

Natalia Rodrigues Gomes

CUSTOS SOCIOAMBIENTAIS ASSOCIADOS À GESTÃO DOS RESÍDUOS URBANOS: O CASO DO MUNICÍPIO DE TERESÓPOLIS

**Dissertação de Mestrado em Cidadania Ambiental e
Participação**

2020

Orientadora: Prof^a Dr^a Cristina Maria Carapeto Pereira

Natalia Rodrigues Gomes, Custos socioambientais
associados à gestão dos resíduos urbanos:
O caso de Teresópolis, 2020



UNIVERSIDADE ABERTA



**CUSTOS SOCIOAMBIENTAIS
ASSOCIADOS À GESTÃO DOS
RESÍDUOS URBANOS: O CASO DO
MUNICÍPIO DE TERESÓPOLIS**

Natalia Rodrigues Gomes

**Dissertação de Mestrado em Cidadania Ambiental e
Participação**

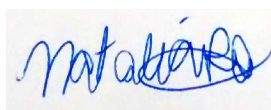
Dissertação orientada pela Professora Doutora Cristina Maria
Carapeto Pereira

2020

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Cidadania Ambiental e Participação, realizada sob a orientação científica de Prof^ª Dr^ª Cristina Maria Carapeto Pereira.

Declaro que esta dissertação é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia.

O candidato,



Lisboa, 25 de novembro de 2019

Declaro que esta Dissertação se encontra em condições de ser apresentada a provas públicas.

A orientadora,

Assinado por : **CRISTINA MARIA CARAPETO PEREIRA**
Num. de Identificação Civil: B1053960998
Data: 2019.11.25 11:23:46 Hora padrão de GMT



Cristina Maria Carapeto Pereira

(Professora Associada)

Lisboa, 25 de novembro de 2019.

Agradecimentos

A minha família, pelo apoio e incentivo.

Aos Professores do MCAP por toda orientação, atenção, instrução e dedicação ao ensinar

A todos os amigos pelas palavras e pelo incentivo.

Custos socioambientais associados à gestão de resíduos urbanos: o caso do Município de Teresópolis.

Resumo

Em 1987, o Relatório de Brundtland apontou para a necessidade de promoção do crescimento sustentável, ao se verificar que o incremento populacional e industrial trouxe desafios ambientais incomensuráveis. A geração de resíduos em excesso e o nível do desperdício no Brasil é reflexo de uma política de alto consumo e esgota os recursos não renováveis, causando desequilíbrios ambientais e problemas associados ao descarte inadequado dos resíduos urbanos. Por esse motivo, a procura de soluções adequadas para o tratamento e a deposição final dos resíduos é alvo das políticas setoriais no Brasil e no mundo. Em Teresópolis, o Aterro da Prata é o local de deposição final dos resíduos urbanos. Apresentando condições precárias e uma operacionalização deficiente, o Aterro da Prata acaba por ser um vazadouro e, conseqüentemente, não corresponde à Política Nacional de Resíduos Sólidos, gerando impactos socioambientais. Os custos socioambientais da gestão do Aterro de Teresópolis e as possíveis soluções para resolução ou melhoria da situação sanitária atual são identificados ao longo do presente trabalho, por intermédio de uma pesquisa exploratória, conjugando-se a revisão bibliográfica/documental, visita de campo e entrevistas semiestruturadas e *survey*.

Palavras-chave: gestão de resíduos urbanos, custos socioambientais, Teresópolis.

Socioenvironmental costs associated with urban waste management: the case of Teresópolis Municipality.

Abstract

In 1987, the Brundtland Report pointed to the need to promote the sustainable growth, checking that the population and industrial growth brought immeasurable environmental challenges. The generation of excess waste and the level of waste in Brazil is a reflection of a high consumption policy and depletes non-renewable resources, causing environmental imbalances and problems associated with inappropriate disposal of urban waste. For this reason, the search for adequate solutions for the treatment and the final disposal of the waste is the target of the sectoral policies in Brazil and in the world. In Teresópolis, the Prata's Landfill is the final disposal site for municipal solid waste. Due to the precarious conditions and poor operation, the Prata's Landfill turns out to be a dump and, consequently, does not correspond to the National Solid Waste Policy, generating social-environmental impacts. The identification of the socio-environmental costs of the management of Teresópolis landfill and possible solutions to solve or improve the current sanitary situation has identified throughout the dissertation, through an exploratory investigation, combining data collected by surveys, forms, bibliographical / documentary research and field visit.

Keywords: urban waste management, socio-environmental costs, Teresópolis.

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE TABELA	I
ÍNDICE DE FIGURAS	I
SIGLAS E ACRÓNIMOS.....	III
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
1.1 Caracterização do local	5
1.2 Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.....	6
1.3 Deposição dos Resíduos.....	10
1.4 Sustentabilidade, participação social e Resíduos Sólidos Urbanos	14
1.5 Análise socioambiental da Gestão dos RSU	21
1.6 Relevância socioambiental da coleta seletiva	24
CAPÍTULO II – MATERIAIS E MÉTODOS	29
2.1 Metodologia e Organização	29
2.1.1 Estrutura da Dissertação.....	29
2.1.2 Recolha de dados técnicos	32
2.1.3 A percepção do cidadão	32
CAPÍTULO III – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
3.1 Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e o Aterro Sanitário de Teresópolis (Aterro do Fisher).....	35
3.2 Iniciativas Municipais e envolvimento social	49
3.3 Percepção da comunidade sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos em Teresópolis.....	59
3.4 Custos socioambientais	63
CONCLUSÃO.....	69

BIBLIOGRAFIA.....	73
ANEXO A – Formulário Checklist.....	83
ANEXO B – Guião de Entrevista.....	85
ANEXO C – Inquérito.....	99

ÍNDICE DE TABELA

Tabela 1.1 - Tipologia dos Resíduos	13
Tabela 3.1 - Metas do PMGIRS/Educação Ambiental	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Hierarquia de Resíduos.....	16
Figura 3.1 - Deposição de resíduos a céu aberto. Fev/2018	36
Figura 3.2 - Catadores e animais no interior do Aterro. Fev/2018	37
Figura 3.3 - Lagoa e bolsões de Chorume no interior do Aterro. Fev/2018 ...	37
Figura 3.4 - Operação e manejo dos resíduos e área de coleta dos catadores. Out/2019	39
Figura 3.5 - Moradias no interior do Aterro. Out/2019	40
Figura 3.6 - Célula de Aterro. Fev/2018 e Out/2019	41
Figura 3.7 - Área do desmoronamento. Mar/2018 e Out/2019	42
Figura 3.8 - Gráfico com relação entre população e resíduos coletados – Teresópolis	44
Figura 3.9 - Gráfico comparativo Geração de Resíduos em Teresópolis	44
Figura 3.10 - Gráfico do percentual da população atendida com coleta porta a porta	45
Figura 3.11 - Gráfico da Relação Produto Interno Bruto – PIB e Geração (kg/hab/ano)	47
Figura 3.12 - Gráfico da quantidade de Recicláveis Recuperados Ton/ano – 2018.Teresópolis	48
Figura 3.13 - Gráfico do Percentual de Recicláveis Recuperados	49
Figura 3.14 - Customização com materiais recuperados – CRAS/Fisher no Conjunto Ermitage.....	52
Figura 3.15 - Modelo de PEV (papel/papelão, metal e plástico)	54
Figura 3.16 - Central de coleta seletiva Condomínio Orquídea – Conjunto Ermitage	56
Figura 3.17 - Proporção de atendimento das ações em educação ambiental ..	58
Figura 3.18 - Principais serviços solicitados ou reclamações sobre o manejo dos resíduos sólidos	60
Figura 3.19 - Execução de Programas e ações de conscientização ambiental para a gestão de resíduos	60
Figura 3.20 - Iniciativas e práticas sugeridas	61
Figura 3.21 - Comportamento relacionado à separação dos resíduos	62

SIGLAS E ACRÓNIMOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGEVAP	Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
ALBEPRE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
A21L	Agenda 21 Local
A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública
CA	Informações sobre catadores de materiais recicláveis
CO	Informações sobre o serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CRAS	Centro de Referência de Assistência Social
CS	Informações sobre a coleta seletiva e processos de triagem
DZ	Diretriz
FESO	Faculdade Serra dos Órgãos
FIOCRUZ	Instituto Oswaldo Cruz
FN	Informações financeiras
GE	Informações sobre o caráter geral
ICLEI	Local Governments for Sustainability
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
ISWA	International Solid Waste Association
IVAMP	Índice de Vulnerabilidade Ambiental
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONGs	Organizações não governamentais
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PEVS	Pontos de Entrega Voluntária
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PO	Informações sobre Planos, Políticas e Consórcios.
RDO	Resíduos Domiciliares
PIB	Produto Interno Bruto
RPU	Resíduos Públicos
RS	Resíduos Sólidos
RSU	Resíduo Sólido Urbano
SNIS – RS	Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento, Resíduos Sólidos
SEA	Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro
UNIFESO	Universidade Serra dos Órgãos

INTRODUÇÃO

O aumento da população e o desenvolvimento em larga escala da industrialização trouxeram consigo enormes desafios ambientais. A política consumista esgota os recursos naturais não renováveis, causa a geração de resíduos e desperdício em excesso que se reflete no desequilíbrio ambiental e nas dificuldades associadas ao descarte adequado dos resíduos urbanos. Há 30 anos, com a publicação do Relatório de Brundtland, a discussão acerca do desenvolvimento sustentável impôs a promoção do crescimento econômico de forma socialmente justa e viável ambientalmente, razão pela qual a procura por soluções adequadas para o tratamento e deposição final dos resíduos é alvo das políticas setoriais no Brasil e no mundo (Piñas *et al*, 2016; Abreu *et al*, 2014).

As cidades são locais que desafiam a concretização dos princípios de desenvolvimento sustentável, por serem pólos de produtividade, comércio, cultura, ciência e desenvolvimento social e econômico. O ideal sustentável é tornar as cidades um ambiente propício à qualidade de vida e inclusiva em todos os aspectos sociais, econômicos, políticos e institucionais (Coplák & Rakšányi, 2003). O planejamento urbano passou a ser um importante mecanismo de desenvolvimento urbano sustentável em seus múltiplos aspectos, inclusive nas questões de saneamento e gestão dos resíduos.

Gerir os resíduos de maneira sustentável significa reduzir a produção, a eliminação e aperfeiçoar o ciclo produtivo dos materiais, lançando-se de estratégias como reuso, reciclagem e redução na fonte. Na hierarquia dos resíduos, a disposição final é a última opção no tratamento dos resíduos, sendo o Aterro uma solução segura e adequada ao meio ambiente e saúde pública, desde que observados critérios rígidos, na medida em que os seus impactos negativos podem ocasionar poluição nas águas, solo e ar, proliferação de vetores e degradação socioambiental (Parlamento Europeu, 2008; Lira *et al*, 2016; Fernandes, Silveira & Oliveira, 2017; Vale, 2007).

Em Teresópolis, a gestão dos resíduos sólidos gira em torno dos problemas decorrentes da operação do Aterro Sanitário situado no Bairro Fisher. No local funcionou um vazadouro, que a partir de 2004 se tentou promover a remediação da

área e implantação de um aterro sanitário. Ocorre que a situação geral da gestão dos resíduos no Município não foi suficiente à melhoria das condições sanitárias, principalmente em decorrência das dificuldades no planejamento e governança, advinda das limitações financeiras e instabilidade política vivenciados nos últimos 10 anos.

O presente trabalho objetivou delimitar a caracterização da situação atual da Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos em Teresópolis, identificar os seus custos socioambientais e soluções viáveis para resolução ou melhoria da situação, a nível socioambiental. A metodologia seguiu a estrutura proposta por Carmo & Ferreira (2008), Saunders *et al* (2009) e Carmo (2013).

Foram realizados levantamentos bibliográficos e análise documental, com consulta à base de dados oficial do Governo Brasileiro e de documentos fornecidos pela administração Municipal, sendo possível identificar os aspectos inerentes à gestão dos resíduos e ao impacto socioambiental, a nível nacional e local. O trabalho de campo foi efectuado com a realização de duas visitas técnicas ao Aterro Sanitário, em períodos diferentes, que permitiram comparar a situação anterior e a atual. O levantamento bibliográfico, documental e o trabalho de campo viabilizaram a caracterização da atividade e de seus aspectos de deposição final de resíduos, identificação dos fatores positivos e negativos do sistema de gestão dos resíduos, além de identificar soluções viáveis propostas em artigos científicos semelhantes e refletir os custos socioambientais inerentes à política de resíduos em Teresópolis.

Visando mesclar a pesquisa de caráter quantitativo e qualitativo, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com representantes técnicos de nível gerencial da Prefeitura de Teresópolis, Instituto Estadual do Ambiente e especialistas da região. Foi realizado um inquérito (*survey*), tendo como público-alvo a população do Município. As entrevistas e o questionário possibilitaram complementar as informações inicialmente levantadas.

No capítulo I se tratou da revisão bibliográfica. No mesmo capítulo é abordada a Caracterização do local, o Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, a Deposição dos Resíduos, a Sustentabilidade, e a participação social. Inclui-se também a caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos, a análise socioambiental da

gestão dos resíduos sólidos e a relevância socioambiental da coleta seletiva.

O capítulo II é dedicado aos materiais e métodos e nele se explicitam as opções das metodologias do trabalho.

O Capítulo III trata dos resultados e discussão. Nesta parte são abordadas a gestão dos RSU e o Aterro Sanitário de Teresópolis, as iniciativas municipais e o envolvimento social assim como a percepção da comunidade sobre a gestão dos resíduos em Teresópolis.

Com a pesquisa foi possível identificar que a operacionalização do Aterro, sem observar os padrões técnicos de controle ambiental, gerou poluição das águas superficiais, subterrâneas e do solo, pela infiltração e escoamento de chorume e carreamento de resíduos pela água da chuva e vento. A localização da unidade em uma área ambientalmente sensível agravou a poluição observada e intensificou os danos provenientes da instabilidade do terreno e desmoronamentos, dada a proximidade com comunidades residentes, atingidas diretamente pela poluição gerada e pelo desmoronamento de parte do Aterro sobre as residências. A paralisação dos serviços de coleta seletiva e do apoio institucional à associação de catadores diminuiu o percentual de recicláveis recuperados no Município, aumentou o volume dos resíduos no Aterro e criou desigualdades sociais, aumentando o trabalho informal e piorando as condições de trabalho dos catadores.

Do que pese os problemas associados aos resíduos, algumas iniciativas positivas foram observadas, como a criação de um mecanismo legal de responsabilidade partilhada social e economicamente pelos grandes geradores de resíduos, a implementação da coleta seletiva a partir de 2020 e algumas iniciativas isoladas de educação ambiental e campanhas de conscientização para não geração de resíduos, redução, reutilização e reciclagem. O engajamento social e a percepção positiva da população sobre a necessidade de mudança das condições atuais traz a esperança no sucesso da implementação das políticas públicas. Para tanto, é necessária a estabilidade política e governança, de forma que a gestão dos resíduos seja encarada como um modelo a ser seguido pelo Município, com fomento à participação social.

CAPÍTULO I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 Caracterização do local

Teresópolis é uma cidade de médio porte, pertencente à Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, no Sudeste Brasileiro, com extensão territorial 773,33 km² e densidade demográfica de 212,49 hab./km². Sua origem data do século XIX, sendo elevada a categoria de município em 1891. Seu desenvolvimento foi fomentado pela implantação da Rodovia Rio-Teresópolis em 1959 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019; AGEVAP, 2019). O salário mensal no Município gira em torno de 2 salários mínimos e 24% da população exercem trabalho remunerado. A taxa de escolarização é de 92% (IBGE, 2019).

O clima no Município é ameno, com as estações caracterizadas. Assim, as médias de temperatura variam entre 15 °C e 18 °C em pelo menos um mês ao ano, no inverno as médias variam entre 10 °C e 15 °C. O regime de chuvas varia durante o ano. Durante o inverno, o período de estiagem, as médias pluviométricas variam em torno de 564 mm. No verão, a incidência de chuvas é mais acentuada, com média pluviométrica no mês de dezembro em torno de 1.140mm (Secretaria de Estado do Ambiente, 2014).

Referente à Hidrografia, Teresópolis está inserida na Sub-Bacia do Rio Paquequer e Rio Preto, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha. O Rio Paquequer, com cerca de 37 km de extensão desemboca no Rio Preto e banha áreas rurais e urbanas do Município recebendo efluentes domésticos, industriais e rurais. O Rio Preto tem extensão total de 54 km e é um dos contribuintes do Rio Piabanha o principal da Bacia. Além dos rios, Teresópolis é dotada de áreas de mananciais e aquíferos subterrâneos. Todos esses reservatórios contribuem para o ciclo da água e para o abastecimento público da cidade (SEA, 2014).

A cobertura vegetal é extensa e dotada de três Unidades de Conservação de Proteção Integral: O Parque Nacional da Serra dos Órgãos, O Parque Estadual Três Picos e o Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis. Essas áreas de conservação representam o remanescente de Mata Atlântica do Município, considerada *hotspot* de biodiversidade.

O Município é dotado geologicamente de terrenos estruturados e estáveis, nos quais a ocupação urbana é mais acentuada e propícia, exceto nas encostas, predominantemente montanhoso e escarpas serranas, as quais se classificam como área de risco, nas declividades acima de 45°, e nas áreas de uso restrito, com declividades entre 25° e 45°, de acordo com o Código Florestal Brasileiro. O relevo de Teresópolis é ondulado, com presença de terrenos planos, que formam várzeas, onde estão localizados os principais núcleos urbanos, inclusive a sede (SEA, 2014).

A taxa de crescimento populacional no período entre 2000 e 2010 foi de 1,72% e a taxa de urbanização cresceu 6,48%. O Município está dividido em 3 distritos, com três pólos urbanos, que abrigam 90% da população municipal, conforme Censo de 2010 (IBGE, 2019). Esses indicadores, aliados ao planejamento urbano deficiente, ao aumento da impermeabilização do solo, geomorfologia e volume de precipitações contribuem para vulnerabilidade (inundações e enxurradas) e ocorrência de deslizamentos. O Índice de Desenvolvimento Humano é 0,730, considerando alto (SEA, 2014).

No Brasil, o Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) analisa o Índice de Vulnerabilidade Ambiental (IVAMp) dos municípios. O IVAMp identifica os locais suscetíveis a mudanças climáticas, considerando a cobertura vegetal, biodiversidade, e sua relação com saúde humana e com serviços ecossistêmicos. O IVAMp varia de 0-1, sendo os valores mais próximos de 1 aqueles locais onde é necessária demanda iminente visando diminuir o impacto das mudanças climáticas com o estabelecimento de estratégias adaptativas (FIOCRUZ, 2013). Teresópolis apresenta o índice 0,74, que representa valor intermediário a alto no tocante a vulnerabilidade ambiental.

1.2 Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil

No Brasil, o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento, Resíduos Sólidos (SNIS-RS), integrado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), coleta dados históricos a partir de 2002 a respeito dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e edita anualmente o Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos. No entanto, existe uma limitação acerca da confiabilidade

dos dados utilizados, na medida em que as informações presentes no SNIS-RS são obtidas por intermédio dos prestadores de serviço ou pelos próprios entes municipais, que não dispõem, em grande parte, de sistemas de informações, cadastros técnicos ou banco de dados próprios. As equipes locais nem sempre possuem formação técnica adequada ao correto lançamento das informações. A variedade nas terminologias e a diversidade cultural presentes no território nacional implicam na incompreensão ou equívocos nos conceitos técnicos adotados pelo SNIS-RS (MDR, 2017). Teresópolis conta com poucas informações no SNIS –RS, referentes apenas aos anos de 2009, 2011, 2013 e 2018.

Além dos diagnósticos anuais, as pesquisas nacionais sobre o saneamento realizadas pelo IBGE podem ser utilizadas como fonte de dados. No entanto, a última pesquisa data de 2008, com uma defasagem maior que 10 anos. A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), representante da International Solid Waste Association no Brasil (ISWA) publica anualmente o Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil e se utiliza igualmente das informações do SNIS-RS.

Esses relatórios se configuram importantes instrumentos de gestão e planejamento das políticas públicas inerentes à gestão dos resíduos, com vistas às melhorias no setor, no desempenho dos serviços, orientação de atividades regulatórias e exercício de controle social. Dada a importância desses diagnósticos é que o SNIS é um dos instrumentos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No tocante ao Estado do Rio de Janeiro, outra fonte de informação está presente no Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), com relatório síntese datado de 2013, que apresentou um conjunto de metas, orientações e instrumentos de ordem ambiental, sanitária, institucional, financeira, social e normativa, de maneira a subsidiar os gestores estaduais e municipais na formulação de ações referentes à gestão e manejo dos resíduos em todo o Estado.

Quanto à gestão dos resíduos sólidos, o Estado do Rio de Janeiro foi pioneiro. A Política Estadual de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Estadual nº 4.191, data de 30 de setembro de 2003, já previa a meta ousada de erradicação dos

depósitos de lixo a céu aberto em até 2004. Diversas iniciativas foram então executadas pelo Estado do Rio de Janeiro: Programa Coleta Seletiva Solidária; Catadores e Catadoras em Rede Solidária; Programa de Reaproveitamento de Óleo Vegetal; Ecobarreiras; Compra de Lixo Tratado e Projeto Entulho Limpo da Baixada e repasse do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços. Foram estimuladas iniciativas de regionalização e arranjos intermunicipais, visando implantação de aterros sanitários e Centrais de Tratamento de Resíduos Sólidos.

