIS SÃO FONTE DE EMPREGO E RENDA PARA MUITAS PESSOAS?

Quando destinamos os recicláveis para cooperativas de catadores ou para a coleta seletiva, esses recursos são geradores de sustento para muitas pessoas. Essa ação também contribui muito com o Meio Ambiente!

Quanto mais se recicla, mais se reaproveita e menor é a necessidade de extrair novos materiais da natureza.

Vamos pensar nos resíduos **RECICLÁVEIS** que geramos?

←..... @reduza_residuos

Entidade promotora

Patrocinadores e apoiadores

QR Code

Fonte: Autora (2022)

A Figura 73 apresenta o cartaz sobre como deve ser feito o descarte de medicamentos em desuso ou vencidos.

Figura 73 - Cartaz – descarte correto dos medicamentos

VAMOS PENSAR NOS RESÍDUOS QUE GERAMOS ?

Sabia que **não** devemos jogar  **remédio** no lixo ou esgoto?

Se for para a rede de esgoto vai **contaminar a água e o solo** prejudicando a vida marinha e humana

Devem ser descartados dentro da própria **embalagem** nas farmácias ou **Unidades de Saúde.**

como cartelas, frascos, tubos

As bulas e embalagens descarte junto com os resíduos recicláveis.

Na dúvida, contate a Vigilância Sanitária da sua cidade

Entidade promotora

Apoiadores e patrocinadores

Saiba mais,  **acesse o blog**
Reduza Resíduos

Fonte: Autora (2022)

A Figura 74 apresenta o cartaz sobre o tempo de decomposição de alguns resíduos.

Figura 74 - Cartaz – tempo de decomposição de alguns resíduos



Fonte: Autora (2022)

A Figura 75 apresenta o cartaz sobre como deve ser feito o descarte do óleo de cozinha.

Figura 75 - Cartaz – descarte do óleo de cozinha

Você sabia que não devemos jogar óleo de cozinha no ralo, pia ou solo?

É um grande contaminante para o meio ambiente

**1 LITRO DE ÓLEO
DESCARTADO NO RALO DA PIA
PODE POLUIR UM MILHÃO DE
LITROS DE ÁGUA POTÁVEL**

Se for para a rede de esgoto,
vai acumular resíduos no
encanamento e poderá ter
graves problemas de higiene e
gastos com desentupimento

COMO DESCARTAR?

Entidade promotora

Apoiadores e patrocinadores

Faça a entrega para quem
faz produtos de limpeza

Descarte nos pontos de
coleta, como supermercados.

Na dúvida informe-se na prefeitura do seu município.

Toda ação transforma →

Saiba mais,
acesse o
blog
Reduza
Resíduos

Fonte: Autora (2022)

A Figura 76 apresenta o cartaz sobre como deve ser feito o descarte dos exames de raio X.

Figura 76 - Cartaz – descarte dos exames de Raio X

@reduza_residuos

Você sabia que **NÃO** devemos jogar chapas de raio-X no lixo comum?

Toda ação transforma

Esses materiais são um veneno para o Meio Ambiente

Se as chapas forem levadas pela coleta regular, podem contaminar o solo e a água por possuírem materiais tóxicos em sua composição.

Então, como descartá-las?
Nas clínicas que realizam esses exames, Unidades de Saúde ou hospitais.

Toda ação transforma

Entidade promotora

Apoiadores e patrocinadores

Saiba mais, acesse o blog Reduza Resíduos

Fonte: Autora (2022)

A Figura 77 apresenta o cartaz sobre o descarte dos resíduos eletrônicos, pilhas, lâmpadas e baterias.

Figura 77 - Cartaz – descarte dos resíduos eletrônicos

**COMO VOCÊ DESCARTA
PILHAS, BATERIAS,
LÂMPADAS E
ELETROELETRÔNICOS?**

Se forem descartados na coleta regular
podem contaminar o Meio Ambiente.

**Esses produtos são recicláveis
e merecem atenção!**

Faça descarte nos pontos de coleta, como supermercados e lojas.
Informe-se na prefeitura do seu município.

..... @reduza_residuos

Entidade promotora

Patrocinadores e apoiadores

Fonte: Autora (2022)

A Figura 78 apresenta o cartaz sobre a importância do descarte correto dos resíduos na praia.

Figura 78 - Cartaz – descarte dos resíduos na praia



Fonte: Autora (2022)

6 CONCLUSÕES

Considerando a crise ambiental que pauta os novos desafios mundiais, torna-se imperativo a necessidade de repensar e requalificar os hábitos da sociedade, o modelo produtivo e de consumo que desencadearam a problemática dos resíduos domiciliares no que concerne ao seu gerenciamento. Waldman (2013, p.1) esclarece que esta tem sido uma questão muito discutida por especialistas e sociedade, e destaca “Para além de problema sanitário, o gerenciamento do lixo tem interfaces nítidas com a questão ambiental e destaca-se como procedimento fundamental para as administrações municipais.” Desta forma, entender o que a população pensa a respeito e como descarta os seus resíduos é fundamental para estruturar um plano de educação ambiental.

A Lei 12305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos assevera que todo resíduo sólido tem algum valor e pode ser utilizado em outros ciclos produtivos, e após esgotadas todas as possibilidades de reaproveitamento, os rejeitos devem ser encaminhados para os aterros sanitários ou outra disposição adequada.

Numa visão de Lavoisier, que estabeleceu a Lei da conservação da matéria, nada nesse planeta é criado, tudo é transformado. Isso porque todos os seres vivos e não vivos do planeta Terra são feitos de átomos que podem ser rearranjados em novas estruturas químicas, bioquímicas e biológicas. Assim, pode-se dizer que resíduos ou rejeitos nada mais são que rearranjos de matérias primas em outros produtos.

Em contexto global, a geração de resíduos sólidos cresce de forma exponencial, haja vista a velocidade das inovações, padrão de consumo e conceitos de atividade econômica convencional, que não consideram quaisquer conexões entre a gestão da produção e os processos ambientais. Essa visão convencional é totalmente linear, e não avalia as interações econômicas com as fontes ambientais geradoras das matérias primas e energia ou ambientes receptores dos resíduos sólidos. Os processos humanos sempre irão gerar resíduos, desta forma, o consumo consciente não é um fim, mas o meio. É o caminho a ser trilhado pela sociedade para que se possa gerenciar os resíduos de forma que sejam valorizados dentro da cadeia produtiva e sejam reutilizados, reciclados, reintegrados, reprocessados em ciclos produtivos viáveis.

Os desafios dos resíduos em uma sociedade consumista estão relacionados a uma mudança comportamental que só pode ser efetivado através da educação ambiental que é um processo transdisciplinar, e o Brasil está ancorado na Lei 9795/99, que foi regulamentada em 2002 pelo Decreto 4281. Apenas com uma educação ambiental organizada e consistente será

possível modificar o modelo consumista linear para um modelo de consumo consciente. No país, a educação ambiental com toda a sua transdisciplinaridade é pouco efetiva, haja vista que os órgãos públicos e o setor privado, bem como as escolas públicas e privadas, de ensino fundamental, médio e superior não fizeram esforços significativos e adequados para implantar o que a legislação preconiza.

O presente trabalho por meio de uma sólida investigação teórico-científica e aliado à uma pesquisa de campo trouxe à luz importantes referenciais para a condução de uma proposta de Educomunicação voltada ao público do município de Guarujá.

Os desafios para a gestão pública são imensos, complexos e necessitam de um enfrentamento urgente, e com foco no longo prazo. O município de Guarujá possui valiosas riquezas ambientais que estão fragilizadas em razão da ação antrópica. O grande número de residências subnormais espalhadas por todo território da cidade, abrigando cerca de trinta e cinco por cento dos habitantes, onde uma parcela da população não possui sequer condição de alimentação, higiene e abrigo adequados e, portanto, não permeável a qualquer ação de conscientização de destinação de resíduos, assim, requer políticas públicas que promovam a formação de cidadãos críticos, reflexivos e engajados, que entendam a complexa realidade em que vivem e participem com protagonismo da (re) construção de uma sociedade sustentável. Esta situação torna-se ainda mais crítica quando se evidencia questões de ordem político-partidária que influenciam os processos e estratégias de longo prazo e que implicam em alterar a rotina de bolsões de pobreza, que são considerados redutos eleitorais. Verifica-se ainda, que o sistema de fiscalização não está preparado e não tem mecanismos para agir contra o descarte inadequado dos resíduos.

O município tem um grande abismo entre a riqueza absoluta e pobreza total, são polos muito distintos de realidade social. É uma população muito diversificada culturalmente e economicamente partilhando do mesmo bairro e do mesmo ambiente onde um descarte consciente é anulado por descarte indevido de forma e local, onde, em algumas comunidades, sequer existe a coleta porta a porta regular. Esse cenário é exacerbado por uma população flutuante em vários meses do ano, onde a geração de resíduos mais do que duplica, impactando na capacidade de fazer a gestão e o gerenciamento eficiente e fomentar a aquisição de novos hábitos e comportamentos ambientalmente responsáveis em uma população sem qualquer tipo de formação voltada para as questões ambientais e sem informações dos efeitos nefastos que impactam o meio ambiente natural, artificial, cultural e econômico.

Nota-se que existe uma falta de conhecimento que os materiais descartados inadequadamente pelo volume e tipo de material, representam uma perda de vetor econômico

para as famílias de baixa renda, que são em grande número na cidade e poderiam ter nos resíduos uma oportunidade de geração de emprego e renda. Vale ressaltar que o restrito território da cidade, em razão de ser uma ilha, faz com que haja uma limitação do espaço físico para destinações de resíduos e que se administrados corretamente, apresentaria um cenário favorável economicamente, com absorção de mão de obra e traria incontáveis benefícios ambientais.

Neste contexto, o Poder Público precisa ampliar o olhar do seu papel no exercício da sua competência, buscando traçar estratégias para assegurar a conservação e otimização do aproveitamento de bens, patrimônios e recursos públicos, com foco na segurança socioambiental. Verifica-se que no município não existe uma sólida articulação das diversas Secretarias na estruturação e implementação das políticas públicas e o entendimento do que pretende de uma população, que é capaz, mas não é preparada para trabalhar a sustentabilidade. Esta compreensão é fundamental na busca da eficiência na gestão e para alinhar com as diretrizes do desenvolvimento vocacional do município, o turismo e o porto. Assim, a gestão dos RSU enfrenta complexos desafios tecnológicos, políticos e econômicos.

A educação ambiental é o maior instrumento para formalizar o PMGIRS e neste sentido, fomentar o senso de pertencimento na população. Não se protege o que não se conhece. Mais do que um processo de conscientização, a mudança de comportamento será promovida desde que haja um processo de sensibilização e engajamento dentro de um contexto coletivo. É a construção de novos saberes que possibilitem uma atuação cidadã, introjetando ações e atitudes que contribuam para a proteção do ambiente natural. Assim, as questões propostas pela EA, segundo o PME, devem estar inseridas dentro de um contexto mais abrangente do processo educacional, e trabalhadas de forma multidisciplinar e transversal, com um discurso que propicie significado de acordo com a realidade da população. Para Ribeiro (2019) “nesse contexto o indivíduo precisa ser situado, cujos repertórios pedagógicos devem ser amplos e interdependentes, pois a questão ambiental é um problema híbrido, associado a diversas dimensões humanas.”

A pesquisa de campo possibilitou conhecer as fragilidades que comprometem o eficiente gerenciamento dos RD do município. A população alvo da pesquisa foi os moradores e a amostra foi composta por 384 estudantes universitários de Guarujá. Destes, 61,5% são mulheres e 38,5% são homens, com idade média de 41 anos. Identificou-se na amostra pesquisada que a geração de resíduos per capita no município é de 1,2kg, sendo que os resíduos mais gerados são os orgânicos, plásticos, papel higiênico (rejeito) e papel, nesta ordem de importância. Na

pesquisa 72% dos respondentes declararam que não há, ou é muito pouco o desperdício de alimentos e 74% não separam os resíduos.

A pesquisa revelou que 78% dos respondentes descartam os resíduos recicláveis junto com a coleta regular e apenas 10% destinam para a coleta seletiva. O principal motivo apontado para não separar corretamente os resíduos está no fato de não haver a coleta seletiva porta a porta. Cabe destacar que outros resíduos carecem da mesma atenção, haja vista que o seu descarte está sendo feito de forma irregular, conforme percentuais: óleo vegetal (33%), eletroeletrônicos (27%), lâmpadas e baterias (50%), e medicamentos (66%).