Segundo o relatório síntese do PERS, em 2013, dos 92 Municípios fluminenses, 68 municípios participavam da gestão regionalizada dos resíduos sólidos, com um total de 20 aterros sanitários licenciados em operação. Teresópolis esteve por pouco tempo integrado à gestão regionalizada dos resíduos, aos poucos os Municípios consorciados passaram a tratar a questão dos resíduos de maneira individual.

Em âmbito nacional, apenas em 2010 foi editado o marco legal que disciplinou no Brasil a gestão dos resíduos sólidos. A Lei Federal nº 12.305/2010, que disciplina o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabeleceu inicialmente o prazo de 2014 para que todos os lixões fossem erradicados do país. Entretanto, projetos de lei objetivaram prorrogar sucessivamente esses prazos, variando de 2018 a 2021 o limite conforme o porte do Município, em virtude da maior parte dos municípios brasileiros não possuir quadros técnicos e gestores públicos qualificados, nem recursos financeiros, para o cumprimento do prazo determinado pela mesma lei (Silva Filho *et al.*, 2017). Ocorre que tais projetos de lei não foram aprovados, e o prazo efetivamente encontra-se vencido.

A Política Nacional de RS (regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010) prevê, entre os princípios elencados em seu art. 6º e os objetivos, do art. 7º: (i) a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos por intermédio da cooperação entre os entes públicos e particulares, com vistas à cooperação técnica e financeira, à universalização, continuidade, regularidade e funcionalidade dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos; (ii) a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; (iii) não

geração, redução, reutilização, reciclagem e 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; (iv) o respeito às diversidades locais e regionais e o (v) direito da sociedade à informação e ao controle social.

A inovação técnica trazida pela Política Nacional foi a instrumentalização de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, visando a articulação dos municípios. Caracterizou-se como uma ferramenta de gestão pública, para viabilizar o acesso aos recursos federais (Costa & Plugiese, 2018). No entanto, a autonomia concedida não extinguiu as dificuldades enfrentadas pelos Municípios na elaboração dos Planos Municipais, entre as quais, destacam-se a deficiência na capacitação técnica e dos recursos financeiros; a falta de informações e dados disponíveis nas prefeituras e a conscientização da importância em participar da gestão dos resíduos sólidos (Costa & Plugiese, 2018).

Em Teresópolis, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) foi elaborado com recursos da Secretaria de Estado do Ambiente em 2015, porém foi publicado apenas em agosto de 2017. O Plano dispõe a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada apenas de rejeitos, aliados à educação ambiental. Isto porque, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA - Lei nº 9.795/1999) e a Política Municipal de Educação Ambiental (Lei Municipal nº N° 3017/2011) estabelecem a educação ambiental o componente essencial e permanente na educação formal e não formal (Município de Teresópolis, 2015).

A PNEA define educação ambiental como todos 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, um bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e à sua sustentabilidade.”

Dessa maneira, o PMGIRS, reconhece que a introdução da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos é um mecanismo hábil ao combate da degradação socioambiental e ao alcance de uma sociedade em sintonia com todos os

aspectos da sustentabilidade e contemplou nas diretrizes e estratégias as iniciativas de capacitação técnica e comunicação social na gestão das tipologias de resíduos, com foco na população em geral e “com conteúdos específicos para comunidades tradicionais” (Município de Teresópolis, 2015:266). Idênticas ações deverão ser direcionadas aos fornecedores no setor de publicidade e indústria cultural, de maneira a propiciarem a mudança de comportamento e o incentivo às práticas sustentáveis (Município de Teresópolis, 2015).

O plano insere o processo participativo, como medida necessária a garantir a permanência da mudança comportamental em longo prazo e reconhece que “para que haja sucesso de implementação do PMGIRS no município de Teresópolis são necessárias mudanças de hábitos que implicam em persistência por parte dos atores envolvidos, pois é um processo difícil e demorado” (Município de Teresópolis, 2015:266). Para tanto, o poder público tem papel primordial na definição de políticas públicas que adotem a dimensão ambiental e promovam a educação ambiental nos níveis de ensino e o envolvimento da população nos aspectos de conservação, recuperação e melhoria do ambiente, com vistas a uma gestão integrada dos resíduos sólidos, na medida em que a comunidade devidamente informada adquire cidadania, participa ativamente da formulação de políticas públicas, além de garantir o controle social dos programas municipais (Município de Teresópolis, 2015).

Nesse íterim, o Plano definiu diretrizes, metas, programas e ações que visem a Educação Ambiental no Município de Teresópolis, com iniciativas direcionadas a ações na Administração Pública, educação ambiental em órgãos públicos, privados e agenda de eventos e à educação ambiental aplicada aos ensinamentos formal e informal.

1.3 Deposição dos Resíduos

Segundo o ISWA, nos Municípios de médio porte, aqueles considerados com população entre 100 mil e 250 mil habitantes, o tratamento de resíduos está associado ao desenvolvido regional e economia, estando relacionado ao padrão de consumo da população. Verifica-se que as baixas tecnologias e investimentos do

setor público se refletem nas condições inadequadas da gestão observada nas regiões mais precárias do Brasil. (ISWA, 2018).

No Brasil, em média, a geração de resíduos sólidos é de aproximadamente 360 kg / hab / ano. Nos municípios de médio porte, a geração soma 277,4 kg / hab / dia. A coleta de lixo doméstico está presente nas 150 cidades de médio porte, atendendo a 92% da população. Apenas 64% implementaram o sistema de coleta seletiva para lixo reciclável. A recuperação média de materiais recicláveis nas cidades foi de 3,05% do peso total, com máximo de 24,51%. Apenas 65% das cidades enviam seus resíduos para aterros sanitários, a outra parte vai para lixões (ISWA, 2018; MDR, 2017).

A conclusão é que os municípios brasileiros ainda possuem dificuldades em se adequarem à Política Nacional de RS, que impôs o fim dos lixões no Brasil, na medida em que a Gestão adequada dos RSU envolve questões ambientais, sociais, econômicas, políticas, culturais e legais, (Silva Filho *et al*, 2017).

Ainda de acordo com ISWA, a produção de resíduos é constituída por uma diversidade rejeitos que são destinados aos espaços urbanos ambientalmente protegidos e recursos hídricos, tais como resíduos urbanos, industriais, de construção civil, da saúde, eletrônicos e as substâncias químicas oriunda desses resíduos, as quais são lesivas ao ser humano e aos animais, bem como altamente poluidores, que em conjunto ou em separados causam vários danos à saúde das populações vulneráveis, que sobrevivem e moram no entorno dos lixões (Silva Filho *et al.*, 2017).

A princípio, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio do material intitulado NBR 10004/2004 (ABNT, 2004) classifica os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais danos ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. E, em se tratando de resíduos sólidos, a norma distingue os 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 técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004: 2).

Com relação à classificação desses resíduos, no que diz respeito à periculosidade para a NBR - ABNT 10004/2004(ABNT, 2004: 3):

1) Classe I (Perigosos): apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, caracterizando-se por possuir uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade;

2) Classe II (Não perigosos): É subdividido em não inerte e inerte;

3) Classe II A (Não inertes): Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I e classe II B. Podem ter propriedades como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade.

4) Classe II B (Inertes): Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G.

O PERS abrange as seguintes tipologias, determinando para cada qual um fluxo elaborado conforme sua caracterização, geração, reciclagem e logística reversa.

A Tabela 1.1 descreve as tipologias previstas no PERS, tais como a seguir.

Tabela 1.1 - Tipologia dos Resíduos

Tipologia de Resíduos do PERS	
Resíduos definidos no art. 13 do PNRs	Resíduos sólidos urbanos Resíduos da construção civil Resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços Resíduos de saneamento básico Resíduos industriais Resíduos de serviços de saúde Resíduos de serviços de transporte Resíduos de mineração
Resíduos de logística reversa obrigatória prevista no art. 33 da PNRS	Agrotóxicos e suas embalagens 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
Demais resíduos	Veículos em final de vida útil Óleo e gorduras vegetais Medicamentos e fracionados

Fonte: SEA (2013)

No Brasil, a técnica usual para o tratamento e deposição final dos resíduos são os lixões, aterros controlados e aterros sanitários e algumas Usinas de Tratamento de Resíduos, empreendimento que se utiliza das técnicas de triagem, de forma integrada pelo processo de coleta seletiva, de compostagem e/ou reciclagem (Silva Filho *et al.*, 2017).

Os lixões são áreas de deposição final e tratamento inadequado social, sanitária e ecologicamente, na medida em que viabiliza a propagação de vetores e doenças na população e nos animais. Ademais causa poluição atmosférica, contaminações nos solos e nos demais recursos naturais. (Silva Filho *et al.*, 2017).

Aterro controlado é uma maneira de deposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, na qual, as prevenções tecnológicas exaustivas adotadas durante o incremento do aterro, aumentam a segurança do local, minimizando os riscos de impactos à saúde pública e ao meio ambiente. É uma “técnica de disposição do lixo, baseada em critérios de engenharia e normas operacionais particulares, que permite a confinção segura em termos de controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública” (Silva Filho *et al.*, 2017:1278).

Silva Filho *et al* (2017) alerta que embora os aterros controlados existentes no Brasil sejam designados aterros sanitários, com um diagnóstico das técnicas de deposição e tratamento dos resíduos, podem ser caracterizados verdadeiramente como lixões, inclusive com a existência de adultos e crianças no seu interior.

1. 4 Sustentabilidade, participação social e Resíduos Sólidos Urbanos

As cidades são locais que centralizam ideias, comércio, cultura, ciência, produtividade, desenvolvimento social, humano e econômico. O desenvolvimento das cidades desafia a concretização dos princípios de desenvolvimento sustentável, na medida em que incorpora as questões sócio-econômicas aos aspectos ecológicos, englobando desenvolvimento econômico, equidade, qualidade ambiental e recursos necessários às gerações futuras e desenvolvimento social (Simão, 2017).

O Desenvolvimento Sustentável, apresentado, em 1987, no relatório “O nosso futuro comum” (Relatório Brundtland), pode ser definido como uma forma de atingir um processo de desenvolvimento que garanta a manutenção da capacidade de suporte de vida e de qualidade ambiental, bem como a equidade de custos e benefícios do desenvolvimento, não só em relação às atuais gerações, mas também em relação às gerações futuras. Propõe a conciliação entre os objetivos de bem-estar humano, antropocêntricos, e os da conservação da natureza e marca positivamente a reformulação da temática ambiental nos quadros jurídicos (Jamieson, 2003).

A definição de desenvolvimento urbano sustentável desenvolvido na Conferência Urban 21 é “melhorar a qualidade de vida numa cidade, inclusive ecológica, cultural, componentes políticos, institucionais, sociais e econômicos sem deixar um fardo nas gerações futuras” (Coplák & Rakšányi, 2003, p. 10). Por isso, são primordiais para o desenvolvimento urbano sustentável as questões de planejamento urbano, que envolvem aspectos inerentes à gestão de resíduos, transportes, água, saneamento, adaptação aos riscos, educação e capacitação.

Dessa maneira, o desenvolvimento sustentável exige instrumentos de governança que determinam novas formas e impulsos à participação nacional e local (Guerra, 2009). A participação social detém um papel primordial na

formulação das políticas públicas e na prossecução dos valores de desenvolvimento sustentável. Deste modo, a introdução do conceito de sustentabilidade desafiou o gestor público na forma de como governar, na medida em que é necessário romper com os modelos tradicionais de governança (Astleithner & Hamedinger, 2003; Dias, 2014). Com esse impulso, a Agenda 21 Local – A21L e a Agenda 2030 têm papéis essenciais como instrumento de planejamento participativo. O seu apelo é que as autoridades locais aproveitem os recursos e as estratégias dos governos locais e em conjunto com a participação, a cooperação e o envolvimento dos atores locais pretende contribuir para melhorar a qualidade de vida, criando comunidades locais sustentáveis, capazes de uma gestão correta de aspetos económicos, sociais e ambientais (Dias, 2014; Schmidt *et al.*, 2006), *i.e.*, tornar as comunidades com uma economia local forte e viável, socialmente justas, inclusivas e em paz, eficientes, com governança e com resiliência (Fidelis & Pires, 2009).

Seguindo esse propósito, a Agenda 2030 caracteriza-se pela definição de metas, cujo sucesso dependerá de fatores como a formalização de compromissos pelos estados, o fortalecimento da governança global, a integração das políticas setoriais e o progresso científico genuíno (Biermann, Kanieb & Kim, 2017). A governança é o processo que se refere ao exercício de poder, tomada de decisão e formulação e implementação de políticas públicas, pelos cidadãos e grupos numa sociedade (Denhardt, 2012). O aumento do número dos instrumentos de governança determinam novas formas e impulsos à participação nacional e local refletindo o interesse da comunidade internacional pelo desenvolvimento sustentável (Guerra, 2009), com o intuito de conferir novas soluções a novas preocupações e problemas especiais de um modo mais democrático e menos hierarquizado do qual se espera legitimidade e eficácia, responsabilidade e partilha (Vasconcelos, Oliveira & Caser, 2009).

Será necessária a ampliação do conceito de governança para além dos gestores e alcançar as relações entre o Estado e a Sociedade Civil e a valorização da sociedade-estado comprometida num relacionamento complexo, em que os atores são ativos na formulação das políticas e o Estado se limita a coordenar as mesmas. Logo, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) embora de aplicação universal, devem ser adaptados ao contexto local, tendo em conta o desenvolvimento

e as políticas já existentes, incluindo os sistemas de governança, que estão listados nos ODS 16 e 17, que clamam aos governos que melhorem os seus desempenhos de maneiras mensuráveis (Bache & Flinders, 2004; Astleithner & Hamedinger, 2003; Dias, 2014; Biermann, Kanieb & Kim, 2017).

A Gestão de Resíduos Sólidos é um conjunto de métodos que visa à redução da produção e a redução da eliminação, além da otimização do ciclo produtivo dos materiais. A finalidade é reduzir na fonte e gerir a produção do resíduo. São diversas as estratégias como redução, reuso e reciclagem, conforme determina a hierarquia dos resíduos descrita na Figura 1.1.

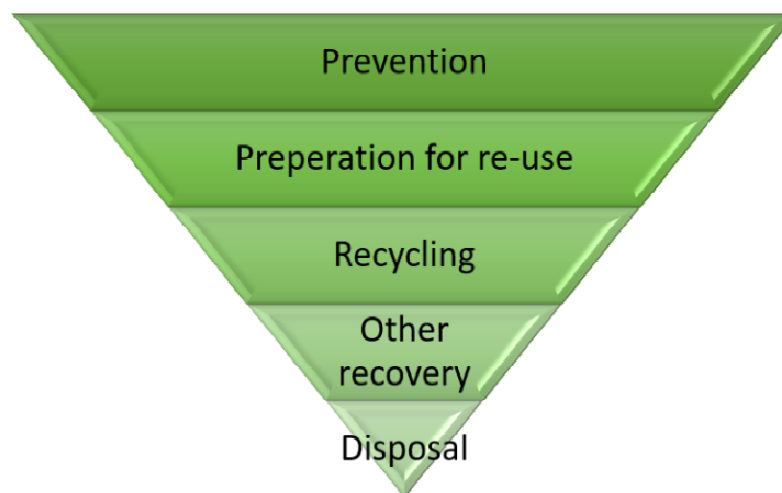


Figura 1.1 - Hierarquia de Resíduos

Fonte: Parlamento Europeu (1998); Brasil (2010)

O aterro, embora seja a última opção na gestão de resíduos, é uma forma de tratamento e deposição final de RSU. Será apenas uma solução sanitária segura para a saúde pública e ao meio ambiente, quando atendidos os requisitos técnicos de processamento e licenciamento relevantes. Para que o aterro sanitário seja apto a ser a solução técnica adequada a deposição os resíduos, critérios rígidos devem ser adotados: ideal localização em relação às condições topográficas; condições hidrogeológicas e geotécnicas estritas; sistema de monitoramento de águas subterrâneas; sistema de drenagem com queima ou recuperação de energia de gás;

sistema de tratamento de lixiviação; revestimento interno com argila comprimida e/ou geomembrana, além de um plano de encerramento, uma vez que o aterro tem uma vida útil calculada para sua operação, a ser estimada conforme a capacidade de volume de resíduos a serem destinados (Lira et al. 2016).

Os impactos negativos do aterro sanitário vão desde a sua implementação, operação e inclusive no seu encerramento. Podemos listar as possibilidades dos impactos do Aterro em referência a cada uma dessas fases (Lira et al, 2016; Carapeto, 2018):

- **Impacto na Implementação**
 - Mudanças na qualidade de águas superficiais
 - Mudanças na qualidade do ar devido a emissões de poeira
 - Aumento no nível de ruídos
 - Poluição do local de construção para resíduos não devidamente eliminados;
 - Interferências em áreas de refúgio, alimentação e reprodução de vida selvagem causando deslocamento
 - Mudanças morfológicas da terra e nas condições de drenagem decorrente do trabalho de terraplenagem e escavação
 - Poluição causada pela geração de esgoto e água oleosa no local de construção
 - Perda da vegetação devido a remoção da cobertura vegetal
 - Emergência ou intensificação da erosão na área do aterro, devido à remoção da camada de vegetação e desorganização da terra
 - Arrastamento de partículas de solo para corpos de água e sedimentação do mesmo

- **Impacto na Operação**
 - Geração de lixiviados com potencial para poluir os recursos hídricos do meio ambiente
 - Probabilidade de poluição do solo para o armazenamento e manuseio inadequado de resíduos perigosos na área
 - Mudanças na qualidade água superficial e subterrânea

- Interferências na fauna e flora em decorrência de poluição do ar
 - Geração de odores
 - Capacidade de degradar a qualidade ambiental pelo aparecimento de vetores como moscas e urubus
 - Probabilidade de poluir o solo e a vegetação dos arredores com detritos leves, como plástico e papel, transportados pelo vento
 - Risco de explosão
 - Produção de gases de efeito estufa
- **Impacto no encerramento**
 - Geração de uma responsabilidade ambiental com potencial de poluição ou uso indevido, caso não haja remediação técnica adequada após o encerramento
 - Inutilização da área do aterro para finalidades urbanísticas diversas

Esses impactos geram consequências econômicas e sociais graves. A poluição gerada nas águas, por exemplo, diminui a utilização do recurso hídrico, seja para consumo e higiene humana, lazer ou pesca. Por outro lado, a população local pode não aceitar a instalação de infraestruturas de coleta e tratamento de resíduos no seu bairro.

Ademais, o contato inadequado com os resíduos e materiais resultantes do mau tratamento, a poluição do ar e a proliferação de vetores geram doenças que implicam gastos com políticas de saúde pública. A segregação social dos catadores de lixo que trabalham nos lixões e aterros sanitários é um dos pontos críticos da relação entre lixo/sociedade, já que entre os trabalhadores existem crianças e adolescentes, que sofrem de doenças, desnutrição, uso de drogas e estão sujeitos a acidentes ou qualquer tipo de violência (Landim & Azevedo, 2008). Assim, as consequências sociais de um aterro estão especialmente relacionadas com as questões de saúde pública, poluição do ar, segregação social, ruídos, mau cheiro e vetores (Vale, 2007; Fernandes, Silveira & Oliveira, 2017;).

A existência do aterro igualmente reduz o potencial turístico da área, principalmente em Teresópolis, que é um Município o qual o principal atrativo está

relacionado ao turismo ecológico. A simples aparência visual do aterro incomoda a população local (Khan, Kumar & Samadderl, 2018)

O custo econômico da implementação, operação e remediação de um aterro e da recuperação ambiental da área é alto. Outro custo inerente à simples existência do aterro numa região é a depreciação monetária dos imóveis no entorno, o prejuízo dos agricultores e pecuaristas que tiverem suas produções reduzidas em decorrência das atividades de deposição de RSU ou da poluição gerada pelo aterro (Liraet *al.*, 2016).

Ainda há aumento da demanda por soluções para a deposição de resíduos, em virtude do aumento da geração de resíduos, do que pese as iniciativas de redução. A procura por locais adequados para implementação de aterros, especialmente para resíduos perigosos e não perigosos, que estejam de acordo com as leis e padrões técnicos são essenciais para atender os padrões técnicos de instalação, operação e monitoramento dos aterros adequadamente faz com que os municípios busquem infraestruturas em conjunto com o setor privado, visando reduzir os custos na gestão dos resíduos, em todas suas etapas, ou seja, operação, manutenção e monitoramento (Liraet *al.*, 2016).

A produção dos resíduos sólidos e a destinação final é um problema que preocupa os municípios, tanto na questão ambiental, quanto na social e econômica. Em geral, as cidades utilizam o sistema tradicional de coleta, com veículos em recipientes abertos ou fechados, sem qualquer triagem no conteúdo. Todavia, a coleta seletiva dos resíduos é uma demanda crescente em decorrência das práticas sustentáveis (Monteiro, *et al.*, 2016).