Os respondentes indicaram que conhecem parcialmente as ações que devem ser adotadas e que são aderentes aos conceitos da sustentabilidade, como os 5R's, código das cores do descarte de recicláveis, e a importância de ser protagonista neste processo. Assim, a análise permitiu concluir que existe uma moderada consciência ambiental por parte dos respondentes no que concerne ao entendimento sobre a forma correta do descarte dos resíduos domiciliares, entretanto, é possível afirmar que eles não estão sensibilizados para a adoção de comportamentos ambientalmente responsáveis e é necessário ampliar a estrutura e políticas públicas eficientes que contribuam para a construção de hábitos convergentes com a proteção do meio ambiente no que concerne aos RSU.

Neste cenário, a educação ambiental é um processo participativo e contínuo, devendo promover a capilaridade da sociedade e o diálogo com as diferentes instâncias de poder. Assim, se consolida como uma importante ferramenta de transformação para fomentar uma atitude cidadã por meio de uma consciência crítica, o senso de pertencimento, repensar o padrão de consumo e a aquisição de hábitos ecologicamente corretos e responsáveis do manejo dos RSU que contribuem para diminuir ou mitigar a degradação ambiental, possibilitando que os resíduos sejam fonte de renda para uma população necessitada.

Desta forma, a proposta de um modelo de Educomunicação foi desenvolvida, considerando, que nas pesquisas realizadas, não se localizou processo com o grau de inovação proposto, que pudesse alcançar públicos tão diferenciados como aqueles que fazem parte da população da cidade. Torna-se evidente que implantado o protocolo, devidamente resguardo as diretrizes indicadas, pode-se aperfeiçoar a própria metodologia de Educomunicação local, com amplas possibilidades de ser replicado na Baixada Santista e em qualquer outro município.

Como toda inovação, para ter sucesso, necessita estar calcada em argumentos e técnicas científicas, o presente trabalho buscou essa fundamentação e apresentou sua metodologia em padrões adequados, sistematizados, em linguagem pedagogicamente simplificada e a um baixo

custo, com amplas possibilidades do Poder Público e iniciativa privada se envolverem nesse processo de incalculável retorno socioambiental.

Como amplamente descrito, medidas imperativas necessitam ser adotadas, pois o crescimento populacional irreversível nos fará aderir a modelos adequados usando da educação, porque se isso não ocorrer estaremos, em um futuro não muito distante, sujeitos a impactos desastrosos ao ambiente natural.

Este trabalho contribui para que o processo de destinação dos resíduos domiciliares se transforme em um bom capítulo da história humana e fomenta as boas práticas que podem ser adotadas pelas instituições públicas e privadas na proteção do meio natural.

É inegável o poder de transformação que a educação tem na vida de qualquer pessoa, desta forma, a proposta do material de Educomunicação promove uma conscientização crítica e o engajamento para questões urgentes e, assim, encoraja o protagonismo da população na adoção de novos hábitos de utilização e descarte dos resíduos domiciliares. É fundamental repensar práticas e valores ligados ao consumo a adoção de atitudes mais conscientes. A educação ambiental, mais do que um ideal, é uma premissa que deve ser consolidada nas ações cotidianas.

7 SUGESTÃO PARA PESQUISAS FUTURAS

A proposta apresentada por meio do protocolo de Educomunicação é uma importante ferramenta que contribui para despertar e consolidar a consciência crítica e o engajamento que conduzam a mudanças de hábitos para o correto manejo dos resíduos domiciliares.

Entende-se que esta nova postura implica na adoção de comportamentos que extrapolam o ambiente doméstico, assim, essas práticas serão incorporadas quando o indivíduo estiver em outros ambientes, como o trabalho e lazer.

A problemática dos resíduos sólidos é um hercúleo desafio mundial. Desta forma, sugere-se que esta proposta possa ser ampliada considerando algumas especificidades de alguns municípios ou regiões, como as que estão em ambiente costeiro marítimo, haja vista, que 40% da população mundial vivem nestas áreas e os resíduos nos oceanos é um problema de forte impacto ambiental, assim, proteger e conservar a saúde do oceano é fundamental para o bem-estar da humanidade. Segundo Skinner (2017, p.1) “As projeções para o futuro indicam que as áreas costeiras continuarão a exibir um forte crescimento populacional, tornando-se ainda maiores, com a tendência de afetar ainda mais o meio marinho.”

De acordo com a UNESCO (2022) as Nações Unidas declararam o período de 2021 a 2030 uma Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável e tem por objetivo fornecer um marco de ação comum para garantir que a ciência oceânica possa apoiar os países para alcançar a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

Para contextualizar, o Brasil possui 10,9 mil quilômetros de litoral, sendo 279 municípios ao mar, representando uma superfície aproximada de 251,3 mil km², o que corresponde a 2,9% do território. (AGÊNCIA BRASIL, 2021). E dados do Atlas Geográfico das Zonas Costeiras e Oceânicas do Brasil (IBGE, 2017) mostram que 26,6% da população brasileira moram em municípios da zona costeira.

Considerando este cenário, recomenda-se para futuros estudos a elaboração de um protocolo de Educomunicação acerca do manejo ambientalmente correto dos resíduos direcionado às cidades e regiões costeiras, com orientações para os frequentadores (turistas e moradores), comerciantes e prestadores de serviços (rede hoteleira, restaurantes, quiosques e carrinhos de praia) das praias, lagoas, rios, trilhas e monumentos históricos.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo; SPERANZA, Juliana Simões; PETITGAND, Cécile. Lixo Zero – Gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Vol. 31, agosto 2014. DOI: 10.5380%2Fdma.v31i0.34550.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil - 2015**. São Paulo: Abrelpe, 2016.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2017**. São Paulo: Abrelpe, 2018.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2019**. São Paulo: Abrelpe, 2020.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2020**. São Paulo: Abrelpe, 2021

AGÊNCIA BRASIL. **Quase metade dos municípios ainda despeja resíduos em lixões**.

Publicado em 05/08/2020. Disponível em:

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-08/quase-metade-dos-municipios-ainda-despeja-residuos-em-lixoes>. Acesso 10 mar. 2021.

AGÊNCIA BRASIL. **Brasil fecha 2020 entre os maiores recicladores de latas de alumínio**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-04/brasil-fecha-2020-entre-os-maiores-recicladores-de-latas-de-aluminio>. Acesso 10 ago. 2021.

AGÊNCIA BRASIL. **Agência Brasil explica: como é o descarte correto do lixo eletrônico**. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-05/agencia-brasil-explica-como-e-o-descarte-correto-do-lixo-eletronico>. Acesso 12 ago. 2021.

AGÊNCIA BRASIL. **IBGE atualiza municípios de fronteira e de frente ao mar**.

Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-07/ibge-atualiza-municipios-de-fronteira-e-de-frente-ao-mar>. Acesso 12 jan. 2022.

AGENDA 2030. Plataforma Agenda 2030. Objetivo 12 - **Consumo e produção responsáveis. 2021**. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/12/>. Acesso em 05 fev. 2021.

AKATU. **O desperdício de alimentos no mundo e no Brasil**. Disponível em:

<https://akatu.org.br/novopf/wp-content/uploads/2020/02/desperdicio-de-alimentos-no-brasil-e-no-mundo.pdf>. Acesso em 10 ago. 2021.

ALBUQUERQUE, J. B. **Torres de. Resíduos sólidos**. Leme: Independente, 2011.

ALKMIM, E. B. **Conscientização ambiental e a percepção da comunidade sobre a coleta seletiva na cidade universitária da UFRJ**. 2015. 150 p. Dissertação (Mestrado de Engenharia Urbana). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2015.

Disponível em: <http://www.dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli1443.pdf>. Acesso em 08 mar. 2021.

ANUÁRIO DA RECICLAGEM. 2020. Disponível em: <http://anuariodareciclagem.eco.br/interna>. Acesso 01 abr. 2021.

APA SERRA DO GUARARU. **Elaboração do plano de manejo da APA da Serra do Guararu**, Guarujá, SP. Prefeitura Municipal de Guarujá. Plano de manejo final. Ambiental Consulting. 2017.

ASSEMAE. Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento. **Apenas 1% do lixo orgânico é reaproveitado no Brasil**. 2019. Disponível em: <http://www.assemae.org.br/noticias/item/4494-apenas-1-do-lixo-organico-e-reaproveitado-no-brasil>. Acesso 01 set. 2021.

BANDEIRA AZUL BRASIL. Disponível em: <https://bandeiraazul.org.br/>. Acesso em 01 jun. 2021.

BARBIERI, J. C.; SILVA, D. da. Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. **RAM, Revista Adm. Mackenzie** (Online). Vol.12 nº3. São Paulo Jun. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-69712011000300004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso 08 nov. 2020.

BARTON, J.; ISSAIAS, I.; STENTIFORD, E. **Carbon – making the right choice for waste management in developing countries**. Waste Management. Amsterdam, v. 28, p. 690-698, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X0700342X>. Acesso 12 mar. 2020.

BERGI, Rafael Scaramussa. **Compostagem como alternativa à disposição final de resíduos sólidos orgânicos do saneamento em pequenos municípios**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Tecnológico Departamento de Engenharia Ambiental. 2018. Disponível em: https://engenhariaambiental.ufes.br/sites/ambiental.ufes.br/files/field/anexo/compostagem_como_alternativa_de_disposicao_final_de_residuos_solidos_organicos_do_saneamento_em_pequenos_municipios.pdf. Acesso 20 mar. 2021.

BERTON, R. S.; NOGUEIRA, T. A. R., IN: COSCIONE, A. R.; NOGUEIRA, T. A. R.; PIRES, A. M. M. (Org.). **Uso agrícola de lodo de esgoto: avaliação após a resolução nº 375 do CONAMA**. 1. ed. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2010.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Dispõe sobre o inventário Nacional de Resíduos Sólidos industriais. **Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002**. Publicada no DOU nº 226, de 22 de novembro de 2002, Seção 1, páginas 85-91. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>. Acesso 20 nov. 2020.

BRASIL. Presidência da República. Secretária-geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020**. Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº

12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.

BRASIL. Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: Programa Nacional Lixão Zero [recurso eletrônico] / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, Departamento de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos, Coordenação-Geral de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos. – Brasília, DF: MMA, 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Resolução nº307, de 5 de julho de 2002**. Publicada no DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso 20 nov. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005**. Publicada no DOU no 84, de 4 de maio de 2005, Seção 1, páginas 63-65. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em: https://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/res_358.pdf. Acesso 22 de nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html. Acesso 20 nov. 2020.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 2.312, de 3 de setembro de 1954**. Normas gerais sobre Defesa e proteção da Saúde. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950. Acesso 20 mar. 2021.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001**. Publicada no DOU no 117-E, de 19 de junho de 2001, Seção 1. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>. Acesso 01 abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html>. Acesso 15 maio 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso 20 de nov. 2020.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso 20 nov. 2020.

BRASIL. ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 8419. Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos – Procedimentos.** 1992.

BRASIL. ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 10004. Resíduos Sólidos – Classificação, 2004.**

BRASIL. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Resolução da Secretaria de Meio Ambiente. **SMA nº 45, de 23 de junho de 2015.** Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2015/06/Resolu%C3%A7%C3%A3o-SMA-045-2015-Processo-9908-2011-Define-as-diretrizes-para-implementa%C3%A7%C3%A3o-e-operacionaliza%C3%A7%C3%A3o-da-responsabilidade-p%C3%B3s-consumo-22-6-2015.pdf>. Acesso 20 nov. 2020.

BRASIL. PNEA. Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. 1999. Acesso 08 nov. 2020.

BRASIL. ProNEA - Programa Nacional de Educação Ambiental. Ministério do Meio Ambiente. Departamento de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. 3 ed. Brasília: MMA, DF, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf>>. Acesso 21 fev. 2021.

BRASIL. ProNEA - Programa Nacional de Educação Ambiental. **Educação ambiental por um Brasil sustentável.** 4ª ed. Brasília: MMA, 2014. Disponível em: http://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2015/06/pronea_4edicao-2014.pdf. Acesso 21 fev. 2021.

BRASIL. **Resolução SMA Nº 45 de 23 de junho de 2015.** Publicada no no DOE de 24/06/2015, seção I, p. 43. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/2015/06/resolucao-sma-45-2015/>. Acesso 20 jan. 2021.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art7. Acesso 20 jan. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente/ICLEI - Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação** Brasília, 2012. Disponível em: http://www.resol.com.br/cartilhas/manual_para_plano_municipal_de_gestao_de_residuos_solidos-mma-marco_2012.pdf. Acesso 20 jan. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lixão zero.** Disponível em; Lixão Zero — Português (Brasil) (www.gov.br). Acesso 5 mar. 2021.

BRASIL. SMA. Secretaria de Meio Ambiente. SMA/SP esclarece **Resolução 38/201.** Jusbrasil. Disponível em: <https://abrampa.jusbrasil.com.br/noticias/2839141/sma-sp-esclarece-resolucao-38-201>. Acesso 28 jan. 2021.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso 10 de janeiro de 2021.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8419** - Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em: <http://protegeer.gov.br/biblioteca/legislacoes/40-normas-abnt-sobre-aterros-sanitarios-industriais>. Acesso 10 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019**. Brasília: SNS/MDR, 2020. 244.

BRASIL. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, CETESB. **Aterros sanitários, aterros controlados e lixões: entenda o destino do lixo no Paraná**. 01/08/2017. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/biogas/2017/08/01/aterros-sanitarios-aterros-controlados-e-lixoes-entenda-o-destino-do-lixo-no-parana/>. Acesso 15 mar. 2021.

BRASIL. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, CETESB. **Estado de São Paulo destina 97,8% de seu lixo para aterros adequados**. 22/07/2019. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/blog/2019/07/22/estado-de-sao-paulo-destina-956-de-seu-lixo-para-aterros-adequados/>. Acesso em Acesso 15 mar. 2021.

BRASIL. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, CETESB. **Logística reversa. Responsabilidade pós consumo**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/conceitos/>. Acesso 5 abr. 2021.

BRASIL. Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: **Programa Nacional Lixão Zero** [recurso eletrônico] / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, Departamento de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos, Coordenação-Geral de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos. – Brasília, DF: MMA, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/programalixaozero-saibamais-pdf?_ga=2.76807063.327914535.1608132569-1089511266.1601572124. Acesso 15 mar. 2021.

BRASIL. IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório de pesquisa**. 2012. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf. Acesso 01 de abr. 2021.

BRASIL. SINIR. **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Ministério do Meio Ambiente**. 2021. Disponível em: <https://sinir.gov.br/logistica-reversa>. Acesso 01 abr. 2021.

BRASIL. Ministério das Comunicações. **Pesquisa mostra que 82,7% dos domicílios brasileiros têm acesso à internet**. Disponível em: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/noticias/2021/abril/pesquisa-mostra-que-82-7-dos-domicilios-brasileiros-tem-acesso-a-internet>. Acesso 17 out. 2021.

BRAVO, Thamara Lins; et al. Educação ambiental e percepção da implantação de coleta seletiva de lixo urbano em de Alegre, ES. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**. Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 375-396, jan./mar. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v7e12018375-396>. Acesso 07 mar. 2021.

CAMARGO, A. L. B. **Desenvolvimento Sustentável: dimensões e desafio**. 5. ed. Campinas/SP: Papyrus, 2003.

CAMPOS, Heliana Kátia T. Evolution of income and per capita generation of solid wastes in Brazil. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522012000200006>. Acesso 20 out. 2021.

CARTA DE BELGRADO. **Uma estrutura global para a educação ambiental**. Disponível em: http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20130508155641carta_de_belgrado.pdf. Acesso 02 fev. 2021.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural. **Revista Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.** Porto Alegre, v.2, n.2, abr./jun.2001. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cea/cea/Revista_Agroecologia_parte11.pdf. Acesso 07 mar. 2021.

CASADO-VELA, J.; SELLÉS, S.; NAVARRO, J.; BUSTAMANTE, M.; MATAIX, J.; GUERRERO, C.; GOMES, I. **Evaluation of composted sewage sludge as nutritional source for horticultural soils**. Waste Management. Amsterdam, v. 26, p. 946-952, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/7567219_Evaluation_of_composted_sewage_sludge_as_nutritional_source_for_horticultural_soils. Acesso 12 mar. 2020.

CASTILHOS JR, Armando Borges de et al. **Resíduos sólidos urbanos: Aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

CASTRO, M.A.S; SCHALCH, V. **O Resíduos gerados em cemitérios na ótica do Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas. 2015.

CAVALETT, **Angélica. Educação ambiental e sustentabilidade**. Caderno de estudo eletrônico. Balneário Camboriú: Faculdade Avantis, 2017.

CEBDS. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. **Economia Circular**. Disponível em: https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/14773/1573211143CEBDS_EconomiaCircular_REV.pdf. Acesso 20 jan. 2021.

CEBDS. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. **5 perguntas para você entender a economia circular**. Disponível em: https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/14773/1553449339EBOOK_EconomiaCircular-1.pdf. Acesso 20 jan. 2021.

CEMPRE. **Compromisso Empresarial para a Reciclagem**. 2021. Disponível em: <https://cempre.org.br/taxas-de-reciclagem/>. Acesso 05 abr. 2021.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Preço do Material Reciclável**. Cempre Informa nº. 136. julho/agosto. 2016.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Aterro Sanitário**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/biogas/aterro-sanitario/>. Acesso 10 mar. 2021.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CÓRDOBA, Rodrigo Eduardo. **Estudo da influência de lixiviados de aterros de resíduos da construção civil na qualidade dos recursos hídricos**. 2014. 334p. Tese (Doutorado em Ciências, Programa em Engenharia Hidráulica e Saneamento) - Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-26052015-162328/pt-br.php>. Acesso 18 out. 2020.

COUTO, Maria Cláudia Lima; LANGE, Liséte Celina. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**, v.22 n.5. Set/out 2017. DOI: 10.1590/S1413-41522017149403. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v22n5/1809-4457-esa-22-05-00889.pdf>. Acesso 01 abr. 2021.

CVS. Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo. Resolução SS 28 de 25/03/2013. Disponível em: <https://cvs.saude.sp.gov.br>. Acesso 07 mar. 2022.

DIAS, Edson dos Santos. **Os (des) encontros internacionais sobre meio ambiente: da conferência de Estocolmo à Rio+20 - expectativas e contradições**. Caderno Prudentino de Geografia. Presidente Prudente, n. 39 v. 1, p. 06-33, Jan/Jun, 2017. ISSN: 2176-5774.

DIAS, G.F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo, Gaia, 1992.
DI CHIRICO, Vincent. **Incinerador de resíduos urbanos**. 1996. Disponível em: http://www5.ensp.fiocruz.br/biblioteca/dados/txt_349995799.pdf. Acesso 20 out. 2020.

DICIONÁRIO SOCIAMBIENTAL: **ideias, definições e conceitos**. Org. Eda Tassara. São Paulo: Brasil Sustentável, 2008.

DICTORO, Vinicius Perez; HANAI, Frederico Yuri. Educação e a comunicação ambiental transformadora: abordagens, diretrizes e práticas na gestão de bacias hidrográficas. **Revbea - Revista brasileira de educação ambiental**. São Paulo, V. 16, nº 6. 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12123/8994>. Acesso 10 fev. 2022.

DRUZZIAN, Ereci Teresinha Vianna; SANTOS, Rosane Catarina dos. Sistema de Gerenciamento ambiental (SGA): buscando uma resposta para os resíduos de laboratórios das instituições de ensino médio e profissionalizante. **Revista Liberato**, v. 7, p. 40–44, 2006.

EEA. European Environment Agency. **Municipal waste management across European countries**. 25 Mar 2021. Disponível em: https://europa.eu/european-union/about-eu_en. Acesso 22 set.2021.

ELKINGTON, J. *Cannibals with forks*. Canada: New Society, 1999. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=+Cannibals+with+forks&author=ELKINGTON+J.&publication_year=1999. Acesso 20 fev. 2021.

ELKINGTON, J. **Towards the sustainable corporation**: Win-win-win business strategies for sustainable development. *California Management Review*, v.36, n.2, p.90-100, 1994. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.2307/41165746>. Acesso 20 out. 2020.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/fundacao-ellen-macarthur/a-fundacao>. Acesso 04 mar. 2021.

ESTADÃO. **Lixão em Resende**. 13/04/2019. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/fotos/geral,lixao-em-resende,988118>. Acesso 20 fev. 2021.

FBDS. **Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável**. Guarujá - Mapas. Disponível em: <http://geo.fbds.org.br/SP/GUARUJA/MAPAS/>. Acesso 10 mar. 2020.

FIEP. Federação das Indústrias do Estado do Paraná. **Política Nacional de Resíduos Sólidos. Guia Técnico de Conceitos para o Setor Produtivo**. 2014. Disponível em: [http://www.fiepr.org.br/logisticareversa/uploadAddress/LR.Guia_Tecnico_Setor_Produtivo\[59891\].pdf](http://www.fiepr.org.br/logisticareversa/uploadAddress/LR.Guia_Tecnico_Setor_Produtivo[59891].pdf). Acesso 04 mar. 2021.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2011.

FRÉSCA, Fábio Rogério Carvalho. Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física. 2007. **NEPER - Núcleo de Estudo e Pesquisa de Resíduos Sólidos**. São Carlos: EESC/USP, 2015. Disponível em: http://neper.shs.eesc.usp.br/wp-content/uploads/2015/09/Produ%C3%A7%C3%A3o-Bibliografica_NEPER_04122015.pdf. Acesso 20 mar. 2021.

GARCÍA, José Sixto; SANTISO, Maria Salgueiro. Comunicação ambiental para o século XXI. **Rev. Comunicação & Educação**. Ano XV, número 2, maio/ago 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/marci/Downloads/44826-Texto%20do%20artigo-53391-1-10-20120924.pdf>. Acesso 10 fev. 2022,

G1. **Santos e Guarujá têm aumento no número de turistas durante o verão**. 28/02/2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/verao/2016/noticia/2016/02/santos-e-guaruja-tem-aumento-no-numero-de-turistas-durante-o-verao.html>. Acesso 08 abr. 021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GONTIJO, S. O livro de ouro da comunicação. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

GOUVEIA, Nelson. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. 2012. Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. Av. Dr. Arnaldo 455. 01246-903 São Paulo SP.

GUARUJÁ. Prefeitura Municipal de Guarujá, Estado de São Paulo. Secretaria de Meio Ambiente. **Relatório coleta seletiva (janeiro/2020 - dezembro/2020)**. 2021.

GUARUJÁ. Prefeitura de Guarujá. **Guarujá é modelo de preservação da mata atlântica, diz ONG dos Estados Unidos**. 22 de maio de 2020. Disponível em: <https://www.guaruja.sp.gov.br/guaruja-e-modelo-de-preservacao-da-mata-atlantica-diz-ong-dos-eua/>. Acesso 07 abr. 2021.

GUARUJÁ. Prefeitura de Guarujá. **Em Guarujá, 180 kg de lixo são recolhidos das praias durante ação ambiental**. Disponível em: <https://www.guaruja.sp.gov.br/em-guaruja-180-kg-de-lixo-sao-recolhidos-das-praias-durante-acao-ambiental/#:~:text=Em%20Guaruj%C3%A1%20%2C%20180%20kg%20de,ambiental%20%7C%20Prefeitura%20Municipal%20de%20Guaruj%C3%A1>. Acesso 07 out. 2021.

GUARUJÁ. Prefeitura de Guarujá. **Projeto internacional elege APA Serra do Guararu uma das três melhores do país**. 26 de dezembro de 2018. Disponível em: <https://www.guaruja.sp.gov.br/projeto-internacional-elege-apa-serra-do-guararu-uma-das-tres-melhores-do-pais/>. Acesso 20 de mar. 2020.

GUARUJÁ. Prefeitura de Guarujá. **Guarujá intensifica campanha para evitar descarte irregular de óleo de cozinha usado**. 2021. Disponível em: <https://www.guaruja.sp.gov.br/guaruja-intensifica-campanha-para-evitar-descarte-irregular-de-oleo-de-cozinha-usado/>. Acesso 23 ago. 2021.

GUARUJÁ. **Por WhatsApp, agendamentos aumentam 8% em abril**. 2020. Disponível em: <https://www.guaruja.sp.gov.br/com-nova-forma-de-agendamento-pedidos-via-whatsapp-aumentam-8-em-abril/>. Acesso 05 out. 2021.