O aumento da urbanização tende ao aumento do consumo de bens não duráveis, o que gera o aumento do resíduo gerado. Nesse aspecto, a gestão integrada dos RSU empreende uma integração entre governos, empresas e cidadãos, em prol de mudanças culturais e comportamentais, em relação aos resíduos (Monteiro *et al.*, 2016).

As melhorias sanitárias e o alcance dos objetivos da sustentabilidade envolvem o controle de comportamento e a participação popular, em prol do interesse comum, na medida em que a comunidade orienta a sustentabilidade local. O alcance da colaboração efetiva da população na deposição adequada dos resíduos

talvez seja o ponto mais árduo na implementação das políticas setoriais, na medida em que o objetivo comum é a minimização da geração dos resíduos (Filho *et al.*, 2017). A gestão do RSU deve ser fruto da dinâmica integrada dos atores e suas influências políticas e culturais, cujo planejamento depende das características regionais, populacionais, aspectos econômicos, sociais e institucionais (Silva, Fugii & Santoyo *et al.*, 2017).

A Gestão de Resíduos Sólidos é uma atividade complexa que contempla todos os mecanismos de manejo, tratamento e disposição final do resíduo, incorporando métodos que visam à redução da produção e a redução da eliminação, além da otimização do ciclo produtivo dos materiais (Parlamento Europeu, 2008).

Zinky & Geyer (2018) propuseram um modelo matemático genérico, considerando os parâmetros de massa de geração de resíduos (EOL), produção primária (P), coleta (C), reciclagem (R) e descarte (D) num período de tempo (n), de forma a concluir que, sem o deslocamento, a reciclagem pode atrasar, mas não impedirá a disposição final. Os sistemas de recuperação de materiais são tecnicamente imperfeitos. O princípio da conservação da massa em um sistema fechado demonstra que todo o material, não importa, quantas vezes pode ser reutilizado ou transformado pela economia, deve ser eventualmente eliminado. A conclusão é que a reciclagem não evita o descarte no fim de vida, apenas a atrasa. A solução óbvia para a questão dos resíduos é que “a única maneira de reduzir a quantidade de material quer aterrado ou incinerado é reduzir a quantidade que produzimos em primeiro lugar” (Zinky & Geyer, 2018:546).

Essa tese é suficiente para repensar os modelos de fim de vida dos materiais e os benefícios da reciclagem, que, em verdade, é único, pois ao substituir a produção primária evitam-se os impactos da produção e se reduz o total de quantidade do material que, eventualmente, alcança o fim de vida. Dessa forma, os modelos de fim de vida devem reconhecer que apenas parte do que é reciclado, ou seja, aquela que evita a produção primária dos materiais, reduzirá o descarte (Zinky & Geyer, 2018).

Um dos fatores que pode influenciar a quantidade de resíduos é a mudança de comportamento em relação às atividades de sua produção, associada ao aumento

da conscientização sobre o problema e a política governamental resultante na prevenção de resíduos, que é estabelecida nos programas nacionais de prevenção (Hutner, 2016). Isso, por sua vez, deve levar ao aumento da eficiência dos materiais e ao desenvolvimento do consumo sustentável (Corvellec, 2016). Na prática, a prevenção de resíduos tem muitos obstáculos e a implementação é geralmente baixa, o que pode ser superado fornecendo mais informações, melhorando a cooperação e o trabalho em rede de iniciativas de prevenção de resíduos, orientando e encorajando os profissionais (Wilts, nd; Hutner, 2016). Uma atitude positiva em relação à prevenção de resíduos resultará em uma quantidade menor de resíduos (Parfít, 2002).

Além disso, deve incorporar tecnologias sociais, gerenciamento do material reciclado e educação ambiental para conscientização da sociedade. As alternativas devem ser economicamente viáveis, eficazes e inclusivas socialmente (Bernardo & Ramos, 2016).

1.5 Análise socioambiental da Gestão dos RSU

A gestão adequada dos resíduos sólidos afirma a tentativa de não esgotamento dos recursos naturais para as gerações futuras e ressalta a importância de equalizar a tensão entre cidadãos e não cidadãos, no conceito sustentado por Santos (2012). O conceito de cidadão grego, participativo na vida em sociedade, se perdeu durante o tempo. Santos (2012) atribui essa perda à concessão republicana, pela qual os cidadãos engajados na esfera pública perderam seu caráter republicano e se tornam apáticos às negociações políticas. O desafio então será promover a cidadania participativa e proporcionar o *partenariado* e o *empowerment* dos membros da sociedade.

Por esse motivo, o envolvimento público no planejamento da gestão dos resíduos é essencial, de forma a aumentar a consciência ambiental. Por exemplo, a insatisfação pública pode levar ao fechamento de um projeto de instalação de Aterro devido aos riscos associados à sua localização, ou mesmo quando os residentes próximos, que serão direta e negativamente afetados estão preocupados com esses riscos. Ademais, a lacuna na comunicação entre as autoridades e a sociedade pode

impedir a aceitação na instalação ou operação de um aterro, razão pela qual são essenciais os processos de participação e discussão pública na tomada de decisão ou seleção de métodos eficazes a minimizar os riscos associados (Khan, Kumar & Samadderl, 2018).

Ocorre que a cidadania participativa não surgirá naturalmente, sem que haja um processo de estímulo. A participação pode ser vista sob o ângulo do direito construído ou sob a valorização das aprendizagens informais. Os instrumentos e medidas legais colaboram para garantir o direito à participação, mas não garantem as condições efetivas de participação. Na prática, a efetividade dos direitos, sejam eles jurídicos, políticos, civis, culturais ou econômicos, consiste no verdadeiro exercício da cidadania.

Por outro lado, a capacidade de reflexão é um processo que demanda aprendizagem contínua e integração das instâncias sociais, permitindo o desenvolvimento da cidadania, tidos como mecanismos de educação informal, os quais devem ser igualmente valorizados. A qualidade da participação está intimamente ligada à qualidade dos seus participantes e a da participação democrática do cidadão. Dessa maneira, a contribuição para o desenvolvimento sustentável e para a solução consensual das questões ambientais deve ser provida de valorização da aprendizagem cidadã e participação democrática (Alves, Araújo & Azeiteiro *et al.*, 2012)

Nas populações de renda mais baixa é essencial o reforço na conscientização da importância da adequada gestão do RSU para a saúde e bem-estar humano, possibilitando a mudança na rotina de vida dos envolvidos, e consequente mudança do paradigma, para que de dentro do seio familiar emergja naturalmente a cobrança pelo consumo sustentável e coleta seletiva (Filho *et al.*, 2017). Essa mudança de comportamento face aos resíduos sólidos urbanos pode ser alcançada com a introdução de metodologias participativas. As formas de atuação interativas e colaborativas, aliadas à gestão e responsabilidade partilhada é a forma útil de intervenção social (Guerra, 2002).

É importante asseverar que a participação pública ativa e o apoio popular são necessários a criar um sistema eficaz de gerenciamento dos resíduos, com

menor impacto ambiental e social. O benefício da participação pública no planejamento dos sistemas de gestão de resíduos municipais pode ser observado na satisfação posterior da população com os serviços prestados pelo governo, além de conferir responsabilização e transparência ao processo (Khan, Kumar & Samadder, 2018).

Essa intervenção social pode ser alcançada com campanhas de conscientização pública concentrada na redução, reutilização e reciclagem dos materiais; sessões de treinamento em prevenção de resíduos nas escolas; reuniões e discussões com as partes interessadas (ONGs, equipes sociológicas municipais...), coleta seletiva e incentivo ao negócio verde, escola verde e cidadão verde (Zorpas, et al, 2015). A prevenção de resíduos está relacionada à disponibilidade do mercado e ao estilo de vida das pessoas, influenciado por fatores sociodemográficos e econômicos (Coggins, 2001).

A otimização dos resultados socioambientais na gestão dos resíduos sólidos urbanos pode ser alcançada com o desenvolvimento de metodologias ou ferramentas, competências participativas e capacitação, de forma a proporcionar a participação ativa na tomada de decisão, a ação contextualizada e o consenso. Mecanismos de investigação social têm buscado valorizar a educação informal e outras formas de aprendizagem auferida pela experiência, utilizando-se das ferramentas: investigação-ação, diagnóstico rápido participativo, teoria enraizada nos dados e os métodos e técnicas qualitativas (Alves, Araújo & Azeiteiro *et al.*, 2012).

Do que pese as potencialidades e os benefícios do uso de metodologias participativas na gestão de RSU, os desafios se apresentam como fatores inerentes às ciências sociais. Na cidadania participativa a aceitação do relativismo subjetivo não deve ser encarada como um impedimento de índole moral. “A investigação está sempre (...) baseada em valores morais e políticos, pelo que o investigador deveria sentir a necessidade de explicar claramente os valores que condicionam as suas análises” (Myrdal, 1976, pp. 72).

Em termos de comportamento relacionado à redução de resíduos, as motivações individuais são fortemente relacionadas por motivos extrínsecos, como

normas sociais, ou intrínsecos, como preferências altruísticas (Cecere, Mancinelli & Mazzanti *et al.*, 2014). São fatores essenciais a serem considerados na aplicação de metodologias participativas, uma vez que diferentes métodos podem resultar em diferentes resultados. As intervenções políticas na gestão de resíduos devem corresponder às reações dos consumidores, aos incentivos econômicos e ao conteúdo psicossocial das preferências individuais, além de atender às diferentes respostas de reciclagem e redução de resíduos motivadas de forma diferentes (Cecere, Mancinelli & Mazzanti *et al.*, 2014).

1. 6 Relevância socioambiental da coleta seletiva

A coleta seletiva tem sido implantada nos Municípios como atividade complementar à disposição dos resíduos nos aterros (Silveira, de Souza & Teixeira *et al.*, 2019). Pode ser considerado um “conjunto de procedimentos referente ao recolhimento de resíduos recicláveis e/ou de resíduos orgânicos compostáveis, que tenham sido previamente separados dos demais resíduos, considerados não reaproveitáveis, nos próprios locais onde tenha ocorrido sua geração” (Município de Teresópolis, 2015:82). Considere-se ainda a atividade de separação dos recicláveis exercida pelos catadores.

Dada a importância da coleta seletiva, a PNRS a inclui entre os instrumentos de responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos, juntamente com os sistemas de logística reversa. O Decreto nº 7.404/2010, que regulamenta a PNRS, determina que o titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos disponha de sistema de coleta seletiva, no mínimo, separando os resíduos secos e úmidos, e progressivamente, separando os resíduos secos em suas parcelas específicas, conforme natureza e metas a serem definidas em seus planos de gerenciamento de resíduos. Dessa maneira, compete ao ente municipal a operacionalização da coleta seletiva.

Na década de 80, o aumento do emprego informal e das demandas de autogestão e cooperativismo oriundos da proposta de Economia Solidária, fez surgir iniciativas de organização dos catadores em cooperativas auxiliadas pela Igreja, Universidades, ONGs e agências de fomento. A partir da década de 90, os

Municípios incentivaram a criação de cooperativas e associações de reciclagem como alternativa à realização da coleta seletiva, na tentativa de unir a gestão dos resíduos sólidos às políticas de criação de renda e melhoria nas condições de trabalho (Braga e Maciel, 2018; Dos Santos, 2018; Silveira, de Souza & Teixeira et al, 2019).

Essa opção, embora simplifique e reduza os custos da implantação do sistema de coleta seletiva, não dispensa a separação dos resíduos na fonte geradora. Percebe-se que o incentivo às cooperativas tem sido uma política pública de inclusão social, geração de renda e melhoria da dignidade das pessoas que trabalham no ramo da reciclagem (Silveira, de Souza & Teixeira et al, 2019).

Ademais, a organização das associações e cooperativas de catadores pelo poder público propicia o ordenamento dos trabalhadores nas ruas, diminuindo a deposição de resíduos de maneira inapropriada em logradouros públicos, reduzindo as despesas de coleta, transporte e deposição dos resíduos (Município de Teresópolis, 2015).

Por esse motivo, o PMGIRS de Teresópolis reputa a coleta seletiva uma atividade econômica que deve estar inserida na gestão integrada dos resíduos sólidos no Município, na medida em que a PNRS a considera estratégica para o alcance das metas de redução e reutilização dos resíduos recicláveis e orgânicos.

A justificativa na adoção da coleta seletiva reside na dimensão ambiental, uma vez que se evita a poluição do ar, solo e água pela diminuição dos resíduos, aumenta-se a vida útil dos aterros e gera-se economia de recursos naturais e energia. E quanto aos aspectos sociais há a alocação do trabalho nas redes de coleta seletiva, triagem e processamento de resíduos (Silveira, de Souza & Teixeira et al, 2019).

O PMGIRS lista os seguintes benefícios da coleta seletiva para a sociedade:

- “Manutenção das características originais dos materiais recicláveis, valorizando-os como produtos comercializáveis, o que em termos econômicos é essencial para busca do equilíbrio financeiro frente aos custos operacionais de limpeza urbana;

- Racionalização e otimização dos equipamentos, sistemas e métodos de coleta e disposição final regulares;
- Contribuição para ampliação da vida útil dos aterros sanitários;
- Geração de emprego e renda;
- Preservação dos recursos naturais.”

(Município de Teresópolis,2015:83)

Deve-se ressaltar a realidade brasileira nas condições socioeconômicas dos catadores. No Brasil, o Censo realizado em 2010 aponta para a soma de aproximadamente 400 mil catadores. No entanto, esse número pode alcançar a monta de 1 milhão, se forem considerados os trabalhadores informais, que representam 90% da categoria (Braga & Maciel, 2018; Dos Santos, 2018). As políticas públicas direcionadas aos catadores estão presentes no âmbito da gestão de resíduos e no fomento às Entidades de Economia Solidária, de maneira a garantir o fortalecimento das organizações, inserção socioeconômica e direitos básicos dos catadores (Dos Santos, 2018).

A maioria possui baixa instrução e pouca informação acerca da coleta seletiva. É comum que cada trabalhador faça coleta apenas de alguns tipos de materiais, negligenciando quanto aos outros tipos de resíduos. Tal atitude causa conseqüências idênticas às presentes no lixão, proliferação de vetores, maus odores, acúmulo de águas pluviais e residuais, de forma que prejudicam o bem estar geral e a qualidade de vida (Município de Teresópolis, 2015).

Pesquisas foram realizadas envolvendo entidades de coleta seletiva. Os estudos demonstram que os perfis dos catadores são semelhantes. A maioria são mulheres solteiras, perfazendo a monta de 63,2%, distribidas nas seguntes faixas etárias: 16,7% entre 20-29 anos; 45,8% entre 30-39 anos; 25% entre 40-49 anos e 12,5% entre 50-59 anos. Esses aspectos evidenciam uma alteração na estrutura familiar e social do gênero feminino (Silveira, de Souza & Teixeira *et al*, 2019).

No tocante a escolaridade, as taxas demonstram equidade entre os gêneros. A baixa escolaridade é predominante entre os catadores. O que no Brasil ainda é um problema para a população acima dos 25 anos. Razão pela qual se percebe a

importância da inclusão social desses trabalhadores num mercado formal (Silveira, de Souza & Teixeira *et al*, 2019).

Os estudos de Silveira, de Souza & Teixeira (2019) constataram que a renda mensal dos catadores é pouco superior a um salário mínimo mensal e que 39,5% dos trabalhadores exercem a função há 5 a 10 anos; 26,3% exercem a função há 10 a 20 anos; 31,6% há menos de 5 anos e apenas 2,6% são catadores há mais de 20 anos. Os catadores declararam ainda que a renda obtida com os materiais seja suficiente para sustentar a família. Verificou-se que os problemas de saúde associados ao trabalho na cooperativa são pouco frequentes. Isto porque, por estarem organizados institucionalmente, encontram-se livres das intempéries dos lixões a céu aberto, diminuindo os riscos ocupacionais associados aos perigos, gases tóxicos, poeira, fogo e resíduos químicos (Silveira, de Souza & Teixeira *et al*, 2019).

Segundo Santos (2018) a atividade dos catadores é “desenvolvida entre uma parcela socialmente e economicamente excluída do Brasil, dos países latinoamericanos (...). Essa atividade que até alguns anos raramente era enxergada como um trabalho e reconhecida socialmente vem sendo ressignificada a partir de discussões nacionais e internacionais sobre o meio ambiente e a gestão do lixo” (Dos Santos, 2018:213).

Os catadores associados são considerados menos inferiorizados que os catadores de rua. Embora ainda existam relatos de violência sofridos pelos catadores em decorrência do trabalho, por seus próprios companheiros, além de preconceito por parte da sociedade, os baixos percentuais (15,8%) indicam que a organização dos trabalhadores pode indicar maior respeito pela sociedade (Silveira, de Souza & Teixeira *et al*, 2019).

Por esses motivos, o PMGIRS estipulou ações e metas com vistas à organização logística, operacional, estrutural, administrativa, institucional e capacitação das cooperativas e associações, entre os quais prevê a elaboração do Plano de Coleta Seletiva, instalar mais Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos recicláveis (ecopontos), elaborar um projeto de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos para os órgãos públicos, promover a destinação adequada dos

resíduos de construção civil, volumosos e recicláveis dos pequenos geradores e promover a triagem, transbordo e destinação adequada dos resíduos de construção civil.

O sistema de coleta seletiva está intimamente relacionado ao sucesso das cooperativas ou associações de catadores, uma vez que o objetivo final é o fim dos vazadouros e que iniciativas isoladas de doação de recicláveis não são suficientes. Logo, diminuindo a oferta livre de materiais. Face a esse cenário, alternativas como a criação de redes de cooperativas para comercialização tem buscado transformar a atividade exercida pelos catadores economicamente viável. A inclusão social almejada pela categoria deve ser articulada de forma que garanta o acesso aos materiais, pois a concessão de estrutura física e maquinário não se demonstraram suficiente para manter o equilíbrio econômico-financeiro das cooperativas, caso contrário, o custo social da implantação de modernos centros de tratamento de resíduos recairá sobre a classe de catadores (Lima, 2018).

CAPÍTULO II – MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Metodologia e Organização

2.1.1 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação foi estruturada conforme proposição de Carmo & Ferreira (2008), Carmo (2013) e Saunders *et al* (2009). Inicialmente foram delimitados os objetos de estudo, qual seja, a compreensão dos motivos que geraram a deficiente gestão dos resíduos sólidos em Teresópolis e seus custos socioambientais. Partindo então, para os seguintes objetivos:

- Caracterização da situação atual da Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos em Teresópolis, a nível socioambiental.
- Identificação dos custos socioambientais associados à gestão dos resíduos sólidos urbanos em Teresópolis.
- Proposta de soluções viáveis para a resolução ou melhoria da situação atual, a nível socioambiental.

A opção das ferramentas metodológicas seguiu o critério de classificação utilizando-se a taxionomia apresentada por Saunders *et al* (2009), qual seja a pesquisa descritivo-exploratória, visto que o objetivo foi tornar o assunto inteligível, justificar os motivos e identificar os custos socioambientais associados à gestão dos RSU em Teresópolis, estabelecendo relações entre os fenômenos que serão identificados. O foco foi dado no estudo da situação-problema na tentativa de esclarecer os relacionamentos entre as variáveis, ou seja, a descrição foi um precursor da explicação (Saunders *et al*, 2009).

Quanto aos meios, a pesquisa foi bibliográfica, documental, de campo e estudo de caso. A revisão bibliográfica serviu para enumerar as diversas consequências socioambientais relacionadas com a gestão dos resíduos sólidos, analisar a legislação brasileira sobre o assunto e listar as soluções técnicas existentes. A opção foi estruturar a revisão bibliográfica, conforme sugestão de Saunders *et al* (2009), partindo-se dos conceitos gerais aos específicos, fornecendo de uma breve visão geral das idéias principais e, destaque para os temas mais relevantes da pesquisa.

O levantamento documental valeu-se da consulta de documentos técnicos constantes do processo de licenciamento ambiental do Aterro (projetos, estudos e pareceres), programas municipais fornecidos pelos responsáveis da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e relatório elaborado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional denominado Diagnóstico dos Resíduos Sólidos, além dos dados inseridos no Sistema Nacional de Informações – Resíduos Sólidos.

A pesquisa de campo e a realização de entrevistas semiestruturadas recolheram os dados primários, sendo uma investigação empírica, realizada no local onde ocorrem os fenômenos. O estudo de caso, o locus da pesquisa, foi o Aterro Sanitário de Teresópolis, com o intuito de recolher desse ambiente as informações e conhecimentos, com caráter de profundidade e detalhe (Vergara, 2014).

Os tipos de pesquisa não são mutuamente excludentes (Vergara, 2014). A mescla de ferramentas metodológicas escolhidas justificam-se pela necessidade de investigar os motivos que ocasionaram as deficiências na gestão do RSU, as consequências socioambientais relacionadas e legitimar a proposta das soluções viáveis, a nível socioambiental. Logo, a pesquisa foi desenvolvida em duas fases.

Numa primeira fase foi realizada a revisão bibliográfica sobre o tema em estudo, a análise da legislação brasileira em vigor sobre gestão de resíduos sólidos e a análise dos documentos técnicos elaborados no processo de licenciamento ambiental do aterro sanitário de Teresópolis. Foi realizado levantamento quantitativo dos dados e índices referentes à Gestão dos resíduos, utilizando-se relatórios oriundos da série histórica do SNIS –RS e do Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos, referente ao ano de 2017 (MDR,2019). Do que pese a limitação inerente à confiabilidade dos dados inseridos no SNIS-RS, verifica-se que o Diagnóstico utilizou-se de mecanismos estatísticos a fim de mitigar a margem de erro dos dados primários, o que permite aumentar a confiabilidade das informações. Ademais, trata-se de uma fonte de dados oficial.