GUARUJÁ. **Guarujá recebe certificação bandeira azul novamente e quebra recorde na América do Sul**. Disponível em: <https://www.guaruja.sp.gov.br/guaruja-recebe-certificacao-bandeira-azul-novamente-e-quebra-recorde-na-america-do-sul/>. Acesso 15 abr. 2021.

GUARUJÁ. **Lei 4812/2020**. Institui a Política Municipal de Educação Ambiental de Guarujá, e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/g/guaruja/lei-ordinaria/2020/482/4812/lei-ordinaria-n-4812-2020->. Acesso 09 set. 2021.

GUIMARÃES, Daniel. **5 Rs da sustentabilidade: Saiba como preservar o meio ambiente. Meio sustentável**. 2019. Disponível em: <https://meiosustentavel.com.br/5-rs-sustentabilidade/>. Acesso em 07 mar. 2021.

GUIMARÃES, L. T. **Utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG) para identificação de áreas potenciais para disposição de resíduos na Bacia do Paquequer, município de Teresópolis**. Rio de Janeiro, 2000. Dissertação (M.S.). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.labgis.uerj.br/publicacoes/lucy/>. Acesso 20 mar. 2021.

GÜNTHER, W. M. R.; GRIMBERG, E. **Directrices para la gestión integrada y sostenible de residuos sólidos urbanos en America Latina y el Caribe**. 1. ed. São Paulo: Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental-AIDIS, 2006.

ISWA. International Solid Waste Association. **Economía circular: tendências e ideias emergentes**. 2015. Disponível em: <https://www.iswa.org/media/publications/knowledge-base/>. Acesso 04 de mar. 2021.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Compromisso Empresarial para Reciclagem**. Coordenação: Niza Silva Jardim et al. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo, 1995.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População rural e urbana. 2015**. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html#:~:text=De%20acordo%20com%20dados%20da,brasileiros%20vivem%20em%20%C3%A1reas%20rurais>. Acesso 21 mar. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2010**.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/guaruja.html?>. Acesso 06 abr. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agro 2017**. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/14138-asi-ibge-em-parceria-com-a-marinha-do-brasil-lanca-o-atlas-geografico-das-zonas-costeiras-e-oceanicas.html>. Acesso 06 jan. 2022.

INSTITUTO ECOFAXINA. **Rio do Peixe recebe a 120ª Ação Voluntária EcoFaxina neste domingo (13/12)**. 2020. Disponível em: <https://www.institutoecofaxina.org.br/post/rio-do-peixe-recebe-a-120-acao-voluntaria-ecofaxina-neste-domingo-13-12>. Acesso 22 out. 2021.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Estudos técnicos para a criação de Unidade de Conservação (UC) na Serra de Santo Amaro, Guarujá, SP**. 2020.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Relatório técnico 157 209-205**. Prefeitura do Guarujá. Relatório Parcial - Concepção do projeto conceitual dos aspectos tecnológicos do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Município de Guarujá. 2019.

ISSA. Instituto de Segurança Socioambiental. **Decreto nº 9.948/2012 cria a APA Serra do Guararu**. Disponível em: <http://issa.net.br/2013/upload/arquivofile/tipoarquivofile/38b3eff8baf56627478ec76a704e9b52.pdf>. Acesso 05 abr. 2021.

JULIATTO, Dante Luiz; CALVO, Milena Juarez; CARDOSO, Thaianna Elpidio. **Gestão integrada de resíduos sólidos para instituições públicas de ensino superior**. Revista Gestão Universitária na América Latina – GUAL. Florianópolis, v. 4, n. 3, p.170-193, set/dez. 2011.

KELLERHOFF, Till. **50 anos do Clube de Roma: A Agenda do Clube para o Século 21**. **Revista Eco21**. Edição 263. 2018. Disponível em: <http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=4561>. Acesso 08 nov. 2020.

KEMMIS, Stephen; McTAGGART, Robin. **Cómo planificar la investigación-acción**. Barcelona: Laertes, 1988.

KIZILBOGA, G.; MANDIL, G.; GENEVOIS, M.E.; ZWOLINSKI, P. (2013) **Remanufacturing network design modeling: a case of diesel particulate filter**. Procedia CIRP, v. 11.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LEAL, Claudiana Maria da Silva. **Proposta de implantação de diretrizes sustentáveis para a gestão integrada de resíduos sólidos em municípios de pequeno porte: uma pesquisa-ação em Alagoa Grande - PB**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Porto Alegre, 2014.

LEITE, Wellington Cyro de Almeida; PUGLIESI, Érica; CASTRO, Marcus C. A. de; LIMA, G. L.; MELO, T. Educomunicação e meio ambiente. In: MELO, S. S.; TRAJBER, R. (Org.). **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. 2007. Brasília: Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental, UNESCO, p. 167-176, 2007.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

LOUREIRO. Teoria Crítica. In: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antonio (Coord.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA/Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 325-332.

MALLMANN, Maria Angélica. **Educação Ambiental**. In: Curso Os caminhos do lixo. DMLU. Porto Alegre.RS. 2000.

MARQUES, Marcelo Filipe Carvalho. **Agenda 2030: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU – Desafios ao Desenvolvimento Tecnológico e à Inovação Empresarial**. Dissertação de mestrado. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.21/12318>. Acesso 18 fev. 2021.

MARQUES, V. C.; NICOLODI, J. L. (2021). Ferramentas de Educomunicação Socioambiental: subsídios para a Gestão Integrada da Zona Costeira. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, 16(2), 385–408. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.10786>. Acesso 10 out. 2021.

MASSUKADO, Luciana Miyoko; MILANEZ, Bruno; LUEDEMANN, Gustavo; HARGRAVE, Jorge. Diagnóstico da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil: Uma análise pós PNSB 2008 - ênfase na destinação final e nos resíduos orgânicos. 2012. **Revista DAE, nº192, maio-agosto 2013**.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

MELE, João Leonardo; LEONELLI, Paula Fernanda Alves. **A criação da Área de Preservação Ambiental - APA da Serra do Guararu**, Guarujá, SP. IX Simpósio Internacional de Ciências Integradas da Unaerp campus Guarujá. Guarujá: SICI, 2012.

MELE, João Leonardo; MELO, Andressa Teixeira de; SANTOS, Selma de Oliveira. **Aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no município de Guarujá-SP**. XII Simpósio Internacional de Ciências Integradas da Unaerp campus Guarujá. Guarujá: SICI, 2015.

MENEGUELLI, G. **Reciclar e reutilizar: qual é a diferença?** 2016. Disponível em <https://www.greenme.com.br/consumir/reutilizacao-e-reciclagem/2936-reciclarreutilizar-diferenca>. Acesso 20 jan. 2021.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública**. Ministério do Meio Ambiente, 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/>. Acesso 27 jan. 2018.

MONTEIRO, M. S. P., PALMA, M. A. M.; ARICA, G. (2010). **Estudo de viabilidade econômica do uso de um biodigestor anaeróbio para reduzir os impactos ambientais do processo de produção do álcool**. Anais do XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Carlos, SP, Brasil.

NASCIMENTO, Victor Fernandez, et al. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Rev. Ambiente**. Água vol.10 nº.4. Taubaté Oct./Dec. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/NrQL6pPNpMRShCvQbKPWDhg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso 22 mar. 2021.

NATIONAL GEOGRAPHIC. **Plásticos chegam aos oceanos por mais de mil rios**. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2021/05/plasticos-chegam-aos-oceanos-por-mais-de-mil-rios>. Acesso 15 de ago. 2021.

NUNESMAIA, Maria de Fátima A Gestão de Resíduos Urbanos e Suas Limitações. Tecbahia: **Revista Baiana de Tecnologia**, volume 17, nº1, janeiro/abril 2002. Camaçari, BA. (120-129).

ODS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Nações Unidas Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/>. Acesso 07 mar. 2021.

OLIVEIRA, André Soares de. A Liderança dos Países Desenvolvidos no Acordo de Paris: reflexões sobre a estratégia do Naming and Shaming dentro do Balanço-Global. **Revista Sequência**. V.40. Nº 81.2019. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0001-5195-8858>. Acesso 20 fev. 2021.

OLIVEIRA, Bruno Aparecido et al. **Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde e Viabilidade da reciclagem de radiografias**. IN: Sustentabilidade e Responsabilidade Social. Volume 3. Organizador José Henrique Porto Silveira. Belo Horizonte: Poisson, 2017.

OLIVEIRA, Débora Evangelista Reis. **Sustentabilidade socioambiental no ensino superior: um estudo com indicadores na Universidade Federal de Sergipe**. 176 f. Tese (doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe, 2015.

OLIVEIRA, Natália Couto de; MOREIRA, Paula Gomes. O Brasil e as três conferências das Nações Unidas sobre meio ambiente. **História e economia**. V.9. N.2. 2011. Disponível em: <https://historiaeeconomia.pt/index.php/he/article/view/80>. Acesso 27 out. 2020.

OLIVEIRA, Kaynã. **Fim dos lixões é adiado por falta de comprometimento dos municípios**. Jornal da USP. 14/08/2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/fim-dos-lixoes-e-adiado-por-falta-de-compromisso-dos-municipios>. Acesso 10 mar. 2021.

ONU NEWS, 2020. **China e Estados Unidos lideram lista de países que mais geram lixo eletrônico**. 6 julho 2020. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/07/1719142#:~:text=O%20novo%20relat%C3%B3rio%20sobre%20lixo,4%25%20dessa%20quantidade%20foi%20reciclada>. Acesso 02 mar. 2021.

OWENS, Susan. Land, **Limits and Sustainability: A Conceptual Framework and Some Dilemmas for the Planning System**. Transactions of the Institute of British Geographers Vol. 19, No. 4. 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/622834>. Acesso 20 fev. 2021.

PENELUC, Magno da Conceição; SILVA, Sueli Halmuina Holmer. 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/bitstream/ri/1427/1/Educacao%20ambiental>. Acesso 01 mar. 2021.

PEREIRA, Suellen Silva Pereira; CURI, Rosires Catão; CURI, Wilson Fadlo. **Uso de indicadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma proposta metodológica de construção e análise para municípios e regiões**. Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Campina Grande (PB), Brasil. 2017. DOI: 10.1590/S1413-41522018162872. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v23n3/1809-4457-esa-23-03-471.pdf>. Acesso 01 abr. 2021.

PITANGA, Ângelo Francklin. Educação ambiental e os entendimentos sobre sensibilização e conscientização. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 20, nº 2, 267-290 (2021). Disponível em: http://reec.uvigo.es/REEC/spanish/REEC_older_es.htm. Acesso 26 dez. 2021.

PMGIRS/GJA. **Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Guarujá, São Paulo**. 2ª ed. 2016.

PMEA. **Plano Municipal de Educação Ambiental do Município de Guarujá**. Secretaria de Meio Ambiente. 2020.

PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília. 2016.

PNUD. Executive Board of the United Nations Development Programme, the United Nations Population Fund and the United Nations Office for Project Services. **UNDP Strategic Plan**,

2018-2021. Special session 2017. Disponível em: <http://undocs.org/DP/2017/38>. Acesso em 20 fev. 2021.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e a Agenda 2030.

Disponível em:

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9851/UNEP_2030_agenda_PT.pdf?sequence=4&isAllowed=y. Acesso 27 jan. 2018.

PORTELLA, Márcio Oliveira; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, v. 4, n. 1, 2014 (p. 115-134).

PORTAL DOS RESÍDUOS. Aterro controlado. Disponível em:

<https://portalresiduossolidos.com/aterro-controlado/>. Acesso 23 mar. 2021.

PRGIRS. Plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos da Baixada Santista, PRGIRS/BS [livroeletrônico] / [coordenadoras Fernanda Faria Meneghello, Cláudia Echevengúá Teixeira]. --São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo: Santos, SP: Agência Metropolitana da Baixada Santista, 2018.

PROA RESÍDUOS. Coleta e destinação de resíduos. Disponível em:

<https://www.proaresiduos.com.br/quanto-tempo-residuos-demoram-decompor/>. Acesso 10 out. 2021.

ROCHA, M. H. **Gestão de resíduos sólidos: desafios da sustentabilidade.** 2016. Disponível em: <<https://www.virtualpro.co/editoriales/20160101-ed.pdf>>. Acesso 12 mar. 2020.

ROVERI, Vinicius; GUIMARÃES Luciana Lopes; TOMA, Walber; CORREIA, Alberto Teodorico. **Occurrence and ecological risk assessment of pharmaceuticals and cocaine in a beach area of Guarujá, São Paulo State, Brazil, under the influence of urban surface runoff.** *National Library of Medicine*. 2020 Dec;27(36):45063-45075. doi: 10.1007/s11356-020-10316-y. Epub 2020 Aug 10.

RIBEIRO, Priscilla Maria Bonini. **Modelo de educação ambiental visando a gestão de sustentabilidade ambiental através de metodologias ativas da Ilha dos Arvoredos na cidade do Guarujá – SP.** Tese de Doutorado. Universidade de Ribeirão Preto. UNAERP. Tecnologia Ambiental. Ribeirão Preto. 2019.

SÁNCHEZ, Nicolás Angulo. **El derecho humano al desarrollo frente a la mundialización del mercado: concepto, contenido, objetivos y sujetos.** [S.l.]: IEPALA, 2005, p. 76.

SANTOS, Ricardo dos; LEAL, Antonio Cezar. **Educação ambiental e gestão ambiental participativa.** IN: Educação Ambiental: conceitos, metodologia e práticas / Leonice Seolin Dias, Antonio Cezar Leal e Salvador Carpi Junior (Orgs.). Tupã: ANAP, 2016.

SANTOS, Ana Lucia Gomes dos. **Manguezais da Baixada Santista, SP: alterações e permanências (1962-2009).** 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental). Ciência Ambiental. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Doi:10.11606/D.90.2009.tde-04122010-162559. Acesso 27 mar. 2021.

SILVEIRA, Renata de Albuquerque. As perspectivas para a sustentabilidade ambiental no Brasil, com exploração da camada do pré-sal na Rio+20. IN: **Sustentabilidade ambiental** [recurso eletrônico]: estudos jurídicos e sociais / org. Belinda Pereira da Cunha, Sérgio Augustin. Caxias do Sul: Educus, 2014.

SINIR. **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos.**

Disponível em: <http://sinir.gov.br/>. Acesso em 28 de set. 2021.

SKINNER, Luis Felipe. Gerenciamento ambiental marinho. **Rev. Diversidade e Gestão** 1(1): 145-162. 2017. Volume Especial Gestão Ambiental: Perspectivas, Conceitos e Casos.

Disponível em: http://www.itr.ufrj.br/diversidadeegestao/wp-content/uploads/2017/07/11-Gerenciamento-Ambiental-Marinho_LFSkinner.pdf. Acesso 08 de jan. 2022.

SNIS. Sistema nacional indicadores sobre saneamento. **Painel: resíduos sólidos urbanos. Indicadores municipais, Guarujá.** Disponível em:

<http://www.snis.gov.br/busca?searchword=Guaruj%C3%A1&searchphrase=all>. Acesso 20 ago. 2021.

SNIS. Sistema nacional indicadores sobre saneamento. **Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Visão Geral ano de referência 2020.** Disponível em:

http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2021.pdf. Acesso 20 jan. 2022.

SOARES, Ismar de Oliveira. Educomunicação: um campo de mediações. **Rev. Comunicação & Educação.** (19), 12-24. 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v0i19p12-24>. Acesso 20 out. 2021.

SOUZA, Karina. **A cada segundo, 14 pessoas começam a usar uma rede social pela 1ª vez.**

Disponível em: <https://exame.com/tecnologia/a-cada-segundo-14-pessoas-comecam-a-usar-uma-rede-social-pela-1a-vez/>. Acesso 20 set. 2021.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS. **17 goals to transform our world.** Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>. Acesso 20 fev. 2021.

TAVARES JUNIOR, R. **Educomunicação e expressão comunicativa: a produção radiofônica de crianças e jovens no projeto Educom.rádio.** 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação). Escola de Comunicações e Artes. USP - Universidade de São Paulo. São Paulo.

TERA AMBIENTAL. **Aprenda a descartar o óleo de cozinha corretamente.** 2013.

Disponível em: <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/bid/270552/aprenda-a-descartar-o-leo-de-cozinha-corretamente>. Acesso 21 set. 2021.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-Ação.** 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **Pesquisa em Educação Ambiental.** Vol. 3, n. 1, 2008. UNESP - Instituto de Biociências, Botucatu - Departamento de Educação. Disponível

em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/108279/ISSN2177-580X-2008-3-1-155-169.pdf?sequence=1>. Acesso 10 abr. 2021.

TRAVASSOS, E. G. A educação ambiental nos currículos: dificuldades e desafios. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, João Pessoa, v. 1, n. 2, 2001.

UGALDE, J.C. (2010) **Aplicação de indicadores de sustentabilidade para avaliar a gestão de resíduos sólidos urbanos em Porto Velho/RO**. 135f. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Regional. Núcleo de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho.

UNIÃO. **Educação ambiental e os 5 Rs**. Ano 32 | nº 217 | Sexta-feira, 01/12/2017.
VARELLA e PLATIAU. Marcelo Dias e Ana Flavia Barros (Org.). **A Efetividade do Direito Internacional Ambiental**. Brasília: Ed: UNICEUB, UNITAR e UnB, 2009.

VELASCO, Clara. G1. **Raio X do saneamento no Brasil: 16% não têm água tratada e 47% não têm acesso à rede de esgoto**. 24/06/2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/06/24/raio-x-do-saneamento-no-brasil-16percent-nao-tem-agua-tratada-e-47percent-nao-tem-acesso-a-rede-de-esgoto.ghtml>. Acesso 20 mar. 2021.

VGResíduos. **Panorama geral dos status dos Acordos Setoriais**. 12/02/2021. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/blogpanorama-geral-dos-status-dos-acordos-setoriais/>. Acesso 05 abr. 2021.

VIEIRA, M. M. F. e ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

WALDMAN, Maurício. Lixo domiciliar brasileiro: modelos de gestão e impactos ambientais. **Boletim Goiano De Geografia**, 33(2), 169–184. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/bgg.v33i2.25553>. Acesso 05 out. 2021.

WBCSD. **World Business Council for Sustainable Development**. Reporting matters 2017. Disponível em: https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/14773/1573211143CEBDS_EconomiaCircular_REV.pdf. Acesso 20 fev, 2021.

WORLD BANK GROUP. **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. 2018. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2174>. Acesso 13 set. 2021.

WORLDOMETER. **População mundial em 04 de março de 2021 às 20h06**. Disponível em: <https://www.worldometers.info/br/>. Acesso 04 mar. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Children and digital dumpsites: e-waste exposure and child health**. 15/06/2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240023901>. Acesso 10 ago. 2021.

WWF-BRASIL. **Oceano sem plásticos**. Disponível em: https://www.wwf.org.br/participe/oceano_sem_plastico/. Acesso 12 ago. 2021.

ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar **Educação ambiental, resíduos sólidos urbanos e sustentabilidade. Um estudo de caso sobre o sistema de gestão de Porto Alegre, RS.** Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Brasília. 2003. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/43565533.pdf>. Acesso 07 mar. 2021.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos.** Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES, 294 p. Projeto PROSAB, 2003.

ZEE Baixada Santista [recurso eletrônico]: **zoneamento ecológico-econômico** – setor costeiro da Baixada Santista / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Planejamento Ambiental; Organização Luiz Roberto Numa de Oliveira; Equipe técnica Beatriz Santos Caio... [et al.]. – São Paulo: SMA, 2013. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2011/05/ZEE_PUBLICACAO.pdf. Acesso em 05 abr. 2021.

APÊNDICE A – Ofício 01/2021 – SEMAM

Guarujá, 10 de março de 2021.

OFÍCIO 01/2021

AO

SECRETÁRIO DE MEIO AMBIENTE DO MUNICÍPIO DE GUARUJÁ, SP.

SR. SIDNEI ARANHA

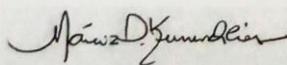
Senhor Secretário,

Venho por meio desta solicitar a Vossa Senhoria apoio logístico para acesso às informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa de Doutorado sobre Educação Ambiental voltada aos Resíduos Sólidos Urbanos. Os resultados deste trabalho poderão ser utilizados para subsidiar as políticas públicas do município para o eficiente gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos.

O apoio logístico consiste em disponibilizar documentos e informações sobre:

- a. a legislação municipal dos Resíduos Sólidos Urbanos e Educação Ambiental;
- b. dados (caracterização e quantidade - gravimetria) relacionados à coleta, armazenamento, destinação e disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos e Resíduos de Limpeza Urbana (varrição e poda);
- c. plano de gestão integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos;
- d. ações de Educação Ambiental que são realizadas pelo município;
- e. logística reversa (pneumáticos, pilhas e baterias, lâmpadas, embalagem de agrotóxicos, eletrônicos, embalagens de aço, embalagens em geral, e medicamentos).
- f. parceria com as cooperativas de catadores.

Certa de sua atenção, subscrevo-me atenciosamente,



Profª Márcia Célia Galinski Kumschlies

Aluna do programa de Doutorado em Tecnologia Ambiental

Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP

Ribeirão Preto, SP.



Stiney C. Valentim
Coordenadora
Prot. 19092

APÊNDICE B - Ofício 02/2021 - COOPERBEN

Guarujá, 15 de março de 2021.

OFÍCIO 02/2021

AO

PRESIDENTE DA COOPERATIVA COOPERBEN - BENEFICIAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

SR. MARCELO SILVA DE MELLO

GUARUJÁ, SP.

Senhor presidente,

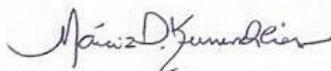
Venho por meio desta solicitar a Vossa Senhoria apoio logístico para acesso às informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa de Doutorado sobre Educação Ambiental voltada aos Resíduos Sólidos Urbanos. Os resultados deste trabalho poderão ser utilizados para subsidiar as políticas públicas do município para o eficiente gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos.

O apoio logístico consiste em disponibilizar documentos e informações sobre:

- a. dados da cooperativa: data de fundação, localização, espaço, equipamentos, número de catadores em atividade e outras informações que julgar relevantes;
- b. dados (gravimetria - caracterização e quantidade) relacionados à coleta, armazenamento, destinação e disposição dos Resíduos Sólidos;
- c. ações de Educação Ambiental que são realizadas no município;
- d. logística reversa realizada pela cooperativa;
- e. parcerias com empresas;
- f. dificuldades e sucessos da cooperativa.

Solicito ainda a autorização para fazer uma visita in loco para observar a atividade da cooperativa no que concerne aos processos de recebimento, separação e embalagem dos materiais recicláveis.

Certa de sua atenção, subscrevo-me atentamente,

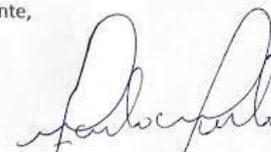


Profª Márcia Célia Galinski Kumschlies

Aluna do programa de Doutorado em Tecnologia Ambiental

Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP

Ribeirão Preto, SP.



07.819.612/0001-50

Cooperativa CBMREA
CooperBen

Rua Santo Antonio, Nº 136
V. São Miguel - CEP: 11.440-080
Guarujá - SP

APÊNDICE C - Ofício 03/2021 – ISSA

Guarujá, 14 abril de 2021.

OFÍCIO 03/2021

AO

DIRETOR-PRESIDENTE DO INSTITUTO DE SEGURANÇA SOCIOAMBIENTAL – ISSA

SR. JOÃO LEONARDO MELE

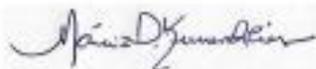
GUARUJÁ, SP.

Senhor Diretor-Presidente,

Venho por meio desta solicitar a Vossa Senhoria apoio logístico para acesso às informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa de Doutorado sobre Educação Ambiental voltada aos Resíduos Sólidos Urbanos. Os resultados deste trabalho poderão ser utilizados para subsidiar as políticas públicas do município para o eficiente processo de gestão socioambiental.

O apoio logístico consiste em disponibilizar documentos e informações sobre o município e ações desenvolvidas com foco na Educação Ambiental e na gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.

Certa de sua atenção, subscrevo-me atentamente,



Profª Márcia Célia Galinski Kumschlies

Aluna do programa de Doutorado em Tecnologia Ambiental

Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP

Ribeirão Preto, SP.

APÊNDICE D – Ofício 04/2021 - SEURB

Guarujá, 16 abril de 2021.

OFÍCIO 04/2021

À

SECRETARIA DE OPERAÇÕES URBANAS - SEURB

SR. ENG. MARCELO PAIXÃO

GUARUJÁ, SP.