Nessa etapa foram confrontados os seguintes indicadores referentes ao órgão gestor municipal: FN – Informações financeiras; CO – Informações sobre o serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos; CS – Informações sobre a coleta seletiva e processos de triagem; CA – Informações sobre catadores de

materiais recicláveis; GE- Informações sobre o caráter geral e PO – informações sobre Planos, Políticas e Consórcios.

A lacuna nos lançamentos dos dados pelo órgão gestor limitou a análise e avaliação aos anos de 2009, 2011, 2013 e 2018, sendo que para o ano de 2009 quase não havia informações disponíveis. A coleta dessas informações permitiu a comparação da gestão de resíduos entre Município de Teresópolis e os indicadores nacionais e regionais (MDR, 2017).

Foram realizadas duas visitas ao Aterro Sanitário de Teresópolis na companhia dos técnicos por ele responsáveis, nas datas de 19/02/2018 e 22/10/2019 (Anexo A). A opção pela realização de duas visitas permitiu comparar a situação do aterro sanitário no momento da sua interdição (2018) e após o início de uma nova gestão técnica (2019). Os dados foram recolhidos e registrados com o apoio de um formulário *checklist*, orientado pelos critérios técnicos das normas vigentes, em especial na Resolução CONAMA nº. 001/1986 e na DZ-041.R-13, que estipulam a diretriz para realização de Avaliação de Impacte Ambiental e disciplinam o licenciamento ambiental de aterros sanitários. Os requisitos previstos nos normativos permitiram levantar os aspectos de localização, controle e socioambiental. O método *checklist* baseia-se na utilização de uma listagem, de fácil interpretação e adequada às situações em que os dados não estejam completamente disponíveis ou naquelas a serem concluídas em curto tempo (Cremonez *et al*, 2014). Esta etapa permitiu:

- Caracterizar a atividade e os aspectos de deposição final dos resíduos, obter informações a respeito da infraestrutura, recursos humanos, volume e tipologia dos resíduos depositados, além de serviços públicos de limpeza, varrição e recolha domiciliar;
- Identificar os pontos fracos e fortes do sistema de deposição de resíduos;
- Identificar as soluções viáveis propostas em artigos científicos semelhantes;
- A reflexão acerca dos custos socioambientais inerentes à política de resíduos em Teresópolis.

2.1.2 Recolha de dados técnicos

Na segunda fase, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, de ordem técnica, visando informações qualitativas, levantamento das demandas, iniciativas e demais aspectos referentes à gestão dos resíduos sólidos no Município (Anexo B). As entrevistas foram realizadas com 3 representantes de nível gerencial e técnico da Prefeitura de Teresópolis que atuam ativamente na gestão dos resíduos sólidos, além de 10 técnicos do Instituto Estadual do Ambiente e 3 especialistas da Universidade Serra dos Órgãos (FESO). A escolha dos participantes considerou o interesse no tema em estudo, que poderá enriquecer a pesquisa com informações que não estejam presentes nos documentos oficiais que serão avaliados. Ademais, o conhecimento científico na resolução de problemas práticos, como a eficiente gestão de resíduos sólidos, pode ser enriquecido com a herança intelectual dos profissionais e interessados na melhoria da situação presente.

A ferramenta auxiliou na recolha de dados confiáveis, válidos e relevantes aos objetivos da pesquisa. Nas entrevistas semiestruturadas foi utilizada uma lista com temas e questões a serem abordadas com os entrevistados, o que possibilitou variar as perguntas e sua ordem, conforme o perfil do entrevistado (Saunders et al, 2009).

2.1.3 A percepção do cidadão

Foi ainda realizada coleta de dados, por intermédio de questionário *on line* (Anexo C), com auxílio da ferramenta *GoogleForms*, com o intuito de colher informações da comunidade acerca da percepção dos fatores socioambientais associados à gestão dos resíduos sólidos. O público-alvo do questionário foram os representantes de entidades, associação de moradores e demais cidadãos teresopolitanos residentes da área urbana e rural. O questionário foi elaborado conforme as previsões do Plano Municipal de Gestão Integrada de RSU de Teresópolis e questionários elaborados por Cardoso (nd) e ICLEI (nd). A utilização de modelos de perguntas avaliativas já existentes permitiu conferir validade ao instrumento de coleta e confiabilidade. Logo, o instrumento de coleta foi apto a medir aquilo que se propôs, com certo nível de confiança.

No período de 15/10/2019 a 29/10/2019, foram ouvidos 154 habitantes, num universo de 180.886, que reflete a população total de Teresópolis. Na coleta das respostas apenas 10 ouvintes tiveram seus depoimentos colhidos pessoalmente, o que permitiu maior interação e percepção no discurso dos inqueridos. 144 ouvintes tiveram suas respostas registradas de maneira exclusivamente on line. A divulgação do inquérito de forma *on line* foi realizada com auxílio de 7 síndicos dos condomínios que compõem o Conjunto Residencial Fazenda Ermitagem, além dos representantes de Associações de Moradores e líderes comunitários dos Bairros: Bairro Granja Guarani, Albuquerque, Comunidade Vale da Revolta e Água Quente. Com auxílio da calculadora *on line SurveyMonkey*, conclui-se que essa amostra apresenta uma margem de confiança de 95% e margem de erro estimada em 8 pontos percentuais. Os participantes das entrevistas e questionário tomaram ciência do conteúdo da presente pesquisa, do caráter contributivo, voluntário e da confidencialidade dos dados obtidos. Esses dados foram tratados estatisticamente recorrendo ao relatório emitido na ferramenta *GoogleForms* e ao programa Excel.

Esta fase visou complementar as informações obtidas nos diagnósticos, documentos técnicos e no trabalho de campo, visto a possibilidade dos documentos técnicos se apresentarem incompletos. As entrevistas propiciaram ainda a possibilidade de confirmar as soluções identificadas na fase anterior e ainda não detectadas pelo Município, a fim de se fazerem propostas viáveis ao Município, de maneira a propiciar a melhoria dos níveis sanitários da região. As informações recolhidas nas entrevistas foram confrontadas com os resultados verificados no campo e nos documentos, diminuindo as limitações inerentes às falsas percepções ou opiniões dos entrevistados e viabilizando o procedimento de análise qualitativo/quantitativo. Frise-se que um único estudo pode mesclar técnicas qualitativas e quantitativas, além de dados primários e secundários (Saunders *et al*, 2009).

Com o término das etapas anteriores, passou-se a consolidação da informação, escrita e revisão da dissertação.

CAPÍTULO III – RESULTADOS E DISCUSSÃO

3. 1 Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e o Aterro Sanitário de Teresópolis (Aterro do Fisher)

O Município de Teresópolis utilizou por 17 anos um vazadouro de lixo, com aproximadamente 77 mil m², localizado no km 75 da rodovia federal BR-116, próximo ao Bairro denominado Fisher. Em 2004, foi obrigado a realizar a remediação da área do antigo vazadouro e obteve uma licença ambiental para ampliar a área destinada à gestão de resíduos com a implantação de um aterro sanitário no mesmo local onde existia o antigo vazadouro. No bojo desse processo de licenciamento ambiental não foi elaborado o Estudo de Impacto Ambiental. Do que pese o processo de licenciamento do Aterro, o local é uma área ambientalmente sensível, nas proximidades do Rio Fisher, instalado no remanescente de uma pedreira desativada, com presença a jusante de uma encosta rochosa com aproximadamente 30% de declividade. O solo tem permeabilidade moderada e é pouco espesso. Além disso é de salientara sua proximidade de núcleos populacionais. Esses fatores aumentam a probabilidade de riscos de desmoronamentos (Ramalho, Santos & Amaral, 2018).

Foram realizadas duas visitas técnicas ao Aterro. Na primeira, em 19/02/2018, verificou-se a situação precária na operação, que ensejou a interdição pelo Instituto Estadual do Ambiente, a Autarquia competente pelo controle ambiental. Não havia manejo dos resíduos sólidos, apenas o descarte a céu aberto. A má operação do Aterro causou poluição às águas do Rio Fisher por escoamento de chorume. A poluição por chorume no Rio Fisher é preocupante, uma vez que esse corpo hídrico é um dos afluentes do Rio Paquequer, o principal rio do Município. A deposição dos resíduos urbanos sem critérios técnicos rígidos gerou a infiltração de chorume no solo e proliferação de vetores.

A figura 3.1 demonstra a situação acima narrada, verificada em fevereiro de 2018.

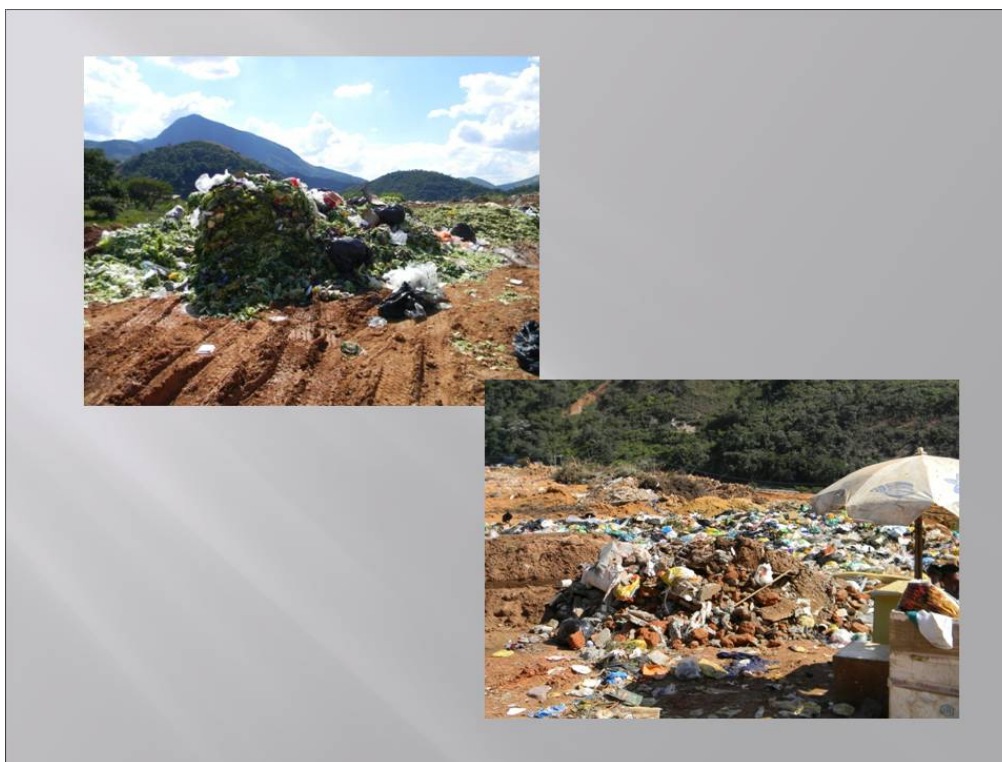


Figura 3.1 - Deposição de resíduos a céu aberto. Fev/2018
(Fonte: Autora)

Foi possível verificar a presença de catadores trabalhando em condições insalubres e animais domésticos no interior do aterro. O sistema de drenagem e captação de lixiviador não era capaz de realizar a drenagem adequada do chorume e efluentes do Aterro, de maneira que havia bolsões e escoamento descontrolado de chorume. Os gases de decomposição afloravam do solo. Não havia sistema de controle de caminhões na entrada e na saída, de forma que o acesso não era controlado. Nesse cenário é provável a contaminação do ar, do solo e o iminente risco de deslizamentos (Ramalho, Santos & Amaral, 2018).

As figuras 3.2 e 3.3, fotografias da autora deste estudo, tentam ilustrar esses aspectos encontrados durante a visita de 19/02/2018.

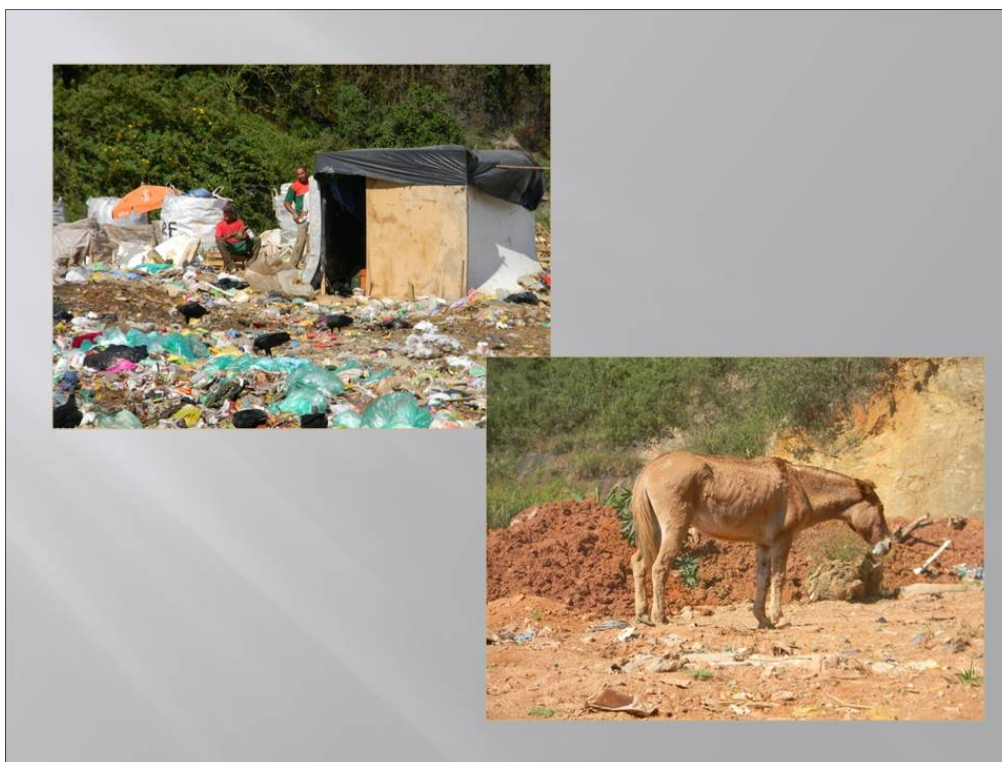


Figura 3.2 - Catadores e animais no interior do Aterro. Fev/2018
(Fonte: Autora)

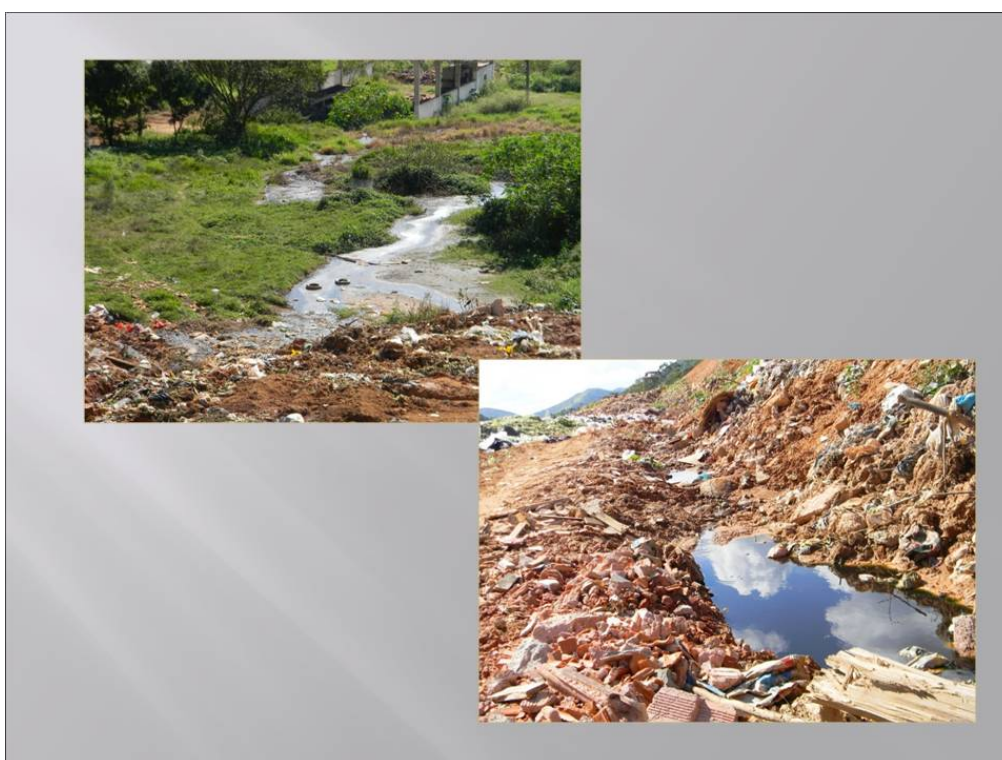


Figura 3.3 - Lagoa e bolsões de Chorume no interior do Aterro. Fev/2018
(Fonte: Autora)

Na última década, a cidade teve oito Prefeitos, cujas candidaturas foram marcadas por disputas judiciais, cassação de mandatos e afastamento dos titulares. Ademais, Teresópolis teve a sua política de gestão de resíduos caracterizada por dificuldades financeiras, o que fez com que a gestão dos serviços de manejo fosse ora institucionalizada pela Secretaria de Meio Ambiente, ora pela Secretaria de Serviços Públicos e, por vezes, terceirizada.

Segundo a narrativa dos técnicos municipais e especialistas da Universidade Serra dos Órgãos (UNIFESO), a dificuldade na governança e planejamento associado às limitações financeiras e instabilidade política teria interferido na correta operação do Aterro e na gestão dos resíduos do Município, o que gerou as piores significativas nas condições sanitárias da região.

No dia 22/10/2019 foi realizada nova visita técnica com acompanhamento dos atuais responsáveis pela operação do Aterro, os servidores da Secretaria de Serviços Públicos e Meio Ambiente. Parece ter havido uma melhoria nos serviços de manejo dos resíduos. A unidade conta atualmente com seguranças, 24 horas por dia, que realizam o controle no acesso na entrada e na saída tanto de pessoas como de veículos. Há dispositivos de pesagem de veículos. No Aterro existem dois funcionários da Prefeitura encarregados por essa operação. Esses funcionários trabalham com equipamentos de proteção individual embora esses equipamentos sejam incompletos. Verificou-se haver cerca de 40 catadores trabalhando no aterro sendo que nenhum estava equipado com equipamento de proteção individual. Não havia menores trabalhando. O responsável pela operação informou haver controle na entrada do Aterro, de forma a coibir a entrada de menores na área. O despejo dos resíduos é realizado em uma área única, na célula superior, onde são disponibilizados aos catadores para realizarem a coleta dos recicláveis. Após a seleção, os resíduos são manejados e aterrados. Não estavam visíveis os bolsões e o escoamento visível de chorume verificados na visita anterior. Não foi possível identificar a localização das canaletas de drenagem das águas pluviais. O Rio Fisher, no trecho a montante do Aterro, apresenta coloração escura, odor característico de chorume e vestígios dos resíduos que são carreados pelas chuvas. Em toda a área do Aterro e nas suas adjacências foi possível constatar a presença de moscas e urubus, mas não de roedores. Havia odores fortes e ruídos moderados. Na vegetação situada ao redor do

Aterro e na encosta rochosa superior havia vestígios de detritos leves, como plástico e papel, que foram transportados pelo vento.

Os responsáveis pela operação informaram que o Aterro não conta com um sistema de monitoramento de águas subterrâneas e sistema de drenagem para queima ou recuperação do biogás. Há previsão de instalação, ainda em 2019, de uma unidade de compostagem no Aterro, para onde será direcionado o resíduo oriundo de poda e resíduos agrícolas. O planejamento incluiu ainda a instalação de uma unidade de beneficiamento dos resíduos oriundos da construção civil, porém ainda sem data para início de operação. O material reciclado nessa unidade será utilizado pela Prefeitura na pavimentação de vias públicas do interior do Município. No interior do Aterro foi possível identificar duas moradias. Uma delas é utilizada como ponto de apoio aos funcionários da operação, sendo a outra uma residência de um morador antigo da área que se recusa a sair do local.

As figuras 3.4 e 3.5, fotografias da autora deste estudo, tentam ilustrar alguns aspectos do que foi encontrado durante a visita de 22/10/2019.



Figura 3.4 - Operação e manejo dos resíduos e área de coleta dos catadores.

Out/2019

(Fonte: Autora)



Figura 3.5 - Moradias no interior do Aterro. Out/2019
(Fonte: Autora)

A Figura 3.6, fotografia da autora do estudo, compara a aparência da célula de aterro em fevereiro/2018 e outubro/2019. Em 2018 era visível que o resíduo era apenas acumulado, sem qualquer padrão técnico de operação. Em 2019, o resíduo encontra-se aterrado.



Figura 3.6 - Célula de Aterro. Fev/2018 e Out/2019
(Fonte: Autora)

Na adjacência do Aterro foram identificadas aproximadamente 17 moradias. Duas delas totalmente soterradas pelo escorregamento de células de lixo/aterro ocorrido em 11/03/2018, ocasião em que houve o soterramento da Estação de Tratamento de Chorume que compunha o sistema de tratamento e drenagem de lixiviação do Aterro (Ramalho, Santos e Amaral, 2018). O desmoronamento foi diagnosticado como consequência da “elevação rápida da poro-pressão, no contato do lixo com o solo residual (...) durante o registro de chuvas mais intensas (...) O material deslizado atingiu a “piscina” de estabilização (...) utilizada como lagoa de chorume (...) e empurrou o material (pilha de lixo) saturado” (Ramalho, Santos e Amaral, 2018, pp. 131/133).

Foi realizada uma entrevista com uma das moradoras das residências atingidas a qual informou que, embora os imóveis estejam interditados pela Defesa Civil Municipal, face aos riscos de novos deslizamentos, os moradores permanecem

no local. Foi informado que não houve atendimento social as esses moradores ou qualquer proposta de realocação.

A figura 3.7 mostra a área de desmoronamento de 2018 e o seu estado atual (fotografia da autora).



Figura 3.7 - Área do desmoronamento. Mar/2018 e Out/2019

(Fonte: Autora)

Em entrevista, o representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente informou que o Aterro do Fisher deverá ser encerrado e remediado, de forma a mitigar os impactos ambientais negativos advindos da operação da unidade. No entanto, não há previsão de quando o encerramento e a remediação serão realizados. Encontra-se em fase de planejamento a construção de uma nova unidade de tratamento de resíduos, com abertura de procedimento administrativo licitatório para a apresentação de propostas técnicas. Paralelamente, visando agilizar o encerramento do Aterro do Fisher, encontra-se em negociação a realização do transbordo dos resíduos para aterros localizados em municípios vizinhos. A instalação da unidade de compostagem e da unidade de beneficiamento de resíduos da construção civil buscará diminuir a quantidade de resíduos depositada diariamente no Aterro.

O PMGIRS utiliza idênticos indicadores do SNIS para estipular as metas e avaliar o desempenho dos serviços de manejo de resíduos sólidos. Segundo dados disponíveis no SNIS, a população atendida com serviços de coleta de resíduos em 2011 foi de 110.966 habitantes, enquanto que em 2013 esse número aumentou para 140.000 habitantes. Em 2018 esse número cresceu para 161.511 habitantes, representando um aumento de aproximadamente 45%, em relação a 2011. O percentual da população urbana atendida com os serviços de coleta de RSU aumentou de 75% em 2011 para 100% em 2018. No Brasil, o déficit da coleta domiciliar na região urbana estava estimado em apenas 1,3% no ano de 2017. A Região Sudeste é a segunda região brasileira com maior índice de Municípios com déficit de coleta domiciliar, a primeira é a Região Nordeste. Porém, Teresópolis acompanha o cenário nacional de diminuição dos índices referentes ao déficit da coleta domiciliar em área urbana, na medida em que em 2018 já atendeu 100% da população residente, superando ainda o indicador previsto no PMGIRS estimado em 92,31% (MDR, 2017; Município de Teresópolis, 2015).

A quantidade de Resíduos Domiciliares (RDO) e Resíduos Públicos (RPU) recebida no Aterro Sanitário de Teresópolis foi de 28.412 toneladas/ano em 2011, 41.256 toneladas/ano em 2013 e de 79.563,20 toneladas/ano em 2018, ou seja, um aumento de 180% no período em questão (MDR, 2019).

A figura 3.8 traz um gráfico comparativo entre a população total, a população urbana total, a população urbana atendida com os serviços de manejo e a quantidade total de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos coletados em 2011, 2013 e 2018.

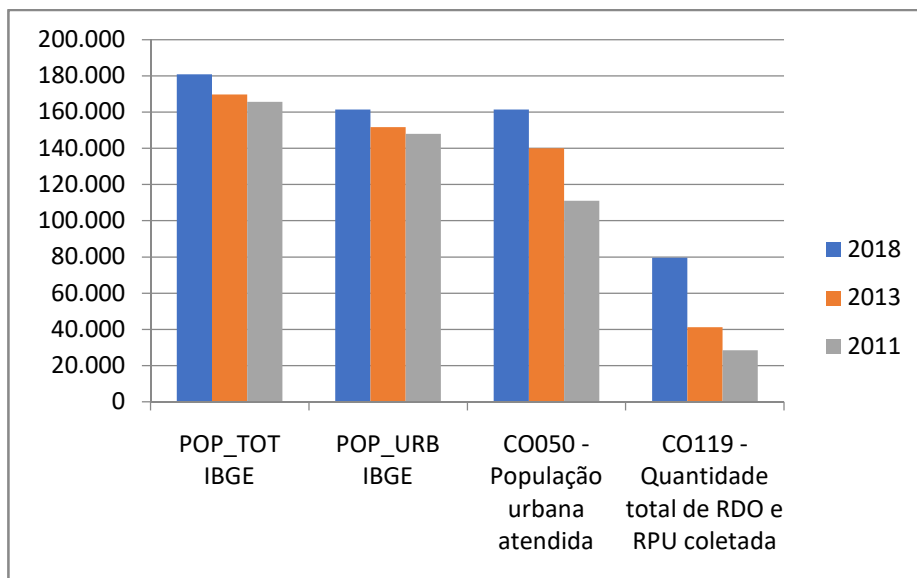


Figura 3.8 - Gráfico com relação entre população e resíduos coletados - Teresópolis
(Fonte: MDR,2019)

Comparando-se com o aumento da população atendida no período de 2011 a 2018 e o aumento da quantidade de resíduos coletados, temos que a geração per capita aumentou em aproximadamente 95%, partindo de 256 kg/hab/ano em 2011 para 492 kg/hab/ano em 2018.

A figura 3.9 traz o gráfico comparativo da geração de resíduos *per capita* em Teresópolis, nos anos de 2011, 2013 e 2018.

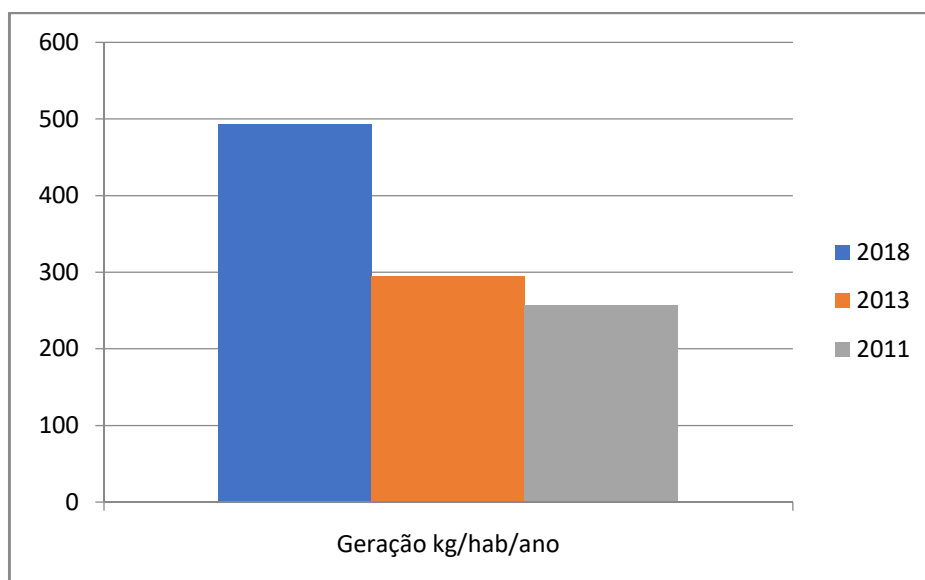


Figura 3.9 - Gráfico comparativo Geração de Resíduos em Teresópolis
(Fonte: MDR, 2019)

Teresópolis apresenta uma elevada taxa de geração de resíduos estimada em 492 kg/hab/ano, se comparado com as taxas do Brasil, onde a geração *per capita* de resíduos está estimada em 347 kg/hab/ano e com as taxas da região Sudeste estimada em 419,75 kg/hab/ano (MDR, 2017). Em comparação com o continente europeu, as taxas representam 456 kg/hab/ano em 2012, 474 kg/hab/ano em 2016 sendo que a meta para 2020 é de 410 kg/hab/ano (Agência Portuguesa do Ambiente, 2017).

O percentual da população atendida com frequência diária em 2018 foi de 15%, em 2013 foi de 40%, em 2011 de 20% e em 2009 foi de 20%. O Percentual da população atendida com frequência de 2 ou 3 vezes por semana foi em 2018 de 85%, em 2013 de 60%, em 2011 de 70% e em 2009 de 60%. O Percentual da população atendida com frequência de 1 vez por semana foi em 2013 de 0%, em 2011 de 10% e em 2009 de 20%. Os resíduos sólidos públicos (RPU) são recolhidos com os resíduos sólidos domiciliares (RDO).

A figura 3.10 compara a frequência dos serviços de coleta domiciliar de resíduos sólidos urbanos, nos anos de 2009, 2011, 2013 e 2018.

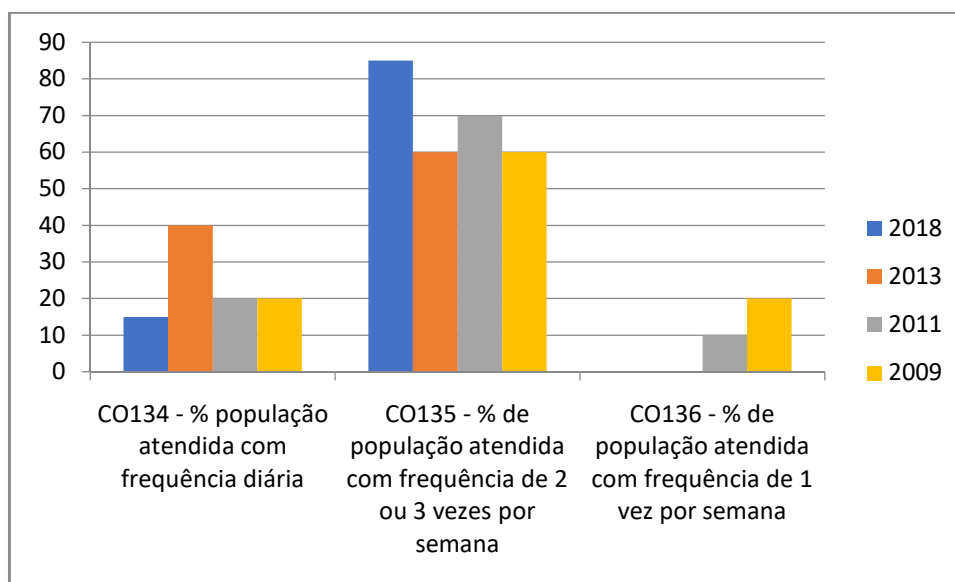


Figura 3.10 - Gráfico do percentual da população atendida com coleta porta a porta
(Fonte: MDR, 2019)

Em 2018 foram despendidos R\$ 8.589.654,07 com os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, o que representa 2% dos gastos públicos teresopolitano e R\$ 53,00/hab/ano, em termos gerais (MDR, 2019). A média brasileira considerada a despesa total dos serviços de manejo de RSU dividida pela população urbana está estimada em R\$ 121,62/hab/ano (MDR, 2017).

A lacuna dos dados fornecidos no SNIS dificulta a análise das informações. Entretanto, a relação entre o crescimento populacional, a renda, o desenvolvimento regional e os padrões de consumo é proporcional à geração de resíduos e leva à necessidade de investimentos em coleta, aproveitamento, tratamento e deposição final (Silveira, de Souza & Teixeira, 2019; ISWA, 2018). A quantidade de resíduos gerados nos anos de 2011 e 2013 está ligada à produtividade e ao consumo, podendo ser definida em relação ao produto interno bruto (PIB), na medida em que o crescimento do PIB acompanhou a geração *per capita* de resíduos coletados. Em termos percentuais, o crescimento do PIB em Teresópolis e no Brasil é semelhante, representando aproximadamente 18% de aumento no período em questão. Já o aumento da geração de resíduos *per capita* nesse período apresenta uma diferença percentual de 1,82 entre os valores Nacionais e de Teresópolis. A figura 3.11 relaciona o Produto Interno Bruto no Brasil e em Teresópolis, com a geração de resíduos no Brasil e em Teresópolis, nos anos de 2011 e 2013.

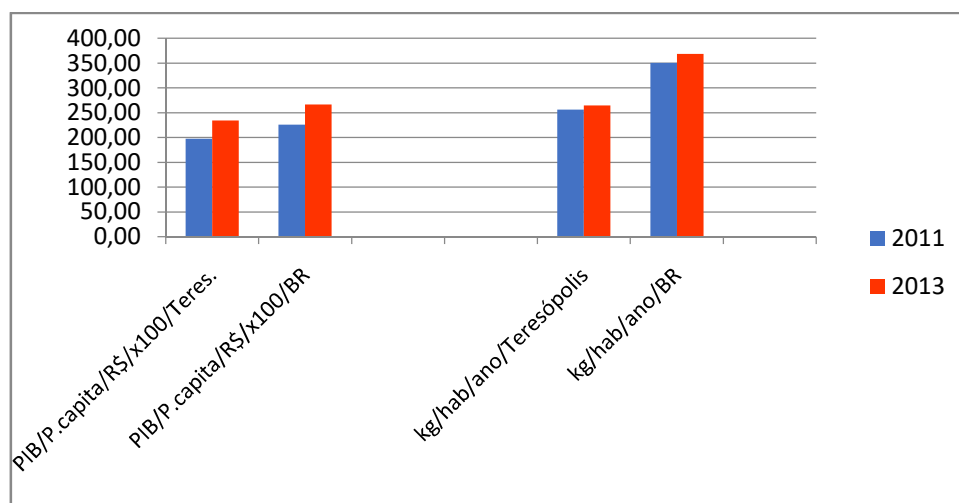


Figura 3.11 - Gráficos da Relação Produto Interno Bruto – PIB e Geração (kg/hab/ano)

(Fonte: IBGE,2019; IBGE, n.d.; MDR, 2019; MDR, 2017; MDR,2013 e MDR,2011)

A coleta seletiva foi implantada no Município em julho de 2009, tendo sido descontinuada em 2014, devido a crises econômicas vivenciadas pelos entes públicos.

Por conta desse cenário, os dados sobre coleta não permitem maiores discussões. Os dados disponíveis no SNIS em 2011 declararam existir sistema de coleta seletiva no Município, com coleta porta a porta pelo ente público, pontos de coletas voluntários, e por outras formas (Pontos de Entrega Voluntária e Outro Sistema). Nesse ano, a quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura foi de 240 toneladas. No ano de 2013 segundo as informações disponíveis no SNIS, foi declarado existir 12 catadores associados em cooperativas, não existindo qualquer espécie de trabalho social envolvendo esses catadores. A quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura foi idêntica a de 2011, 240 toneladas. A população urbana atendida foi de 70.000 habitantes com taxa de cobertura de população urbana atendida de 46,16%. Em 2013, a massa *per capita* de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva foi de 1,58 kg/habitante/ano (MDR, 2019).

Segundo informações enviadas ao SNIS pelo ente municipal, no ano de 2018 a quantidade de recicláveis recolhida foi de 130 toneladas, totalizando a massa *per capita* de 0,804 kg/hab/ano, enquanto que a massa de recicláveis recuperada foi de 120 toneladas, o que representa 0,742 kg/hab/ano (MDR, 2019). Vale esclarecer que, face à ausência de coleta seletiva realizada pelo ente municipal, esse dado considera apenas a quantidade de resíduos recicláveis coletados por associações ou catadores apoiados pela Prefeitura. No caso, essa estimativa considerou os materiais oriundos da separação realizada pelos catadores existentes no Aterro.

Em face da ausência de coleta seletiva em Teresópolis, não é possível comparar a realidade teresopolitana com os demais municípios brasileiros. No entanto, do que pese os esforços dos entes e alguns avanços nessa área, é de se concluir que no Brasil, a coleta seletiva encontra-se com índices muito abaixo do desejável. Isto porque, em cada 10 kg de resíduos domiciliares e públicos coletados pelos serviços de manejo, apenas 400 gramas de resíduos são coletados

seletivamente. Em média, pode-se concluir que apenas 13,2% do material viável a reciclagem foi coletado seletivamente (MDR, 2017).

A figura 3.12 representa a quantidade de recicláveis recuperados em Teresópolis, no ano de 2018.

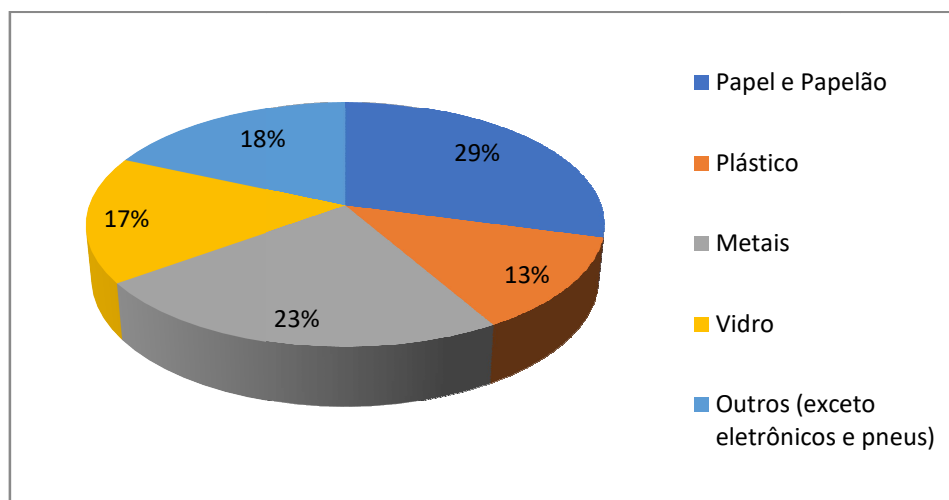


Figura 3.12 - Gráfico da quantidade de Recicláveis Recuperados Ton./ano – 2018.Teresópolis
(Fonte: MDR, 2019)

A figura 3.13 relaciona o percentual de recicláveis recuperados em Teresópolis e no Brasil, nos anos de 2017 e 2018.

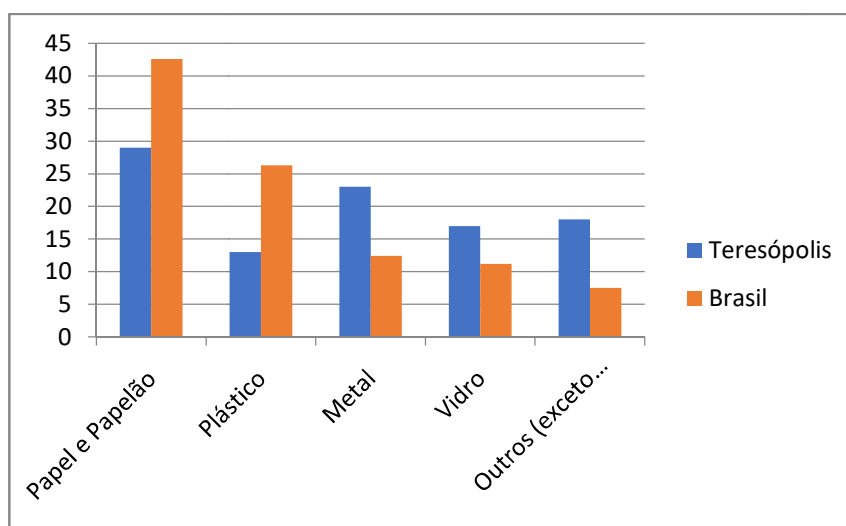


Figura 3.13 - Gráfico do Percentual de Recicláveis Recuperados
(Fonte: MDR, 2017 e MDR, 2019)

Um aspecto interessante é que cada cidadão teresopolitano gera em torno de 492 kg de resíduos ao ano. Porém o ente municipal consegue apenas recolher 804 gramas de materiais recicláveis e recuperar 742 gramas por habitante ao ano. No Brasil, a comparação entre os Municípios e a estimativa de um índice referente à massa de recicláveis secos recuperados considera as dificuldades e as diferenças existentes entre eles, no tocante à obtenção dos dados, gestão, infraestrutura da coleta e questões operacionais. Nesse aspecto, o índice de massa *per capita* de recicláveis secos recuperados na Região Sudeste gira em torno de 6,3 kg/hab/ano, enquanto o índice brasileiro gira em torno de 7,4 kg/hab/ano. Assim, Teresópolis está muito abaixo da média na sua região (MDR, 2019).

Em geral, os maiores índices de recuperação são referentes ao papel/papelão, plásticos, metais, vidros e outros, nessa ordem. No entanto, Teresópolis apresenta melhores resultados na recuperação de papel/papelão e metal, seguido de vidro, outros materiais e ao final, plástico. Em razão da ausência de coleta seletiva institucionalizada, cada catador pode possuir preferências em relação a determinados tipos de materiais em relação a outros. Esse fato, aliado à baixa instrução e formação dos catadores, pode explicar as diferenças entre as quantidades dos materiais reciclados.