Senhor Eng. Marcelo Paixão

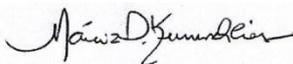
Venho por meio desta solicitar a Vossa Senhoria apoio logístico para acesso às informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa de Doutorado sobre Educação Ambiental voltada aos Resíduos Sólidos Urbanos (domiciliar e limpeza urbana). Os resultados deste trabalho poderão ser utilizados para subsidiar as políticas públicas do município para o eficiente processo de gestão socioambiental.

O apoio logístico consiste em disponibilizar informações do município sobre dados da coleta regular e seletiva, quando possível, dos últimos 10 anos:

- a. Quantidade de resíduo gerado e coletado anualmente, mensalmente e diariamente: coleta regular e seletiva
- b. Composição do resíduo doméstico: percentual e quantidade dos diferentes resíduos (orgânico, plástico, metal, papel etc.)
- c. Destinação dos resíduos: aterro, compostagem, reciclagem
- d. Total de resíduos enviados para o aterro sanitário
- e. Informações sobre o aterro sanitário "Sítio das Neves"
- f. Quantidade de resíduos reciclados
- g. Quantidade e composição dos resíduos destinados a logística reversa
- h. Estrutura para a coleta: veículos utilizados, estrutura de transbordo
- i. % bairros e comunidades atendidos pela coleta regular
- j. % bairros e comunidades atendidos pela coleta seletiva
- k. Locais dos PEVs - Pontos de entrega voluntária
- l. Quantidade dos resíduos da limpeza urbana: poda, capinagem e limpeza urbana
- m. Local de destinação dos resíduos da limpeza urbana
- n. Contratos com as cooperativas de catadores
- o. Custos com a gestão dos resíduos sólidos urbanos

Estas e outras informações pertinentes à temática proposta serão enriquecedoras para o desenvolvimento do trabalho.

Certa de sua atenção, subscrevo-me atentamente,



Profª Márcia Célia Galinski Kumschlies

Aluna do programa de Doutorado em Tecnologia Ambiental

Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP

Ribeirão Preto, SP.

*recebido
16/04/21
M Paixão
11696*

APÊNDICE E – Ofício 01/2022 - SASIP

Guarujá, 20 de janeiro de 2022.

OFÍCIO 01/2022

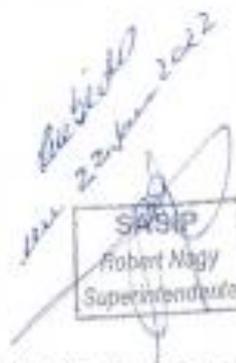
À

SASIP - Associação dos Proprietários do Iporanga

GUARUJÁ, SP.

Senhor Roberto Nagy

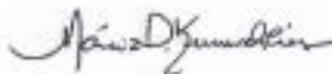
Roberto Nagy
10 de 22 de Jan 2022



Venho por meio desta solicitar a Vossa Senhoria autorização para utilizar as informações constantes no Relatório Ambiental SASIP – Iporanga, divulgado em agosto de 2021 na tese de doutorado que versa sobre a Educação Ambiental dos Resíduos Domésticos.

Estas e outras informações, que julgar pertinentes à temática proposta, serão enriquecedoras para o desenvolvimento do trabalho.

Certa de sua atenção, subscrevo-me atentamente,



Profª Márcia Célia Galinski Kumschlies

Aluna do programa de Doutorado em Tecnologia Ambiental

Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP

Ribeirão Preto, SP.

APÊNDICE F – Carta de autorização para pesquisa de campo**CARTA DE AUTORIZAÇÃO**

Declaramos que nós, da Universidade de Ribeirão Preto – campus Guarujá, estamos de acordo e autorizamos a condução da pesquisa "Hábitos no descarte dos resíduos domiciliares e consciência ambiental dos moradores do município de Guarujá, SP", referente a tese de doutorado intitulada "A educação ambiental como instrumento para a sustentabilidade no gerenciamento dos resíduos domiciliares: uma proposta de um programa para o município de Guarujá, SP, que está sendo conduzida e sob a responsabilidade de Márcia Célia Galinski Kumschlies e do seu orientador Prof^o Dr. Valdir Schalch, e será aplicada nas nossas dependências para os alunos dos cursos das áreas da Saúde, Humanas e Exatas tão logo o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Ribeirão Preto.

Estamos cientes que serão utilizados formulários para pesquisa online e que o trabalho proposto deve seguir a Resolução 466/2012 (CNS) e Norma Operacional 001/2013.

Da mesma forma, estamos cientes que os pesquisadores somente poderão iniciar a pesquisa pretendida após encaminharem, a esta Instituição, uma via do parecer de aprovação do estudo exarado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Ribeirão Preto.

Guarujá, 05 de maio de 2021.

Profª Dra. Priscilla Maria Bonini Ribeiro

Diretora da UNAERP – campus Guarujá

APÊNDICE G - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado(a) participante, esperamos que esteja bem. Esta pesquisa está norteada pelas diretrizes da Comissão Nacional de Ética em Pesquisas e submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a seguir. **Seja bem-vindo(a)!**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Convidamos você a responder este questionário com duração de aproximadamente 15 minutos, sobre a pesquisa **“Hábitos no descarte dos resíduos domiciliares e consciência ambiental dos moradores do município de Guarujá, SP”**, referente a tese de doutorado intitulada **“A educação ambiental como instrumento para a sustentabilidade no gerenciamento dos resíduos domiciliares: uma proposta de um programa para o município de Guarujá, SP”**.

A sua participação é voluntária e você poderá contribuir muito para essa pesquisa, no entanto, o questionário não objetiva o avaliar, mas reunir informações para um trabalho acadêmico, onde a sua experiência e hábitos a serem compartilhados é de grande valor para nós. A metodologia utilizada nesta coleta de dados é de um estudo de campo por meio de um questionário que será aplicado por meio eletrônico.

Essa pesquisa tem por objetivo coletar informações sobre a percepção dos respondentes do município quanto ao descarte de resíduos domiciliares e consciência ambiental. Os pesquisadores responsáveis por essa pesquisa são Márcia Célia Galinski Kumschlies (Universidade de Ribeirão Preto) e seu orientador, o professor Dr. Valdir Schalch (Universidade de Ribeirão Preto), e com eles poderá manter contato através do telefone (13) 99757-2464 e do e-mail mgalinski@unaerp.br. É assegurada a assistência durante toda a pesquisa e é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências a qualquer momento. Os dados coletados na realização desse estudo serão utilizados para confeccionar um guia do descarte correto dos resíduos domiciliares. A pesquisa pode envolver risco de possível desconforto, seja ele físico ou emocional, ao responder as perguntas de opinião. Porém, em caso de qualquer desconforto ou se sentir incomodado com alguma pergunta, como critério para encerrar ou suspender a pesquisa, você tem liberdade para não responder; interromper; fazer pausas; ou cancelar a sua participação a qualquer momento, e não será prejudicado, penalizado ou responsabilizado de nenhuma forma. Em caso de desconforto físico ou emocional, o participante receberá assistência de acordo com as

Resoluções 466/2012 e a 510/2016. A participação na pesquisa não implica em nenhum tipo de remuneração, valor econômico a receber ou a pagar.

O benefício em participar desse estudo está relacionado à oportunidade de compartilhar as experiências do município no qual reside, contribuindo para a geração de dados sobre a gestão de resíduos domiciliares no município de Guarujá e contribuirá para a criação de estratégias que possam estimular as políticas públicas no município de Guarujá. Com relação às perguntas de opinião, a privacidade será respeitada, ou seja, qualquer dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificar o respondente, será mantido em sigilo. Em caso de reclamação ou qualquer tipo de denúncia sobre este estudo poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNAERP, na Av. Costábile Romano, 2201 - Nova Ribeirânia, Ribeirão Preto - SP, 14096-900, pelo telefone (16) 3603 6915 ou através do e-mail cetica@unaerp.br. **O participante receberá uma via de igual teor deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido no e-mail indicado no formulário da pesquisa.**

() estou ciente e de acordo.

APÊNDICE H – Pesquisa de campo

PESQUISA: “HÁBITOS NO DESCARTE DOS RESÍDUOS DOMICILIARES E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL DOS MORADORES DO MUNICÍPIO DE GUARUJÁ, SP”.

Prezado(a) participante, esperamos que esteja bem. Esta pesquisa está norteada pelas diretrizes da Comissão Nacional de Ética em Pesquisas e submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a seguir. Seja bem-vindo(a)!

PARTE A – PERFIL SOCIOECONÔMICO DO RESPONDENTE

1. Curso:

2. Sexo: () Feminino () Masculino () Prefiro não responder

3. Idade: ____ anos

4. Bairro que reside _____

5. Em qual faixa econômica você e a sua família se encontram?

- () até R\$ 2.200,00
- () de R\$ 2.200,01 a R\$ 4.400,00
- () de R\$ 4.400,01 a R\$ 11.000,00
- () de R\$ 11.000,01 a R\$ 22.000,00
- () R\$ 22.000,01 ou mais

6. Quantas pessoas moram na sua casa, incluindo você?

- () 1 pessoa
- () 2 pessoas
- () 3 pessoas
- () 4 pessoas
- () 5 ou mais pessoas

Esclarecimento: A palavra “lixo” é a mais utilizada popularmente, mas em âmbito técnico não é usada, por uma importante questão, grande parte do que sobrou do pós-consumo pode ser reaproveitada ou reciclada de alguma maneira. Assim utiliza-se a palavra “resíduos”.

PARTE B – GERAÇÃO E MANEJO DOS RESÍDUOS

7. Na sua rua tem coleta de resíduos:

- () regular*
- () seletiva**

*Coleta regular é a coleta dos resíduos domiciliares em geral

** Coleta seletiva é a coleta apenas dos resíduos que podem ser reciclados.

8. Quais são os resíduos MAIS gerados em seu domicílio? (Assinale os três mais gerados)

- () restos de alimentos (ex. sobras de comida, cascas de frutas, legumes e ovos etc)
- () plástico
- () papel
- () vidro
- () alumínio
- () aço (ex. latas de conservas)
- () papel higiênico
- () fraldas descartáveis
- () outro _____

9. Você possui em seu domicílio coletores (lixeiras) separados para armazenar os resíduos?

- () possuo apenas um coletor para todos os resíduos
- () possuo dois coletores: um para orgânicos e rejeitos e outro para reciclagem em geral
- () possuo três coletores: um para orgânicos, um para rejeitos e outro para reciclagem em geral

10. Como é descartado o resíduo da sua casa? (assinale 1 ou mais)

- () coloco tudo em sacos, sem separação
- () separo o material reciclável do orgânico
- () entrego o material reciclável para catadores
- () enterro/faço compostagem dos resíduos orgânicos
- () entrego os recicláveis nos Pontos de Entrega Voluntária
- () outro _____

11. O que o desmotivaria a separar corretamente os resíduos domiciliares: (assinale 1 ou mais)

- falta da coleta seletiva porta a porta
- ter que ir até os pontos de entrega voluntária
- não tenho espaço para fazer a separação dos resíduos no meu domicílio
- desconheço o processo de separação dos resíduos
- não gosto de limpar/lavar as embalagens
- tenho dúvidas sobre a real eficácia dessa ação
- outro _____

12. Em média, quantos sacos de resíduos (todos) de 5 quilos (cerca de uma sacolinha de supermercado), são gerados por semana em seu domicílio?

- de 0 a 1 saco de resíduos
- de 2 a 3 sacos de resíduos
- de 4 a 5 sacos de resíduos
- de 6 a 7 sacos de resíduos
- mais de 7 sacos de resíduos
- não sei

13. Você conhece o código de cores que sinaliza cada um dos resíduos, por exemplo, o que descartar nos coletores azul, amarelo, verde, vermelho?