3. 2 Iniciativas Municipais e envolvimento social

No decorrer do ano de 2018, e frente à problemática da gestão dos resíduos vivenciada pelo Município, a Prefeitura, por intermédio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, buscou implantar medidas que objetivassem a melhoria das condições sanitárias. Nesse sentido, foi promulgada a Lei Municipal nº 3736 de 07 de dezembro de 2018 que disciplinou a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos, sobre a limpeza e higiene dos logradouros e espaços. A legislação define grandes geradores aqueles que produzem resíduos urbanos ou similares em estabelecimentos não residenciais, para fins comerciais, públicos ou prestação de serviços, cujo volume diário total ultrapasse 200 litros de resíduos. Um avanço na legislação é a responsabilidade atribuída ao grande gerador pela coleta, transporte e

destinação adequada dos resíduos por ele gerado, além da possibilidade de cobrança pelo Município, pelos serviços de manejo (Município de Teresópolis, 2018). Atualmente, o Município arca sozinho com todo o custo dos serviços de gestão dos resíduos.

Outra inovação trazida por essa legislação diz respeito à obrigação dos promotores de eventos em espaços públicos pela limpeza urbana, segregação e o encaminhamento adequado dos resíduos sólidos, de forma que, caso a prestação desses serviços fique a cargo do Município, será remunerada (Município de Teresópolis, 2018). Isto porque, o número de eventos aberto ao público em geral, realizado por particulares em espaços públicos tem aumentado consideravelmente na cidade, em razão do incentivo ao turismo e à economia local, implementado pelo plano estratégico para o desenvolvimento do turismo na cidade. Ao todo, na cidade, em 2019, foram planejados 59 eventos, com a realização de festivais, shows artísticos, gastronomia, artesanato, turismo de aventura e ecoturismo (Município de Teresópolis, 2019).

A lei também prevê penalidades de multa a serem especificadas em regulamento próprio para aqueles que vazarem resíduos em vias e espaços públicos, depósitos irregulares, lixões clandestinos, realizem queima de resíduos, lancem efluentes derivados de lavagem ou águas poluídas em vias públicas (Município de Teresópolis, 2018).

Em setembro de 2019 foi lançado o Projeto Gari Comunitário. Esse projeto, por intermédio de chamadas públicas, selecionou associações de moradores interessadas. Cada associação indicou um morador, que funcionará como zelador do bairro, com atribuição de limpeza das vias públicas, desentupimento de bueiros, capina e pintura de meio fio. Até o momento, o projeto está sendo desenvolvido em nove comunidades (Município de Teresópolis, 2019).

Algumas atividades de educação ambiental direcionadas à questão dos resíduos sólidos foram implementadas pela administração pública municipal em 2019, a exemplo de oficinas de reciclagem, peças teatrais, roda de conversas,

mutirão de limpeza em praças e palestra sobre o gerenciamento de resíduos industriais, por intermédio do projeto Quartas Ambientais. O projeto Replasticando, desenvolvido por estudantes, visa transformar garrafas pet em fios para confecção de peças de roupas (Município de Teresópolis, 2019). A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social, por intermédio do Centro de Referência de Assistência Social, promove aulas de customização com materiais reciclados, no qual as moradoras confeccionam peças de roupas, bolsas e acessórios com materiais recuperados.

A fotografia da figura 3.14 ilustra um momento de confecção de novos objetos a partir de materiais recuperados (fotografia da autora). Nessa oficina, as alunas confeccionavam sacolas retornáveis utilizando embalagens de ração da animais.



Figura 3.14 - Customização com materiais recuperados – CRAS/Fisher no Conjunto Ermitage
(Fonte: Autora)

Por intermédio da Secretaria de Meio Ambiente e da entidade Recicla Ambiental, o projeto Recicla Terê é desenvolvido para coleta de resíduos eletrônicos e conscientização ambiental. Com cinco edições a ação ambiental já recolheu aproximadamente 2,2 toneladas de lixo eletrônico, entre produtos de informática e eletrodomésticos. A medida visa diminuir o descarte dos eletrônicos e os impactos decorrentes da poluição do solo e das águas gerados pelo despejo dos produtos químicos presentes nos seus componentes, como chumbo, mercúrio, cádmio entre outras substâncias. Além do despejo de forma adequada, a reciclagem desse material permite a capacitação profissional de teresopolitanos no beneficiamento desses materiais, propiciando o aumento dos empregos, a reutilização do material e a educação ambiental (Município de Teresópolis, 2019).

Em decorrência da crise gerada na gestão dos resíduos sólidos, foram realizadas duas audiências públicas com intuito de dialogar com a comunidade. A segunda, promovida pelo Conselho da Cidade no dia 02/10/2019, discutiu a situação do aterro sanitário e informou sobre as medidas que estão sendo planejadas para solução da situação sanitária no Município (Município de Teresópolis, 2019). Tal ação foi sugerida de forma a permitir a participação popular, inclusive na proposição de sugestões e melhorias dos procedimentos e legislação inerente à gestão dos resíduos sólidos. No entanto, na prática serviu para comunicar à população as decisões já tomadas pela administração pública e não se vislumbrou um mecanismo legítimo de participação popular.

Conforme informações prestadas pelos técnicos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, será implementado, a partir de janeiro de 2020, o projeto de coleta seletiva no Município. Serão instalados 118 Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para coleta de recicláveis, alocando um PEV em cada unidade escolar municipal, totalizando a integralidade da rede municipal (100) e 18 pontos alocados em posições estratégicas da cidade e prédios públicos. O Programa de Coleta Seletiva contempla a instalação de uma central de reciclagem equipada com equipamentos e infraestrutura necessária à realização da triagem e armazenamento do material, orçada em torno de R\$ 1.000.000,00 (um milhão de reais), custeados integralmente com recursos privados advindos da compensação ambiental. A Central será

administrada e operada por uma Cooperativa única de catadores. Essa entidade conta com a assessoria técnica e apoio institucional da Prefeitura e buscará alocar todos os catadores que atualmente se encontram laborando de maneira informal no Aterro. Com a instalação da Central de Reciclagem e início da coleta seletiva espera-se exaurir com o mercado informal de atravessadores na comercialização do material reciclado, revertendo as vendas dos materiais diretamente à cooperativa e aos catadores, que deixariam a informalidade, alcançando assim, melhorias socioeconômicas. A implantação da coleta seletiva é essencial para ordenar essa classe de trabalhadores, diminuir a deposição inadequada de resíduos nos logradouros públicos, reduzir os custos operacionais de coleta e deposição de resíduos, além de garantir a inclusão social e a melhoria na renda (Braga e Maciel, 2018; Dos Santos, 2018; Silveira, de Souza & Teixeira et al, 2019).

O Programa prevê a meta de recolhimento de 25% dos resíduos recicláveis ou 7,5% dos RDO, dentro de quatro anos. Serão recolhidos os seguintes materiais: papel/papelão; vidro; metal; plástico; óleo vegetal usado; resíduos eletro-eletrônicos e outros materiais em condições de reciclagem, porta a porta, com periodicidade semanal. Os resíduos oriundos de óleo vegetal serão acondicionados em vasilhames disponibilizados para esse fim, em pontos estratégicos. A meta é atingir a totalidade da população urbana e serão realizadas campanhas de sensibilização e mobilização, com vistas à segregação do resíduo na fonte e aproveitamento dos materiais, a cargo da Cooperativa/Associação de catadores. O Programa prevê ainda a capacitação continuada dos catadores.

A figura 3.15 ilustra um Ponto de Entrega Voluntária destinado ao Papel/papelão, metal e plástico (fotografia da autora).



Figura 3.15 - Modelo de PEV (papel/papelão, metal e plástico)
(Fonte: Autora)

Essas iniciativas da administração municipal são essenciais, na medida em que o PMGIRS prevê importantes ações inseridas em metas que devem ser observadas nos planos do Município. O PMGIRS prevê no Quadro 30, nove metas e trinta e uma ações para “redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos” (Município de Teresópolis, 2015: pp.515). A paralisação nos serviços de coleta seletiva e as dificuldades encontradas no manejo adequado dos resíduos fizeram com que poucas das nove metas previstas no PMGIRS tivessem algum planejamento com vistas à implementação.

A meta para promoção da coleta seletiva possui cinco ações, com prazo imediato (2017), curto prazo (2021) e médio prazo (2027). Entre as ações, a elaboração do Plano de Coleta Seletiva, única com prazo imediato, foi atendida em 2018. As ações que dizem respeito à implantação da coleta e instalação de PEVs têm previsão de implementação em 2020. Para as duas ações restantes não há previsão de implantação. Igualmente, não há previsão para implementação das ações inseridas na meta referente ao fomento de campanhas que induzam o consumo sustentável visando à redução da geração dos resíduos sólidos.

Além dos esforços da administração pública, algumas iniciativas pontuais oriundas da comunidade organizada em associações de moradores têm tratado a questão dos resíduos. O Projeto Nosso Lixo tem Valor foi implementado por iniciativa de um morador do Bairro da Granja Guarani, atualmente conta com o apoio Municipal (Prefeitura de Teresópolis, 2019). Por intermédio da conscientização dos moradores, os recicláveis recolhidos são comercializados e os valores são revertidos em melhorias nos espaços públicos do Bairro. O intuito é construir um centro comunitário para prestação de serviços gratuitos aos moradores, como reforço escolar, artesanato, biblioteca e atividades esportivas. Em momento posterior, a comunidade planeja realizar a compostagem do lixo orgânico e implantar uma horta comunitária (Prefeitura de Teresópolis, 2019).

O Conjunto Ermitage é um residencial com cinco condomínios construído pelo poder público com a finalidade de realocar cerca de 1.600 famílias desabrigadas em decorrência da enchente ocorrida em janeiro de 2011. Em 2017 foi instalado pelo Instituto Estadual do Ambiente o Programa de Coleta Seletiva. No Conjunto, cada condomínio conta com uma central de coleta seletiva (INEA, 2017). Segundo informações dos síndicos, alguns moradores são responsáveis pela segregação dos resíduos e acondicionamento nas *ecobags*. O material coletado é comercializado, gerando em torno de trezentos reais mensais. Sessenta por cento dessa verba é revertida para pagamento dos responsáveis pela triagem e quarenta por cento para aquisição de equipamento de segurança e outros materiais para o condomínio, como lâmpadas e produtos de limpeza em geral. O programa de coleta seletiva contempla todos os tipos de materiais que possam ser recicláveis, inclusive o óleo vegetal usado. No entanto, conforme informado pelos síndicos, ainda não existe uma conscientização dos moradores quanto ao descarte adequado do óleo, existindo grande dificuldade no processo de coleta desse tipo de resíduo.

A figura 3.16 demonstra o centro de recolha seletiva do condomínio em causa (fotografia da autora).



Figura 3.16 - Central de coleta seletiva Condomínio Orquídea – Conjunto Ermitage
(Fonte: Autora)

Foram realizadas entrevistas junto aos Coordenadores dos Cursos de Biologia e Ciências Tecnológicas da Universidade Serra dos Órgãos (UNIFESO), instituição de ensino superior localizada em Teresópolis. A visita tinha o intuito de verificar a existência de programas de pesquisas no âmbito acadêmico ou a apoio técnico-científico a projetos com a temática de resíduos sólidos. Embora a instituição se disponha a auxiliar o Município na gestão dos resíduos e tenha projetos em curso na temática ambiental, não existe um projeto que tenha por objetivo o tema resíduo. O Projeto Pedagógico Institucional da Universidade abordará essa temática apenas no biênio 2021/2022, quando se espera um maior engajamento da instituição para a questão. Na opinião dos professores entrevistados, Teresópolis enfrentou grandes dificuldades na gestão dos resíduos em decorrência da instabilidade política e problemas associados à governança e gestão municipal.

A educação ambiental é uma ferramenta apta a combater a degradação socioambiental, promover a mudança de comportamentos e incentivar práticas sustentáveis (Município de Teresópolis, 2015). No tocante à educação ambiental na questão dos resíduos, o plano prevê diversas medidas enumeradas na tabela 3.1.

A figura 3.17 representa a proporção das ações previstas no PMGIRS e atendidas em 2019, referente à educação ambiental.

Tabela 3.1 - Metas do PMGIRS/Educação Ambiental

	Ações Previstas	Situação	Prazo
Quadro 36 – Ações na Administração Pública	7	4 Em elaboração 1 Atendida 2 Não atendidas	imediato/2017
Quadro 37 - Iniciativas de educação ambiental em órgãos públicos, privados e agenda de eventos	15	4 Atendidas 2 Em elaboração 9 Não atendidas	imediato/2017, curto/2021, médio/2027 e longo/2035
Quadro 38 – Metas e ações no tocante à educação ambiental aplicadas aos ensinos formais e informais	17	1 Atendida 7 Em elaboração 9 Não atendidas	imediato/2017, curto/2021, médio/2027 e longo/2035

(Fonte: Município de Teresópolis, 2015)

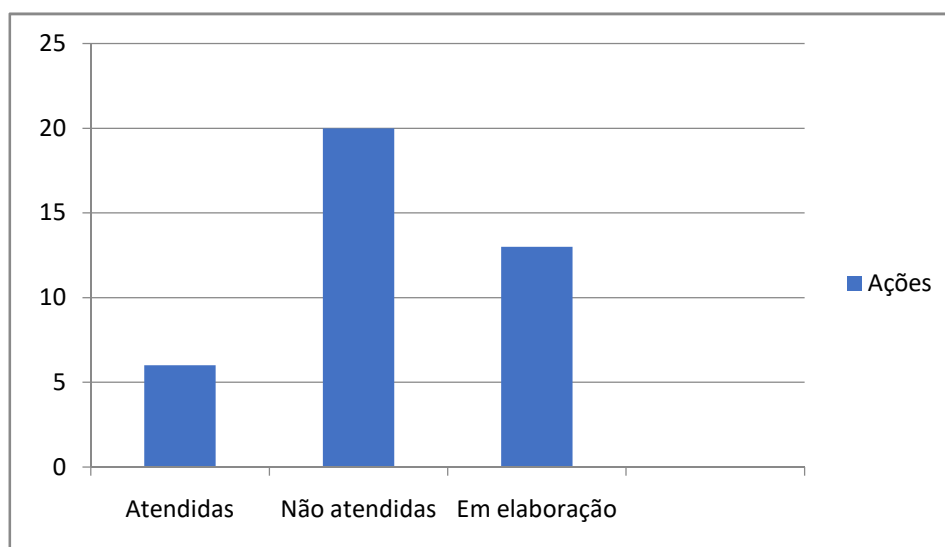


Figura 3.17 - Proporção de atendimento das ações em educação ambiental

(Fonte: Autora)

As ações previstas no Quadro 36 referem-se à implantação da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). Das sete ações previstas, é realizado parcialmente o levantamento e acompanhamento do consumo de papel de impressão, cópias, manutenção de impressoras, reciclagem de papéis, uso de copos não-descartáveis e disponibilização de copos permanentes. Não há nenhuma medida com a finalidade de realizar impressão frente e verso ou utilizar papel não-dourado ou reciclado.

O Quadro 37 traz ações de educação ambiental em órgãos públicos, as quais se referem à implementação de medidas de governança com intuito de inserir a educação ambiental como ferramenta na gestão dos resíduos. Do que pese a importâncias das ações, apenas quatro foram implementadas. Nenhuma ação prevista para implementação da educação ambiental em órgãos privados tem previsão de execução. No tocante à agenda de eventos, foi criado o calendário ambiental anual do Município que prevê a realização de eventos, com foco em educação ambiental nas datas comemorativas, inclusive com inserção dos alunos da rede pública de ensino.

O Quadro 38 traz importantes ações de inserção da educação ambiental no ensino formal e informal, por intermédio de capacitação de funcionários públicos da rede de ensino, realização de palestras e oficinas com a população, campanhas de sensibilização e medidas que propiciem o engajamento do cidadão para a questão dos resíduos. Desse quadro apenas a capacitação do corpo pedagógico é realizado por intermédio de palestras nas escolas.

O baixo índice de atendimento das metas de educação ambiental previstas no PMGIRS é preocupante, na medida em que o processo de educação ambiental e participação social são essenciais para a mudança de comportamentos nos padrões de consumo e geração de resíduos.

3.3 Percepção da comunidade sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos em Teresópolis

Como ficou explicado no ponto 2.1.3, no período de 15/10/2019 a 29/10/2019 foram ouvidos 154 habitantes, num universo de 180.886, que reflete a população total de Teresópolis, por intermédio de questionário *on line*, com auxílio da ferramenta *GoogleForms*, com o intuito de colher informações da comunidade acerca da percepção dos fatores socioambientais associados à gestão dos resíduos sólidos. A amostra apresenta uma margem de confiança de 95% e margem de erro estimada em 8 pontos percentuais. Os dados recolhidos foram tratados estatisticamente recorrendo ao relatório emitido na ferramenta *GoogleForms* e ao programa Excel.

A análise da percepção da comunidade sobre a gestão dos resíduos permite direcionar ações e programas de melhorias das questões sanitárias da cidade. Quanto ao material reciclado, 77,9 % dos ouvintes não souberam informar o destino dos recicláveis.

Acerca do sistema de atendimento à população relacionado com a questão dos resíduos (telefone, site, email, balcão), 89,6% desconhece a existência de canal de atendimento à população. As solicitações de serviços de limpeza urbana e a implantação de coleta domiciliar regular são os principais serviços solicitados ou reclamações sobre o manejo de resíduos sólidos, seguidos da reclamação sobre irregularidades no lançamento e transporte dos resíduos e lixões clandestinos (Fig.3.18).

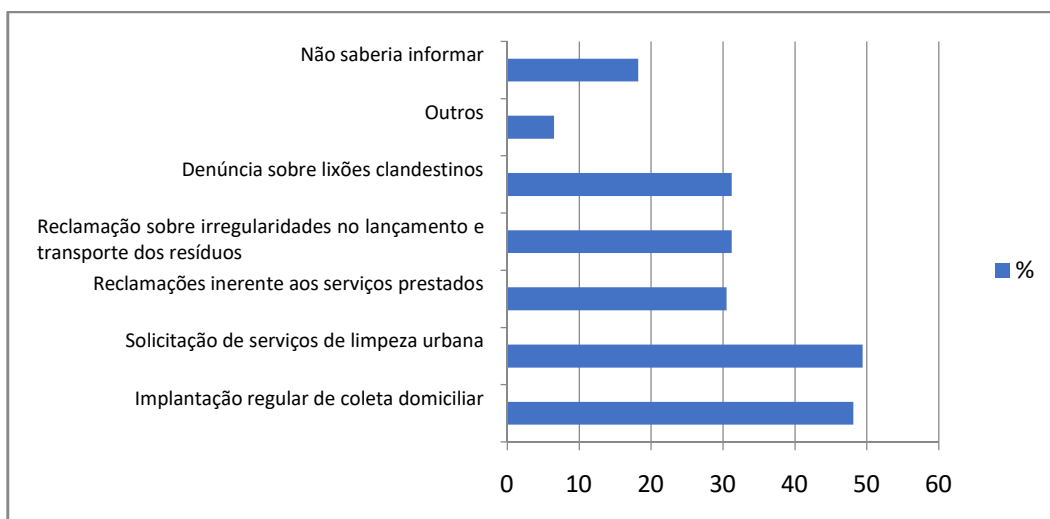


Figura 3.18 - Principais serviços solicitados ou reclamações sobre o manejo dos resíduos sólidos

Sobre os programas ou ações sociais para a preservação ambiental 45,55% dos ouvintes não souberam informar da existência de programas ou ações realizadas pelo Município para preservação ambiental, enquanto que 33,8% afirmaram não existir tais programas (Fig. 3.19).

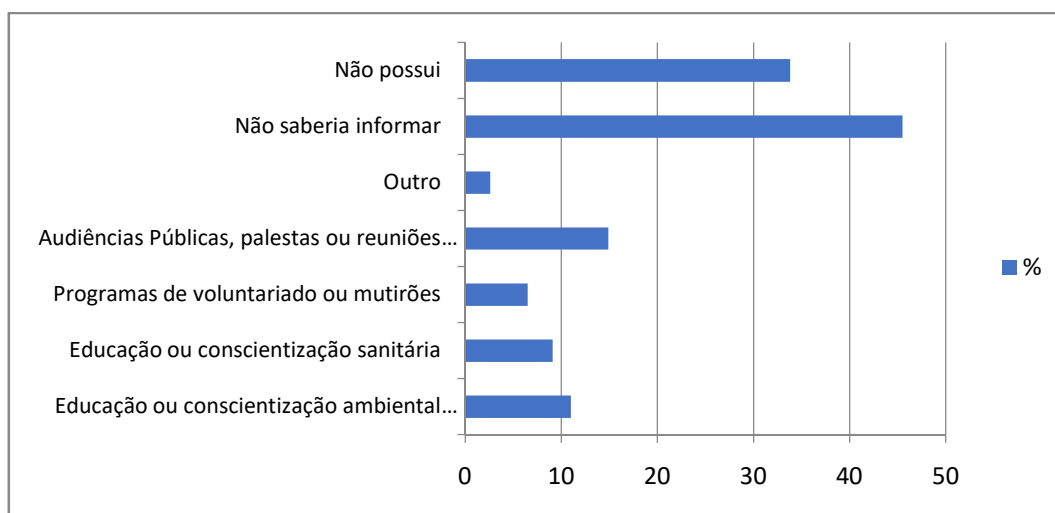


Figura 3.19 - Execução de Programas e ações de conscientização ambiental para a gestão de resíduos

Sobre a avaliação da política municipal de gestão de resíduos sólidos, utilizando notas de 1 a 5, sendo 1 péssima e 5 ótima, 46,5% dos ouvintes avaliaram como péssima e apenas 0,6% como ótima a política municipal. Quando questionados sobre a execução da política nacional de RS, 48,7% não souberam informar, enquanto que 35,1% dos ouvintes afirmaram que o Município não executa corretamente a Política Nacional e 17,5% afirmou executar parcialmente. Quanto à melhoria da gestão dos resíduos em Teresópolis, os ouvintes consideraram como sendo importante a educação, a mobilização e participação social, as tecnologias de tratamento e/ou destinação, a deposição final e as iniciativas e práticas que poderiam ser implementadas em Teresópolis (Fig. 3.20).

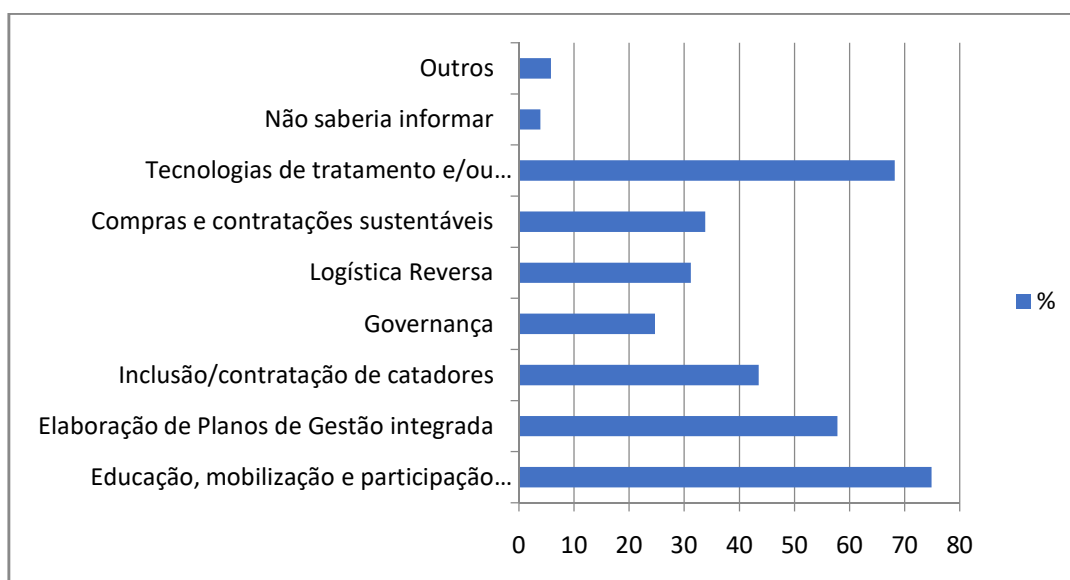


Figura 3.20 - Iniciativas e práticas sugeridas

Sobre a separação de resíduos nas residências, 40,3% dos ouvintes afirmou realizar a separação dos resíduos na sua residência (vidro/plástico/papel/lixo orgânico) rotineiramente e 33,1% por vezes. Ademais, 63,3% dos ouvintes afirmaram que continuaria realizando a separação dos resíduos domiciliares mesmo não havendo tratamento diferenciado no Aterro Sanitário. A maioria de 72,1% dos ouvintes afirmou que participaria ativamente de projetos municipais direcionados à melhoria da gestão dos resíduos sólidos no Município (coleta seletiva, redução de

consumo, reuso). Pode-se inferir uma boa probabilidade de adesão ao Programa de coleta seletiva a ser implementado em 2020 e outros projetos municipais a serem implementados (Fig. 3.21). Em termos comportamentais, os motivos extrínsecos são determinantes nas motivações pessoais que levam à redução de resíduos. Esses fatores, como incentivos econômicos e apelo ao conteúdo psicossocial das preferências individuais devem ser considerados no planejamento das políticas públicas (Cecere, Mancinelli & Mazzanti *et al.*, 2014).

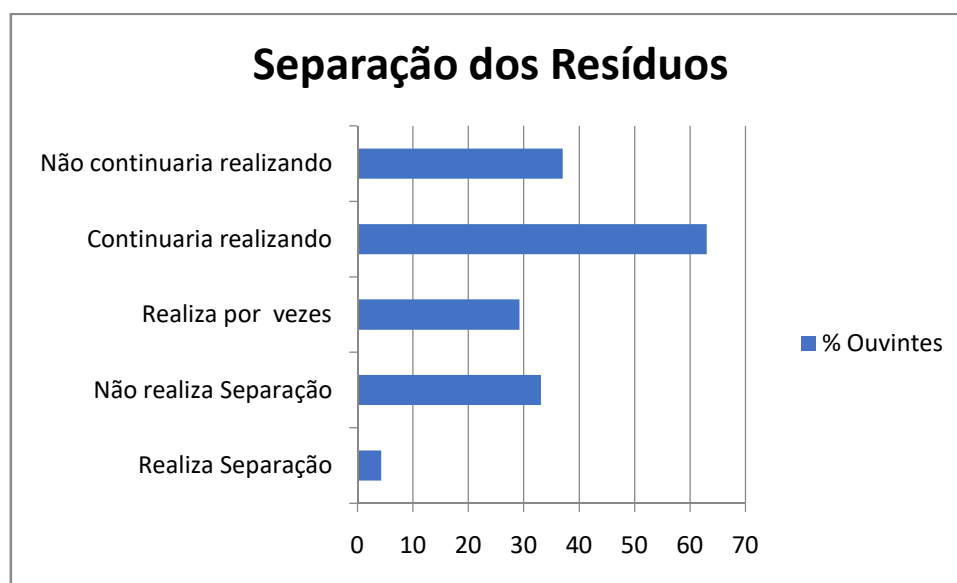


Figura 3.21 - Comportamento relacionado à separação dos resíduos

O Quadro 31 do PMGIRS estipula quatro metas e dez ações com vista à participação dos grupos envolvidos na gestão dos resíduos. Nesse conjunto estão previstas ações de sensibilização da comunidade quanto às ações e programas do plano, em especial a “Realizar oficinas e/ou teatros em escolas de ensino médio (privadas e públicas), expondo pontos relevantes da gestão dos resíduos sólidos no município”, “Disponibilizar o acesso da população a questionários eletrônicos, avaliando assim a participação da comunidade nas questões relevantes ao gerenciamento dos resíduos sólidos” e “Disponibilizar, em sítio virtual da Prefeitura Municipal de Teresópolis, o diagnóstico referente ao PMGIRS para consulta da população, bem como disponibilizar espaço para sugestões” (Município de

Teresópolis, 2015:524). Verifica-se que a implementação dessas ações previstas no PMGIRS é essencial para promover a cidadania ambiental da população do município.

Quando questionados sobre quais pontos poderiam ser melhorados na gestão dos resíduos, os ouvintes se manifestaram sobre a implantação de:

- coleta seletiva;
- reciclagem e implementação de incentivos fiscais;
- tratamento e disposição dos resíduos de forma adequada;
- educação ambiental, fiscalização e controle no descarte dos resíduos e
- mais transparência na gestão pública.

Os pontos positivos observados pelos ouvintes foram a coleta domiciliar regular, geração de empregos e oportunidades.

3. 4 Custos socioambientais

A questão dos resíduos sólidos em Teresópolis não foi gerida de maneira uniforme nos últimos 10 anos. O Aterro Sanitário teve a administração e operação alterada diversas vezes, e a coleta seletiva foi descontinuada. A ineficiência dos mecanismos de controle ambiental causou poluição das águas, do solo, da vegetação do entorno e degradação da qualidade ambiental pela ocorrência de vetores, de forma que prejudicaram o bem estar geral e a qualidade de vida no Município. Por consequência, não se verifica a observância dos princípios elencados nas Políticas Nacional, Estadual e no PMGIRS. A poluição do Rio Fisher pelo chorume e resíduos diminuiu a utilização da água para consumo, higiene humana, lazer, pesca e agricultura de toda a população do entorno. Além da poluição, a existência do aterro, associada à geração de odores e vetores decorrentes da operação inadequada reduz os valores dos imóveis e o potencial turístico da região, gerando incômodos à população.

As lacunas de informações enviadas pelo Município ao SNIS-RS, a ausência de um banco de dados informatizado e as constantes alterações no corpo técnico responsável pela operação do Aterro e gestão dos resíduos dificultaram o direito do cidadão à informação e, por consequência, o controle social. Por outro lado, as audiências públicas, embora com o propósito de participação popular, sugestões e melhorias, não foram aptas a promover o engajamento social na gestão dos resíduos, na medida em que não foi observado qualquer mecanismo legítimo de participação, apenas uma exposição das decisões já tomadas pela administração municipal. É de se observar que o envolvimento da sociedade no planejamento e na gestão dos resíduos é fator essencial para o aumento da consciência ambiental e que lacunas na comunicação entre os administradores e administrados são prejudiciais ao processo participativo e de tomada de decisão.

Igualmente não se verificou em execução um projeto público de cunho participativo apto a gerar as mudanças no comportamento da população e a promover a cidadania participativa direcionada aos resíduos. As ações de educação ambiental na área da gestão dos resíduos são incipientes. As iniciativas sociais voluntárias para reciclagem, reutilização de material e coleta seletiva, independente de apoios institucionais, demonstram a importância de valorizar o aprendizado informal, ou seja, aquele auferido pela experiência. É fato de que a educação ambiental é um processo transformador e apto a combater a degradação socioambiental, por esse motivo, as iniciativas populares, como os Projetos Nosso Lixo tem Valor e a Coleta Seletiva no Conjunto Ermitage, devem ser fomentadas de forma a incentivar a educação ambiental por intermédio de tecnologias sociais, que valorizem as aprendizagens formais e informais e incrementar as políticas municipais de gerenciamento do material reciclado. Tais projetos podem ser ampliados para outras comunidades e grandes condomínios residenciais.

A ausência de coleta seletiva institucionalizada e a falta de apoio municipal aos catadores nos últimos 10 anos desvalorizaram o trabalho desses profissionais, social e economicamente excluídos, aumentando a segregação social e diminuindo o reconhecimento do material reciclável como bem econômico e de valor social, que propicia a geração de trabalho e renda. A coleta seletiva possui uma importância

especial na legislação brasileira, tanto que a Política Nacional de RS a insere entre seus instrumentos de responsabilidade partilhada no ciclo de vida dos produtos. Ademais, é obrigação legal que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos disponha de coleta seletiva.

O apoio pelo poder público às cooperativas e associações de catadores é determinante para o ordenamento do trabalho nas ruas, alocando os trabalhadores informais nas redes de coleta, triagem e processamento de resíduos, proporcionando inclusão social, geração de renda, garantia dos direitos básicos e melhoria da dignidade por estarem livres das condições insalubres de trabalho. A implantação do Programa de Coleta Seletiva no Município a partir de 2020 parece uma tentativa de por fim a esse cenário. Os pontos de coleta que serão instalados em todas as unidades municipais é uma estratégia interessante que poderá impulsionar a conscientização ambiental se acompanhado de programas e capacitação dos membros da comunidade escolar para a adequada segregação e reciclagem dos resíduos.

Em virtude das sucessivas alterações políticas e administrativas no Município, devem ser criados mecanismos econômicos e legais no Município para que eventuais alterações na gestão municipal não sejam fatores de descontinuidade dos serviços de coleta seletiva e apoio aos catadores. Outro aspecto a ser alertado é a necessidade de articulação das redes de comercialização e acesso aos materiais. A concessão de infraestrutura por si só não garante que a atividade exercida pelos catadores seja economicamente viável, por isso mecanismos de sistematização de dados, gestão e infraestrutura devem ser mantidos, inclusive durante a operação da Central de Coleta Seletiva. A inclusão social da categoria somente será dada a termo se garantido o equilíbrio econômico-financeiro das cooperativas, de maneira a garantir que o custo social da implantação do Centro de Reciclagem não recaia sobre os catadores.

Considerando ainda que o perfil dos catadores é semelhante, ou seja, sendo a maioria mulheres, solteiras, entre 18 e 62 anos, projetos desenvolvidos em especial para esse público-alvo podem e devem ser executados.

O PMGIRS considera a coleta seletiva estratégica para o alcance das metas de redução e reutilização dos recicláveis, de forma que devem ser investidos os programas que fomentem a separação de resíduos na fonte geradora, aliado a campanhas de conscientização e treinamento em escolas para reutilização e reciclagem. Incentivos econômicos e fiscais à coleta seletiva podem ser meios eficientes de alcançar a intervenção social e mudar a conjuntura atual da cidade, isto porque as motivações individuais estão fortemente relacionadas por razões extrínsecas, e devem ser observadas na elaboração das políticas públicas.

Do que pese a necessidade de engajar esforços em torno da coleta seletiva e da reciclagem, a solução definitiva para se reduzir o volume de resíduos é reduzir a quantidade produzida. Por essa razão, políticas locais de prevenção de resíduos devem ser igualmente privilegiadas, por levarem ao aumento da eficiência dos materiais e consumo sustentável. As políticas locais podem ter foco nas redes de cooperação e trabalho, orientação e engajamento dos profissionais e dos grupos interessados na gestão dos resíduos.

Um ponto positivo foi a edição da Lei Municipal nº 3.736/2018 ao disciplinar a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sobre a limpeza e higiene dos logradouros e espaços públicos. A normativa ainda depende de regulamentação, porém, a previsão de aplicação de multa ao poluidor que vazar resíduos de maneira inadequada é uma medida pedagógico-punitiva, de grande valia na conscientização e na coibição da conduta social que se quer reprimir. Ademais, o incremento dessa fonte de recurso e a possibilidade da divisão do ônus financeiro da gestão dos resíduos pela cobrança dos serviços pode diminuir em curto prazo os custos econômicos e essa receita poderá ser utilizada para minimizar os custos socioambientais. Tal normativo atribui a responsabilidade aos promotores de eventos em locais públicos pela limpeza, segregação e encaminhamento adequado. Considerando que o calendário de eventos em Teresópolis é extenso e que tal programação atrai um grande público de moradores e visitantes, é importante, como forma de conscientização ambiental, que esses festivais possuam o viés sustentável. Tal rótulo pode inclusive impulsionar o turismo na cidade, que é visto como ecológico e rural. A obrigação da segregação do resíduo auxiliará a triagem a ser

realizada pela cooperativa e propiciará uma nova fonte de acesso a materiais. Uma prática comum é a adoção de copos retornáveis nesses eventos e a normativa pode ser incrementada para que os festivais adotem a política do plástico zero.

Outras iniciativas já em desenvolvimento pelo Município podem ser incrementadas, para que atinjam comunidades ainda não contempladas e induzam ao consumo sustentável, como os projetos Gari Comunitário e ReciclaTere, as oficinas de customização com materiais reciclados, rodas de conversa, mutirões de limpeza e palestras. Tais atividades estão previstas como metas no Quadros do PMGIRS, o qual já foi publicado com a impossibilidade prática de cumprimento das metas imediatas (2017), tendo em vista que o plano fora elaborado em 2015 e apenas publicado em agosto de 2017. Dessa feita, se faz necessária uma nova avaliação das metas estipuladas e dos prazos previstos, de forma a adequar o plano à nova realidade municipal. Tal revisão traz uma oportunidade de engajamento da população e desenvolvimento do partenariado, com vistas ao consenso, à conscientização ambiental e mudança positiva de comportamento para a não geração, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos.

Pouco se verificou a respeito de ações que solucionem a curto e médio prazo a questão do Aterro da Prata. Embora a operação da unidade esteja em melhores condições do que comparado a 2018, as preocupações com os impactos ambientais e sociais não devem ser descartadas. Os catadores e funcionários responsáveis pela operação ainda trabalham em local insalubre, sem equipamentos de segurança adequados. Pelo menos 17 famílias residem no entorno e suas residências encontram-se interditadas face aos novos riscos de desmoronamento. Diante da ineficácia dos sistemas de drenagem de lixiviados, os resíduos líquidos oriundos da decomposição do material aterrado e da chuva continuam infiltrando-se no solo e contaminando as águas. A ausência de sistema de drenagem do biogás aumenta o risco de explosões no aterro. Dessa maneira, não devem ser desconsideradas opções de remediação da unidade e alternativas quanto ao tratamento dos resíduos sólidos não inseridos no ciclo da coleta seletiva, com investimentos na coleta, tratamento e deposição final dos resíduos, além de realocação e atendimento social das 17 famílias situadas em área de risco.

Do que pese as iniciativas bem sucedidas e o avanço em direção às melhorias das condições sanitárias que busca a administração pública municipal, sem a estabilidade política e mecanismos de governança multi-nível, dificilmente, as metas e ações previstas no PMGIRS serão viabilizadas e as melhorias sanitárias postas a termo. A dependência financeira do Município, aliada ao déficit de quadro funcional técnico, pode gerar dificuldades na evolução ou até mesmo na implementação de todas as ações previstas no plano municipal, e por consequência, na medida em que o sucesso das medidas planejadas está intimamente relacionado às questões econômico-financeiras, iniciativas políticas das autoridades locais, arranjo institucional e à ampla participação social.

CONCLUSÃO

Em 2010, a Política Nacional de Meio Ambiente estabeleceu a erradicação de todos os lixões no Brasil. Entretanto, desde 2003, o Estado do Rio de Janeiro já trabalhava para o fim dos lixões, estimulando iniciativas de regionalização para implantação de Aterros Sanitários e Centrais de Tratamento de Resíduos Sólidos, além de programas de fomento a coleta seletiva, rede de catadores, reaproveitamento de óleo vegetal e repasses financeiros para Municípios “verdes”. Teresópolis contou com esse apoio por certo período, participando da gestão regionalizada e tendo o PMGIRS elaborado com verbas do Estado. No entanto, a autonomia concedida pela Política Nacional e o suporte do Governo do Estado não foram suficientes para dirimir as dificuldades de ordem técnica, financeira e a falta de informações gerenciais. Na última década Teresópolis sofreu com a instabilidade política e de governança, o que acentuou as dificuldades na gestão dos resíduos sólidos e culminou na paralisação dos serviços de coleta seletiva em 2014 e na atual situação enfrentada na cidade.

A crise na gestão dos resíduos em Teresópolis ocasionou a interdição do Aterro Sanitário em 2018, em vista da má operação e da ineficiência dos mecanismos de controle ambiental, com descarte a céu aberto, catadores e funcionários em condições insalubres, escoamento descontrolado e infiltração de chorume e gases de decomposição aflorando do solo. Esse cenário causou poluição das águas, do solo, do ar, da vegetação do entorno, proliferação de vetores e deslizamentos, que soterrou duas edificações e interditou a residência de 17 famílias no entorno.

O cidadão teresopolitano hoje produz cerca de 492 kg de resíduos sólidos domésticos por dia, acima da média brasileira, estimada em 347/kg/hab/ano e da média regional, em torno de 419,75 kg/hab/ano. O custo dos serviços de manejo de resíduos sólidos representa apenas 2% dos gastos públicos, o que equivale a 53,00 R\$/hab/ano, abaixo da média brasileira, 121,62 R\$/hab/ano. A reciclagem é irrisória e realizada pelos catadores de maneira informal no Aterro e nas ruas da cidade. Em virtude disso, apenas 804 gramas de materiais recicláveis por hab/dia são recolhidos

e 742 gramas recuperados (MDR, 2019; MDR, 2017). A realidade da cidade não é diferente das outras regiões do país e do mundo, onde a geração de resíduos está intimamente relacionada com o crescimento da população, renda e consumismo.

Face à problemática, algumas medidas foram implementadas: a publicação extemporânea do PMGIRS; a edição da Lei Municipal nº 3.736/2018, que disciplina a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos e de promotores de eventos realizados em locais públicos e divide o ônus financeiro da gestão; audiências públicas; algumas iniciativas esparsas de educação ambiental para não geração, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos e, talvez a medida mais importante, a elaboração do Programa de Coleta Seletiva e o apoio institucional e operacional à cooperativa de catadores.

A Coleta seletiva, além de obrigação legal, possui uma função primordial na gestão dos resíduos. Os benefícios vão desde a diminuição do volume nos aterros, aproveitamento dos materiais, até o apoio às redes de catadores, que são determinantes para inclusão social, garantia de direitos básicos, melhoria da dignidade, ordenamento do trabalho informal e geração de emprego e renda. A inserção de pontos de coleta seletiva em toda a rede pública de ensino é uma estratégia apta a impulsionar a conscientização ambiental, desde que acompanhada de programas e capacitação contínua dos membros da comunidade escolar. O apoio institucional à cooperativa de catadores não deve prever apenas a concessão de infraestrutura imediata. É necessária uma articulação de redes de comercialização e acesso aos materiais, capacitação permanente aos profissionais envolvidos, especialmente das catadoras mulheres. Ademais, a criação de mecanismos que garantam a capacidade econômico-financeira da cooperativa, por intermédio de sistematização de dados, gestão e programas de fomento à separação dos resíduos na fonte, incentivos fiscais à coleta seletiva, reutilização e reciclagem, de forma que a inconstâncias na política e governança da cidade não interfira no cotidiano da coleta seletiva.