- conheço todos
- conheço alguns
- não conheço nenhum

14. Qual o destino dos restos de alimentos em seu domicílio?

- coleta regular
- utiliza como alimentos para os animais
- reaproveita para adubo próprio/compostagem
- doa para alguém que faz adubo
- outro _____

15. Como você avalia o desperdício de alimentos no seu dia a dia:

- não há desperdício
- pouquíssimo desperdício
- razoável desperdício
- pouco desperdício
- muito desperdício

16. Qual distância média você estaria disposto a percorrer para descartar os seus resíduos recicláveis?

- uma casa de distância (cerca de 10 metros)
- do meio da rua até a esquina (cerca de 50 metros)
- de uma ponta da rua à outra (cerca de 100 metros)
- dois quarteirões de distância (200 metros)
- três quarteirões de distância (300 metros)
- mais de 300 metros
- não sei informar

17. Como você descarta os resíduos plásticos gerados em seu domicílio?

- coleta regular
- coleta seletiva
- vende
- doa para associação de catadores
- doa para catadores de rua porta a porta
- outro _____

18. Como você descarta os resíduos de papel gerados em seu domicílio?

- coleta regular
- coleta seletiva
- vende
- doa para associação de catadores

- doa para catadores de rua porta a porta
- outro _____

19. Como você descarta os resíduos de vidro gerados em seu domicílio?

- coleta regular
- coleta seletiva
- vende
- doa para associação de catadores
- doa para catadores de rua porta a porta
- outro _____

20. Como você descarta os resíduos de alumínio gerados em seu domicílio?

- coleta regular
- coleta seletiva
- vende
- doa para associação de catadores
- doa para catadores de rua porta a porta
- outro _____

21. Como você descarta os resíduos de aço (ex. lata de conservas) gerados em seu domicílio?

- coleta regular
- coleta seletiva
- vende
- doa para associação de catadores
- doa para catadores de rua porta a porta
- outro _____

22. Como você descarta o resíduo reciclável? (papel, plástico, vidro, alumínio e lata):

- limpo
- sujo/ com restos de resíduos/produtos

23. Como você descarta o óleo de cozinha depois de usado?

- coleta regular
- coleta seletiva
- ralo da pia
- doa para associação de catadores
- doa para catadores de rua porta a porta
- entrego em pontas de coleta
- faço sabão
- outro _____

24. Qual o destino da poda de jardim?

- não tenho
- coleta regular
- reaproveita para adubo próprio
- doa para alguém que faz adubo
- outro _____

25. Como você descarta os aparelhos eletroeletrônicos quando não te servem mais?

- coleta regular
- coleta seletiva
- doa para associação de catadores
- doa para catadores de rua porta a porta
- entrego em ponto de coleta
- vende
- outro _____

26. Como você descarta os materiais com grande volume? (geladeira, televisores, móveis velhos etc.) (assinale 1 ou mais)

- coloco na rua junto com o restante do lixo
- entrego para um caminhão de coleta que aceita esses materiais
- coloco junto com os resíduos recicláveis

- jogo em um terreno vazio na minha rua
- entrego para os catadores que passam no meu bairro
- eu doo estes materiais
- não gero esse tipo de resíduo
- outro _____

27. Depois que se esgota a vida útil de pilhas, baterias e lâmpadas, qual o destino que você dá a elas?

- coleta regular
- coleta seletiva
- doa para associação de catadores
- doa para catadores de rua porta a porta
- entrego em ponto de coleta
- outro _____

28. Como você descarta os medicamentos que sobram ou que estão vencidos?

- coleta regular
- coleta seletiva
- jogo os resíduos no ralo da pia ou vaso sanitário
- levo na farmácia ou outro ponto de coleta

29. Como você descarta os resultados de exames de Raio X quando não te servem mais?

- coleta regular
- coleta seletiva
- doa para associação de catadores
- doa para catadores de rua porta a porta
- entrega em ponto de coleta
- outro _____

PARTE C - CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

30. O que você pensa sobre os Resíduos (lixo):

somos todos responsáveis. Separo o meu resíduo, e repensando meu consumo procuro reduzir minha produção de resíduo.

- separo meu resíduo para reciclagem, mas não penso no meu consumo .
- reconheço que é um problema, mas não sei o que posso fazer a respeito.
- não separo meu resíduo e nem consigo reduzir meu consumo.
- resíduo não é minha responsabilidade

31. Você conhece o que significa e o que deve ser considerado no conceito dos 5 R's (Recusar, Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar)?

- conheço todos
- conheço alguns
- não conheço nenhum

32. Com relação ao Resíduos quais ações sustentáveis você considera mais importante para implementar? (escolha 2 opções)

- descarte adequado dos resíduos e coleta seletiva dos resíduos recicláveis
- priorizar as embalagens com refil
- compostagem dos resíduos orgânicos
- utilização de sacolas retornáveis, de papel ou biodegradáveis
- redução do consumo para reduzir os resíduos
- outra _____

33. Quando você vai à praia:

- recolho os resíduos gerados e jogo na lixeira
- deixo na areia os resíduos gerados
- nunca vou à praia

34. Antes de jogar alguma coisa na lixeira, eu penso em como reutilizá-la.

- nunca
- pouquíssimas vezes
- ocasionalmente
- muitas vezes

sempre

35. Eu tenho o hábito de utilizar os dois lados das folhas de papel e/ou reaproveito para rascunhos.

nunca

pouquíssimas vezes

ocasionalmente

muitas vezes

sempre

36. Ao comprar produtos, costumo verificar se a sua embalagem é fabricada com material reciclado ou reciclável.

nunca

pouquíssimas vezes

ocasionalmente

muitas vezes

sempre

37. Eu tenho o hábito de levar as minhas próprias sacolas quando vou fazer compras.

nunca

pouquíssimas vezes

ocasionalmente

muitas vezes

sempre

38. Qual o seu interesse pelos assuntos relacionados com o Meio Ambiente?

nenhum interesse

pouco interessado

indiferente

razoavelmente interessado

muito interessado

39. Na sua visão, a solução dos problemas ambientais depende mais:

das pequenas ações de todos, no seu dia-a-dia

das ações dos governos e das grandes empresas

não sei

40. Quais são os meios que são mais eficientes para divulgar a educação ambiental no seu município? (assinale 1 ou mais)

redes sociais

aplicativos

rádio, tv

podcast

cartilha, guia

jornais, revistas

transporte público

outro _____

41. Assinale o que você faz no dia a dia para proteger o meio ambiente. (assinale 1 ou mais)

economizo água

economizo energia elétrica

uso papel reciclável

separo o lixo reciclável

reduzo o consumo de bens supérfluos

evito desperdícios

priorizo produtos com refil

outro _____

42. Na sua avaliação, em sala de aula, com que frequência são tratados os assuntos ligados ao Meio Ambiente?

nunca

raramente

com alguma frequência

sempre

não sei

43. Você estaria disposto(a) a participar de oficinas e treinamentos sobre como separar e descartar corretamente o seu resíduo?

sim

não

Grata pela sua participação!

Márcia Kumschlies

ANEXO A – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa

UNAERP - UNIVERSIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA A SUSTENTABILIDADE NO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES: UMA PROPOSTA DE UM PROGRAMA PARA O MUNICÍPIO DE GUARUJÁ, SP.

Pesquisador: MARCIA CELIA GALINSKI KUMSCHLIES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 46565521.9.0000.5498

Instituição Proponente: Universidade de Ribeirão Preto UNAERP

Patrocinador Principal: Universidade de Ribeirão Preto UNAERP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.783.353

Apresentação do Projeto:

A apresentação do projeto segue como elaborado pelos proponentes.

O desenvolvimento mundial das últimas décadas conjugado ao crescimento na produção de bens de consumo, a elevação dos níveis do poder aquisitivo das pessoas e o aumento populacional com a concentração nas cidades, têm impactado diretamente na produção dos resíduos sólidos urbanos. Desta forma, torna-se cada vez mais evidente que a adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos podem reduzir significativamente os impactos ao meio ambiente. Nesta abordagem a educação ambiental deve ser instituída como um processo inserido em todas as ações educativas com perspectiva crítica, global e sistêmica na compreensão da realidade e promoção da cidadania e consciência ambiental. Entendendo a importância do gerenciamento dos RD para a sustentabilidade dos municípios e conhecendo a realidade do município de Guarujá, com o seu rico madoço

Endereço: Av. Costabile Romano nº 2201, sala 08, Bloco D
Cidade: RIBEIRÃO PRETO **CEP:** 14.095-380
UF: SP **Município:** RIBEIRÃO PRETO
Telefone: (16)3603-6805 **Fax:** (16)3603-6815 **E-mail:** celica@unaerp.br

UNAERP - UNIVERSIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO



Continuação do Projeto: 4.710.353

ambiental e as suas vulnerabilidades, este será o município foco do presente estudo. O município vem implementando importantes avanços com ações que contribuem para o resgate e proteção ao meio ambiente e por meio do Decreto 13.899 de 09 de setembro de 2020 institui o Plano Municipal de Educação Ambiental (PMEA), em consonância com a Lei n.º 14.812, de 08 de junho de 2020, que instituiu a Política Municipal de Educação Ambiental de Guarujá, em conformidade com os princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9.795, de 27 de Abril de 1999, o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) ea Política Estadual do Meio Ambiente, Lei nº 12.780, de 30 de novembro de 2007. Os objetivos que norteiam este trabalho são: elaborar um programa de educação ambiental que contribua para o gerenciamento dos Resíduos Domiciliares no município de Guarujá, São Paulo; diagnosticar os resíduos domiciliares gerados no município, identificando as características quanto ao seu gerenciamento; identificar o tipo de impacto causado pelos resíduos domiciliares e analisar as causas antrópicas que geram a degradação do meio ambiente; descrever os hábitos dos moradores no consumo e descarte dos resíduos domiciliares; elaborar uma proposta de um programa de educação ambiental dos resíduos domiciliares para o município; elaborar uma cartilha e material de educomunicação para o descarte responsável resíduos domiciliares. A metodologia aplicada será pesquisas bibliográficas, digital, documental e de campo e adotado o procedimento da pesquisa-ação. O delineamento da pesquisa assume um caráter quantitativo e qualitativo, onde são apresentados dados numéricos e estatísticos e questões discursivas e seus significados. O município de Guarujá foi escolhido para a realização deste trabalho devido ao seu posicionamento estratégico territorial,

Endereço: Av. Costabile Romano nº 2201, sala 08, Bloco D
 Bairro: RIBEIRANIA CEP: 14.095-380
 UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
 Telefone: (16)3603-6205 Fax: (16)3603-6815 E-mail: catuca@unaerp.br

UNAERP - UNIVERSIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO



Continuação do Parecer: 4.783.353

configurações

geográficas e matriz ambiental, bem como, pelo desenvolvimento de atividades turísticas e portuárias que atrai um grande contingente de pessoas na região. A pesquisa de campo será realizada pelo método observacional na cooperativa de catadores "Cooper bem no condomínio Albamar e na comunidade do Perequê. Será realizada uma pesquisa por meio de um questionário online com estudantes da Universidade de Ribeirão Preto, campus Guarujá, para identificar os hábitos de consumo e consciência ambiental. A pesquisa vai elucidar os hábitos de descarte dos resíduos domiciliares e a consciência ambiental dos moradores do município de Guarujá e contribuirá para as políticas públicas do município.

Objetivo da Pesquisa:

Os pesquisadores propuseram os objetivos primários e secundários conforme descrito subsequentemente.

Objetivo Primário: elaborar um programa de educação ambiental que contribua para o gerenciamento dos Resíduos Domiciliares no município de Guarujá, São Paulo.

Objetivo Secundário: a. Diagnosticar os Resíduos Domiciliares gerados no município, identificando as características quanto ao seu gerenciamento, b. Identificar o tipo de impacto causado pelos Resíduos Domiciliares e analisar as causas antrópicas que geram a degradação do meio ambiente, c. Descrever os hábitos dos moradores no consumo e descarte dos Resíduos Domiciliares, d. Elaborar uma proposta de um programa de educação ambiental dos Resíduos Domiciliares para o município, e. Elaborar uma cartilha e material de EduComunicação para o descarte responsável Resíduos Domiciliares.

Endereço: Av. Costabile Romano nº 2201, sala 08, Bloco D
Cidade: RIBEIRÃO PRETO **CEP:** 14.095-380
UF: SP **Município:** RIBEIRÃO PRETO
Telefone: (16)3603-6805 **Fax:** (16)3603-6815 **E-mail:** celica@unaerp.br

**UNAERP - UNIVERSIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO**



Continuação do Parecer: 4.783.353

No TCLE, informar que o participante receberá uma via de igual teor, informar que, em caso de desconforto físico ou emocional, o participante receberá assistência de acordo com a RE 466/2012 e a RE 510/2016 e o RG da pesquisadora.

Ajustar o cronograma, de modo que o início da coleta de dados ocorra após a aprovação do CEP.

Informar os critérios para encerrar ou suspender a pesquisa.

Informar, no orçamento, quem é o responsável pelos custos e que não solicita recursos à Instituição.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências foram atendidas e obedecem a Resolução 466/12 e Resolução 510/16 do CNS.

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme dispõe a Resolução CNS nº 466/2012, no item XI.2 d, cabe ao pesquisador responsável elaborar e apresentar o relatório final de sua pesquisa ao Sistema CEP/CONEP. Além do relatório final, caso o estudo seja interrompido ou cancelado, é de responsabilidade do pesquisador comunicar ao CEP esta suspensão ou cancelamento. Para que estas comunicações sejam feitas, o pesquisador deve inicialmente acessar o modelo de relatório disponibilizado por esse CEP, preenchê-lo e assina-lo adequadamente. Após preenchimento e assinatura, o relatório deve ser encaminhado ao CEP em formato PDF através do envio de uma notificação pela Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1745521.pdf	20/05/2021 11:49:17		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Escelarecido.pdf	20/05/2021 11:47:43	MARCIA CELIA GALINSKI KUMSCHLIES	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	20/05/2021 11:31:56	MARCIA CELIA GALINSKI KUMSCHLIES	Aceito
Outros	Folha_de_Rosto_Correta.pdf	07/05/2021 14:12:00	Franciele Saraiva Fonseca	Aceito
Outros	Instrumento_pesquisa.pdf	05/05/2021	MARCIA CELIA	Aceito

Endereço: Av. Costabile Romano nº 2201, sala 08, Bloco D
Bairro: RIBEIRANIA CEP: 14.096-380
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
Telefone: (16)3603-6895 Fax: (16)3603-6815 E-mail: celica@unaerp.br

UNAERP - UNIVERSIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO



Continuação do Parecer: 4.763.263

Outros	Instrumento_pesquisa.pdf	21:05:38	GALINSKI KUMSCHLIES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_pesquisa_tese.pdf	05/05/2021 20:22:17	MARCIA CELIA GALINSKI KUMSCHLIES	Aceito
Declaração de concordância	Carta_Autorizacao.pdf	05/05/2021 20:03:26	MARCIA CELIA GALINSKI KUMSCHLIES	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto.pdf	05/05/2021 18:19:12	MARCIA CELIA GALINSKI KUMSCHLIES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIBEIRAO PRETO, 15 de Junho de 2021

Assinado por:

Luciana Rezende Alves de Oliveira
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Costabile Romano nº 2201, sala 08, Bloco D
Bairro: RIBEIRANIA CEP: 14.090-380
UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3603-6805 Fax: (16)3603-6815 E-mail: celica@unaerp.br

UNAERP - UNIVERSIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO



Continuação do Protocolo: 4.783.353

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com os autores, os riscos e os benefícios foram apresentados como descrito a seguir.

Riscos: a pesquisa pode envolver risco de possível desconforto, seja ele físico ou emocional, ao responder as perguntas de opinião. Porém, em caso de qualquer desconforto ou se sentir incomodado com alguma pergunta, você tem liberdade para não responder; interromper; fazer pausas; ou cancelara sua participação a qualquer momento, e não será prejudicado, penalizado ou responsabilizado de nenhuma forma.

Benefícios: O benefício em participar desse estudo está relacionado à oportunidade de compartilhar as experiências do município no qual reside, contribuindo para a geração de dados sobre a gestão de resíduos domiciliares no município de Guarujá e contribuirá para a criação de estratégias que possam estimular as políticas públicas no município de Guarujá.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A questão ambiental encontra-se em processo de ampla discussão na sociedade, em diferentes níveis e sob diferentes aspectos. Em função de sistemas deficientes de coleta de lixo, programas que estimulem o descarte consciente de resíduos domésticos representam uma iniciativa extremamente positiva. Nesse sentido, o tema do projeto encontra-se em consonância com as exigências do mundo moderno que visa estabelecer uma sociedade que valorize o consumo consciente e sustentável.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Alguns termos não foram apresentados ou precisam ser corrigidos.

Recomendações:

Endereço: Av. Costabile Romano nº 2301, sala 08, Bloco D
 Bairro: RIBEIRANIA CEP: 14.096-380
 UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
 Telefone: (16)3603-6895 Fax: (16)3603-6815 E-mail: catuca@unaerp.br

ANEXO B – Resposta do ofício 003/2021 – ISSA**INSTITUTO DE SEGURANÇA SOCIOAMBIENTAL – ISSA**

Guarujá, 30 de abril de 2021

Ofício ISSA - nº 001/2021**Ref.: Ofício 03/2021 Programa de Doutorado em Tecnologia Ambiental - UNERP Ribeirão Preto****A Professora Doutoranda Marcia Célia Galinski Kumschlies**

Prezada Doutoranda

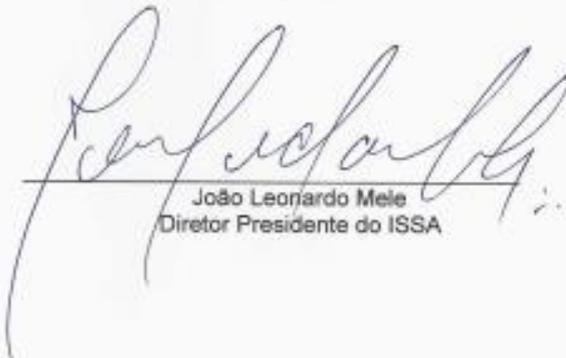
Em atenção ao ofício de referência, no qual Vossa Senhoria solicita apoio logístico para acesso às informações necessárias ao desenvolvimento da pesquisa de Doutorado sobre Educação Ambiental voltada aos Resíduos Sólidos Urbanos, o Instituto de Segurança Socioambiental – ISSA informa que tem imensa satisfação em colaborar com esse estudo científico e que sua solicitação possui toda a pertinência com os objetivos da entidade.

Salientamos que conhecemos a solicitante de longa data e que em sua vida acadêmica sempre se destacou pelo empenho, didática, orientação científica, participação em projetos técnicos e produção de artigos devidamente publicados.

Neste momento que conduz seu doutorado em tema tão relevante, não poderia o ISSA, que possui documento formal de colaboração técnica e científica com a UNAERP, deixar de se fazer presente não só com apoio logístico e de informações, como também de qualquer outra necessidade que a prezada solicitante possa ter.

Auguramos que sua produção seja aplicada em nossa região, bem como em outras do estado de São Paulo e do país, pois conhecendo a excelência de seus trabalhos temos a expectativa que sua tese irá inspirar muitos outros pesquisadores na senda da sustentabilidade com adequada qualidade de vida.

Atenciosamente



João Leonardo Mele
Diretor Presidente do ISSA

ANEXO C – Resposta do ofício 001/2022 – SASIP

Guarujá, SP, 27 de janeiro de 2022

Doc 01-CMA-22
Ref Of nº 01/2022 – 20jan2022

Prezada Sra. Profª Márcia Célia Galinski Kumschlies
Aluna do programa de Doutorado em Tecnologia Ambiental
Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP
Ribeirão Preto, SP.

Saudações!

A SASIP se sente honrada em poder contribuir com tão importante trabalho.
Desse modo autorizamos a utilização das informações constantes no nosso Relatório Ambiental SASIP – Iporanga, divulgado em agosto de 2021, na sua tese de doutorado que versa sobre a Educação Ambiental dos Resíduos Domiciliares, bem como nos colocamos à disposição para outras informações que possam contribuir no seu trabalho.

Atenciosamente


Roberto Nagy
Superintendente Geral

**ANEXO E - Composição gravimétrica dos RSU da Baixada Santista (t/a),
2016**

Tipo de material	Bertioga	Cubatão	Guarujá	Itanhaém	Mongaguá	Peruibe	Praia Grande	Santos	São Vicente	Baixada Santista
PET - incolor	527	629	1.762	404	253	522	1.199	1.767	977	8.039
PET - colorido	146	271	422	231	115	223	362	577	167	2.515
PET - outros	0,0	102	626	0	0	0	0	1.299	84	2.111
PEAD	410	889	1.718	1.002	631	1.253	4.842	8.008	1.014	19.768
PVC	6	46	1.267	197	77	73	485	0	195	2.346
PEBD	1.024	542	3.887	1.047	402	336	1.513	2.543	2.819	14.113
PP	59	634	1.630	167	122	218	1.047	1.930	1.172	6.977
PS	205	506	859	177	168	151	913	3.427	865	7.271
Outros plásticos	0,0	419	815	112	65	99	400	1.208	1.033	4.151
Plástico filme	3.014	4.176	13.248	2.790	1.988	1.772	7.801	27.901	8.831	71.520
Longa vida	439	557	1.441	554	339	415	1.760	2.327	1.266	9.097
Papelão	1.931	2.326	9.361	1.614	482	740	1.598	5.357	5.425	28.833
Papel	819	1.416	6.900	1.488	837	3.364	3.434	24.294	2.829	45.383
Alumínio	293	102	306	234	96	157	447	1.028	84	2.746
Metais não ferrosos	225	112	335	44	0	0	323	415	298	1.763
Metais ferrosos	380	920	1.616	438	192	160	1.494	2.579	986	8.765
Madeira	6	296	2.606	197	295	38	162	2.976	9	6.585
Vidro - incolor	410	649	1.427	418	227	325	685	18	102	4.261
Vidro - colorido	1.170	332	4.018	466	232	661	3.625	1.858	251	12.613
Vidro - outros	0	307	0	0	0	0	0	0	0	307
Borracha	117	158	524	133	419	81	219	4.148	205	6.004
Têxteis	1.990	2.745	9.827	3.718	1.621	597	5.223	3.138	3.983	32.841
Logística Reversa*	9	51	393	24	14	58	67	343	56	1.014
Rejeito**	2.780	7.192	17.979	9.063	6.335	5.801	23.917	21.228	13.911	108.206
Orgânicos	13.313	25.731	62.512	9.457	8.477	11.964	33.640	64.982	46.461	276.537
TOTAL	29.260	51.114	145.579	33.983	23.386	29.003	95.137	180.354	93.052	680.868

*Logística reversa: resíduos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneumáticos, embalagens agroquímicas e óleos lubrificantes.
**Rejeito: resíduos contaminados biologicamente (papéis sanitários, absorventes, cotonetes, algodão, entre outros)

Fonte: PRGIRS/BS (2018)

ANEXO F – Caracterização físico-química das amostras dos resíduos da Baixada Santista

Município	Peso específico (kg/m ³) ¹	Teor de umidade (%) ²	Teor de voláteis (%) ²	Teor de cinzas (%) ²	Teor de carbono (%) ²	Teor de nitrogênio (%) ²	Teor de hidrogênio (%) ²	de Carbono fixo (%) ²	Teor de enxofre (%) ²	Teor de oxigênio (%) ²	Teor de PCS (MJ/kg) ²	PCI (MJ/kg) ²
Bertioga	153,68	67,70	58,60	27,30	37,10	2,10	5,30	11,70	0,23	27,43	12,56	13,56
Cubatão	172,00	73,20	62,30	26,30	38,00	2,00	4,99	38,00	0,19	28,54	14,40	13,16
Guarujá	202,40	68,20	60,70	31,60	34,00	1,90	4,77	7,70	0,27	27,41	13,55	12,39
Itanhaém	227,00	72,70	66,90	21,20	44,30	2,20	6,07	11,90	0,17	26,04	14,73	13,29
Mongaguá	180,60	72,40	62,40	27,40	37,40	2,10	5,24	10,20	0,18	27,70	13,49	12,16
Peruíbe	188,00	73,80	72,40	11,20	47,80	2,60	6,50	16,40	0,20	31,70	17,53	16,01
Praia Grande	175,60	71,20	34,22	21,00	37,30	2,10	5,20	11,90	0,18	34,22	14,29	13,00
Santos	155,75	55,60	40,10	55,60	21,8	1,30	3,14	4,30	0,16	18,02	8,63	7,85
São Vicente	208,17	65,00	66,60	24,00	39,10	2,50	5,69	9,40	0,21	28,46	15,20	13,85
Média	184,80	68,87	59,20	27,29	37,46	2,09	5,20	13,73	0,20	27,76	14,96	13,77

¹Realizado na amostra mista (orgânicos, recicláveis e rejeitos); ²Realizado apenas na fração orgânica dos resíduos

Fonte: PRGIRS/BS (2018)