Por sua vez, a sociedade se engajou voluntariamente em iniciativas isoladas para resolução do problema dos resíduos na cidade, que podem ser

integrados nos projetos municipais. Nesse aspecto, as iniciativas públicas e particulares devem ser fomentadas e ampliadas, igualmente com políticas locais de prevenção de resíduos, que considerem a eficiência dos materiais e o consumo sustentável. O turismo com viés sustentável promove a economia e induz a consciência ambiental. O foco das ações em redes de cooperação, trabalho e engajamento dos grupos interessados na gestão de resíduos, os incentivos ao negócio verde, escola verde e cidadão verde são instrumentos capazes de promover o paternariado e o *empowerment* da sociedade.

A criação de penalidades ao poluidor, a responsabilização e repartição do ônus financeiro na gestão dos resíduos dos grandes geradores é um ponto de partida na solução das demandas atuais. Porém, a Lei Municipal nº 3.736/2018 deve ser em breve regulamentada, para garantir o cumprimento das responsabilidades e penalidades impostas. Nesse aspecto, as penalidades possuem um caráter pedagógico na coibição da conduta.

O atraso na publicação do PMGIRS acarreta a impossibilidade de planejamento e atendimento às metas pactuadas, especialmente aquelas de curto prazo, previstas para a implementação em 2017. A revisão do plano seria uma oportunidade de envolvimento social e desenvolvimento do patnerariado, do consenso na questão dos resíduos, e da mudança positiva do comportamento, com vista a não geração de resíduos, redução, reutilização e reciclagem dos materiais. Ademais, as ações previstas no plano devem ser rigorosamente pensadas, planejadas, se for o caso, revisadas, e implementadas. Igualmente não devem ser desconsideradas as opções de remediação do Aterro, realocação das famílias que residem em área de risco no entorno da unidade e alternativas ao tratamento dos resíduos sólidos, com investimento na coleta, tratamento e deposição final.

O apelo ao paradigma do Desenvolvimento Sustentável nas cidades traz consigo a necessidade de mudanças no atual modelo de crescimento, que esgota os recursos naturais e prejudica o bem estar presente, privando as gerações futuras. Assim como no DS, a gestão de resíduos não é um modelo a ser seguido, deve ser encarada como um processo de longo prazo, no qual as comunidades locais têm um

papel de relevo. Para tanto, sem estabilidade política e mecanismos de governança multi-nível, dificilmente as metas planejadas serão viabilizadas e as melhorias sanitárias alcançadas, em virtude de que o sucesso das medidas está relacionado à capacidade econômico-financeira, iniciativas políticas das autoridades locais, arranjo institucional e ampla participação social.

O presente trabalho permitiu caracterizar a situação atual da Gestão dos Resíduos em Teresópolis, identificar os seus custos socioambientais e delimitar algumas soluções viáveis para a melhoria da situação atual. E abre ainda a possibilidade de realização de novas pesquisas que analisem a percepção social face à gestão dos resíduos no Município, a execução de políticas públicas e a ingerência da gestão participativa, da educação e da cidadania ambiental nesse processo.

BIBLIOGRAFIA

Abreu, F.V., Souza, M.C.L., Souza, E.S. and Avelino, M.R. (2014). Avaliação Técnica e Económica da Geração de Energia do Biogás nos Aterros de Gramacho e Seropédica. *ActaScientiae&Technicae*. 2 (1): 29-36

Agência Portuguesa do Ambiente. (2017). PERSU 2020. Strategic Plan for Urban Waste. Evaluation Report 2016. Recuperado de https://apambiente.pt/_zdata/Politicar/Residuos/Residuos_Urbanos/RA_PERSU_2016.pdf

AGEVAP (2019). Atlas da Região Hidrográfica do Piabanha. Recuperado de <http://www.comitepiabanha.org.br/atlas.php>

Alves, F., Araújo, M.J. & Azeiteiro, U., (2012). Cidadania ambiental e participação: o diálogo e articulação entre distintos saberes-poderes, *Saúde em Debate*. Desenvolvimento e Sustentabilidade: desafios da Rio+20, Rio de Janeiro, v. 36, n. especial, junho, 2002, p.p. 46-54, recuperado de https://elearning.uab.pt/pluginfile.php/614570/mod_resource/content/1/Alves_Araujo_Azeiteiro_2012.pdf

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004). Resíduos Sólidos – Classificação ABNT NBR 10004. Recuperado de <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>

Astleithner, F., &Hamedinger, A. (2003). Urban Sustainability as a New Form of Governance: Obstacles and Potentials in the Case of Vienna 1. *Innovation: The European Journal of Social Sciences*, 16(1), 51-75. DOI:10.1080/13511610304510

Bache, I., & Flinders, M. (2004).Multi-Level Governance and the Study of the British State.*Public Policy And Administration*, 19 (1), 31-51. doi:10.1177/095207670401900103

Bernardo, E., & Ramos, H. R. (2016). Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade Ocidental (GO). *Future Studies Research Journal: Trends & Strategies*, 8(1), 225-241.

Biermann, F., Kanieb, N.& Kim, R. (2017). Global governance by goal-setting: the novel approach of the UN Sustainable Development Goals. *Current opinion in environmental sustainability*. Doi:10.1016/j.cosust.2017.01.010

Braga, L. N., & Maciel, H. R. (2018). Desafios e contradições de um projeto solidário: o caso de uma associação de catadores de materiais recicláveis. (Portuguese). *Interacoes*, 19(3), 557. Recuperado de <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,cookie,shib,uid&db=edb&AN=132125049&lang=pt-pt&site=eds-live&scope=site>

- Brasil (2019). Ministério do Desenvolvimento Regional - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Recuperado de <http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/#>.
- Brasil, (2010). Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm
- Carapeto, C. (2018). Resíduos Sólidos Urbanos 2. Recuperado de <https://vpn.uab.pt/https/portal.uab.pt/>
- Cardoso, W.H. (nd). Questionário sobre Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Rondônia. Recuperado de <http://www.ri.unir.br/jspui/bitstream/123456789/409/2/ANEXO%20-%20Question%C3%A1rio%20Sobre%20Gerenciamento%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20em%20Rond%C3%B4nia.pdf>
- Carmo, H. (2013) Sistemas de orientação na pesquisa: formulação de objetivos, hipóteses e modelo de análise, in Manual de metodologia das ciências sociais e políticas. Chapter 4. ISCSP/UTL, Lisboa
- Carmo, H. e Ferreira, M.M. (2015). Metodologia de Investigação: Guia para Autoaprendizagem. 2ª ed., Universidade Aberta, Lisboa. ISBN: 9789726747598
- Cecere, G., Mancinelli, S., & Mazzanti, M. (2014). Analysis: Waste prevention and social preferences: the role of intrinsic and extrinsic motivations. 107, pp. 163-176. doi:10.1016/j.ecolecon.2014.07.007
- Coggins, C. (2001). Waste prevention - an issue of shared responsibility for UK producers and consumers. Resources, Conservation and Recycling, pp. 181-190.
- Coplák, J. & Rakšányi, P. (Eds.). (2003). Planning Sustainable Settlements. Bratislava, Slovakia: Slovak University of Technology. [PDF]. Recuperado de <http://www.ecocity.szm.com/coplak/public/ecokniha4.pdf>
- Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA (2010). Resolução Conama nº 001/1986. Recuperado de <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>
- Comissão Estadual de Controle Ambiental – CECA (1997). DZ-041.R-3, que estipula diretriz para realização de Avaliação de Impacto Ambiental. Recuperado de http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_pres_aspres/documents/document/t/zwff/mda3/~edisp/inea_007166.pdf
- Corvellec, H. (2016). A performative definition of waste prevention. Waste Management, pp. 3-13. doi:10.1016/j.wasman.2016.03.051
- Costa, A.M. & Pugliesi, E. (2018). Manuais para elaboração de planos municipais de resíduos. Eng Sanit Ambient, v.23 n.3, maio/jun 2018 p. 509-516

Cremones, F. Cremones, P. Feroldi, M. Carmargo, M., Klajn, F. & Feiden, A. (2014). Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. Revista Monografias Ambientais - REMOA v.13, n.5. UFSM: Santa Maria.
DOI:10.5902/2236130814689

Denhardt, R. (2012). *Teorias da Administração Pública*. Cengage Learning: São Paulo.

Dias, P. (2014). A Agenda 21 Local e o desenvolvimento sustentável em Portugal: Que perspectivas? (Tese de Doutorado, Universidade de Aveiro). Recuperado de <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/14492/1/Tese.pdf>

Dos Santos, T. F. R.. (2018). Reflexões sobre as Políticas Públicas voltadas os(as) Catadores(as) de Materiais Recicláveis no Estado da Paraíba: Entre as diretrizes nacionais e a implementação local. Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais, (1), 206. Recuperado de <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,cookie,shib,uid&db=edsdoj&AN=edsdoj.3d961125ffad466eb3407609673f3b5e&lang=pt-pt&site=eds-live&scope=site>

Fernandes, R. T. V., Silveira, B. D. A., & Oliveira, M. R. (2017). Planejamento Urbano “Open Source”: Um Estudo De Caso Na Identificação De Áreas Para Implantação De Aterro Sanitário. HOLOS, (8), 126–144. Recuperado de <https://doi.org/10.15628/holos.2017.5091>

Fidélis, T. & Pires, S. (2009). Surrender or resistance to the implementation of Local Agenda 21 in Portugal: the challenges of local governance for sustainable development. *Journal Of Environmental Planning & Management*, 52(4), 497-518. doi:10.1080/09640560902868363

Filho, O.S., Aguiar, A.C.M., Silva, E.C.R., Pereira, T. C., Ferreira, J. A., & Borges, A. C. (2017). Projeto Estiva: uma iniciativa de gestão de resíduos sólidos urbanos em comunidades de baixa renda. Elo, Vol 6, Iss 3, (3), doi:10.21284/elo.v6i3.273

Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ. (2013). Mapa de Vulnerabilidade Ambiental. Recuperado de <http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1878&sid=32>.

Guerra, I. (2002). Fundamentos e Processos de Uma Sociologia de Ação. - O planejamento em Ciências Sociais. Cascais: Princípia.

Guerra, J. (2009). Sustentabilidade e participação. O papel dos executivos municipais no envolvimento das populações. Espacio Abierto. Cuaderno Venezolano De Sociología, 18(4), 605-625. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/122/12211871001.pdf>

Governos Locais pela Sustentabilidade - ICLEI (nd). Pesquisa: Gestão de Resíduos Sólidos, Recuperado de http://www.iclei.org.br/residuos/site/?page_id=3209.

Hutner, P., Thorenz, A., & Tuma, A. (2016). Waste prevention in communities: A comprehensive survey analyzing status quo, potentials, barriers and measures. *Journal of Cleaner Production*, 141, pp. 837-851. doi:10.1016/j.jclepro.2016.09.156

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (n.d.). Portal do IBGE, Recuperado de <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6784#/n1/all/v/9812/p/all/d/v9812%202/l/v,,t+p/reultao>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2019). Portal do IBGE Cidades, Recuperado de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/teresopolis/panorama>

Instituto Estadual do Ambiente – INEA (2017). Portal do Instituto Estadual do Ambiente. Recuperado de <http://www.inea.rj.gov.br/%E2%80%8Bconjunto-ermitage-em-teresopolis-se-torna-sustentavel/>

ISWA (2018). Conferência: ISWA World Congress 2018 Kuala Lumpur: Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios Brasileiros de Médio Porte. Recuperado de https://www.iswa.org/media/publications/knowledge-base/?tx_iswaknowledgebase_filter%5Bcategories%5D=all&tx_iswaknowledgebase_e_filter%5Bmaincategories%5D=0%2C1&tx_iswaknowledgebase_list%5Bpage%5D=2&tx_iswaknowledgebase_list%5Bsorting%5D=crdate&cHash=77382bd376b1af28a30fbc3dcb5c248c

Jamieson, D. (2003). *Manual de Filosofia do Ambiente. Coleção Perspectivas Ecológicas*. Lisboa: Instituto Piaget.

Khan, D., Kumar, A., & Samadder, S. R. (2018). Public acceptance study of environmentally suitable landfill sites. *Current Science* (00113891), 115(11), 2122–2129. <https://doi.org/10.18520/cs/v115/i11/2122-2129>

Landim, A. L. P. F. & Azevedo, L. P, 2008. O Aproveitamento Energético do Biogás em Aterros Sanitários: Unindo o Inútil ao Sustentável. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 27, p. 59-100, mar. 2008

Lima, M. R. P. (2018). Paradoxos da formalização: a inclusão social dos catadores de recicláveis a partir do caso do encerramento do aterro de Jardim Gramacho (RJ). *Horizontes Antropológicos*, (50), 145. <https://doi.org/10.1590/s0104-71832018000100006>

Lira, E., Noronha, C. Neto, F. & Costa, A. (2016). Legal aspects of waste disposal in landfills in Brazil. *Geama Journal*, v.2, n.4, oct.-dec., 2016. ISSN 2447-0740

Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR (2011) Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Recuperado de <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>

Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR (2013) Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Recuperado de <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>

Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR (2017) Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Recuperado de <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>

Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR (2019) Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Série Histórica. Recuperado de <http://www.snis.gov.br/aplicacao-web-serie-historica>

Ministério do Meio Ambiente – MMA (n.d.) Portal do Ministério do Meio Ambiente. Recuperado de <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>

Monteiro, C., Karpinski, J. A., Kuhl, M. R., & Morozini, J. F. (2016). A gestão municipal de resíduos sólidos e as ações desustentabilidade: um estudo realizado em um município do centro oeste do Paraná / Management municipal solid waste and sustainability actions: a study done on a city of the Midwest of Paraná State. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, (1), 139. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.009.001.ao010>

Município de Teresópolis (2015). Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Teresópolis. Recuperado de <https://drive.google.com/drive/folders/1bu8Cz3zzCu48J9NHT1CwNvkjKR6jSN3E>

Município de Teresópolis (2018). Lei Municipal nº 3736 de 07 de dezembro de 2018, Dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos urbanos, sobre limpeza e higiene dos logradouros e demais providências. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/18Yv5aQq3VTh5VnnuaNFZgG5tNk5ve6nx/view>

Município de Teresópolis (2019). Portal do Município de Teresópolis. Notícias. Recuperado de <https://teresopolis.rj.gov.br/categoria/meio-ambiente/page/4/>

Myrdal, G. (1976). *A objectividade nas Ciências Sociais*. Lisboa, Assírio e Alvim.

Parfitt, J. (2002). Analysis of household waste composition and factors driving waste increases. Retrieved February 20, 2018, from

Parlamento Europeu. (2008). Waste Framework Directive 2008/98/CE. Recuperado de <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/>

Piñas, J.A.V., Venturini, O.J., Lora, E.E.S., Oliveira, M.A. and Roalcaba, O.D.C. (2016). Aterros sanitários para geração de energia elétrica a partir da produção de biogás no Brasil: comparação dos modelos LandGEM (EPA) e Biogás (Cetesb) R. *Bras. Est. Pop.* 33 (1):175-188

Ramalho, J., Santo, T. & Amaral, C. (2018). Breve Relato Técnico sobre o Recente Deslizamento/Corrida de Lixo sobre a Comunidade do Fischer em Teresópolis. Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação, Nº 4, julho de 2018, Recuperado de <http://unifeso.edu.br/revista/index.php/revistacienciatecnologiainovacao/article/view/1004>

Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2009). Research methods for business students. 5th ed. Pearson Education Limited: Inglaterra

Santos, S. B. (2012). 2012_Master Class #2 - A cidadania a partir dos que não são cidadãos (Programa de vídeo) recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=uhhI72rKxt8>

Schmidt, L., Nave, J. & Guerra, J. (2006). Who's afraid of Local Agenda 21? Top-down and bottom-up perspectives on local sustainability. International Journal of Environment and Sustainable Development, 5 (2), 181-198.

Secretaria de Estado do Ambiente – SEA. (2014). Plano Regional de Saneamento em Base Municipalizada de Água, Esgoto e Drenagem Urbana. Recuperado de <http://comitepiabanha.org.br/caracterizacao-municipal/teresopolis.pdf>

Secretaria de Estado do Ambiente – SEA. (2013). Plano Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório Síntese. Recuperado de https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/PERS/RJ%20PERS_2013ago.pdf

Silva, C. L., Fugii, G. M., & Santoyo, A. H. (2017). Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba. Urbe. Revista Brasileira De Gestão Urbana, (2), 276. doi:10.1590/2175-3369.009.002.ao09

Silva Filho, W., da Silva, F.F., Lopes, J.C.J, & Santos, P.S. (2017). A produção dos resíduos sólidos urbanos: os persistentes desafios socioambientais para a gestão pública. Rev. Agro. Amb., v. 10, n. 4, p. 1271-1294, out./dez. 2017 - ISSN 1981-9951 - e-ISSN 2176-9168

Silveira, D. C., de Sousa, F. F. & Teixeira, C.. (2019). Relevância Socioambiental da Coleta Seletiva no Município de Itaúna: Visão de Catadores e da Comunidade. Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science, (1), 301. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2019v8i1.p301-318>

Simão, J. M. (2017). Desenvolvimento sustentável: Conceitos. Texto de apoio às UC Ética Empresarial e Políticas para Sustentabilidade da Universidade Aberta. Recuperado de <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/7149>

Vasconcelos, L., Oliveira, R. & Caeser, U. (2009) *Governância e Participação: Conceitos e metodologias in Governância e Participação na Gestão Territorial.*

Série Política de Cidades-5. Lisboa: Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento urbano (DGOTDU).

Vale, C.S. (2007). Custos Ambientais, Sociais e Económicos da escolha inadequada de local para disposição final de resíduos sólidos urbanos: o caso da cidade de Juiz de Fora. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Fluminense).

Vergara, S. (2014). Projetos e relatórios de pesquisa em administração. Editora Atlas, São Paulo.

Wilts, H., Dehoust, G., Jepsen, D., & Knappe, F. (n.d.). Eco-innovations for waste prevention - Best practices, drivers and barriers. *Science of the Total Environment*, pp. 461-462. doi:10.1016/j.scitotenv.2013.05.096

Zink, T., & Geyer, R. (2019). Material Recycling and the Myth of Landfill Diversion. *Journal of Industrial Ecology*, 23(3), 541–548. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/jiec.12808>

Zorpas, A., K. Lasaridi, I. V., Loizia, P., & Chroni, C. (2015). Household waste compositional analysis variation from insular communities in the framework of waste prevention strategy plans. *Waste Management*(1), pp. 3-11. doi:10.1016/j.wasman.2015.01.030

ANEXOS

ANEXO A – Formulário Checklist

ITEM	SIM	NÃO	Observação
Localização			
Distante do raio de 50 metros nascente			
Distante do raio de 30 metros Corpo hídrico			
Distante do raio de 100 metros de comunidades			
Inserido em área de uso restrito (25° a 45° declividade)			
Inserido em área de APP – Declividade (acima de 45°)			
Controle			
Possui sistema de monitoramento de águas subterrâneas			
Possui sistema de drenagem com queima ou recuperação energética do biogás			
Possui sistema de tratamento de lixiviação			
Possui revestimento interno (argila/geomembrana/outros)			
Possui Plano de monitoramento			
Possui Plano de riscos			
Possui Plano de encerramento			
Há controle de entrada/saída?			
Há pesagem de veículos?			
Socioambiental			
Existem trabalhadores da Prefeitura equipados com EPI			
Existem trabalhadores terceirizados equipados com EPI			
Existem catadores equipados com EPI			
Existem crianças e adolescentes trabalhando			
Existem moradias no raio de 200 m			
Existem animais no raio de 200 m			
Há vetores ou aves (ratos, urubus, moscas...)			
Há odores fortes			
Há geração de ruídos			
Há vigilância 24h/d			

ANEXO B – Guião de Entrevista

Apresentação

Seria de imensa satisfação, sua participação no estudo avaliativo sobre os custos socioambientais associados à gestão dos resíduos sólidos urbanos em Teresópolis. O objetivo do estudo é apresentar soluções de curto a médio prazo para resolução ou melhoria da situação sanitária atual. Espera-se que os dados recolhidos nesta entrevista possuam utilidade e relevância para que os objetivos propostos sejam alcançados.

A sua participação consistirá em responder um roteiro de entrevista, mediante a emissão de seu pensamento, opinião ou julgamento a partir da questão formulada. O tempo estimado da entrevista é de sessenta minutos.

Está garantida a confidencialidade dos dados, de modo a não permitir a identificação individual dos participantes, sendo respeitado o anonimato do respondente para todos os fins, inclusive os de publicação.

A participação neste estudo avaliativo não é obrigatória, de forma que uma eventual recusa não trará qualquer tipo de prejuízo em sua relação com o avaliador, assim como em sua relação com qualquer ente público. Participar deste estudo avaliativo também não implicará em quaisquer tipos de custos ou compensações financeiras, em virtude deste ser um ato contributivo e voluntário.

Os resultados deste estudo serão parte integrante de dissertação de mestrado intitulada “Custos socioambientais associados à gestão de resíduos urbanos: o caso do Município de Teresópolis.”, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Cristina Maria Carapeto Pereira, no âmbito do Curso de Mestrado em Cidadania Ambiental e Participação, da Universidade Aberta de Portugal.

Por ser uma entrevista de pensamento, opinião ou julgamento não existem respostas certas ou erradas, mas sua sinceridade é fundamental

para o desenvolvimento deste estudo avaliativo. Da mesma forma, pedimos que somente deixe de responder a uma questão nos casos em que desconhecer o assunto, a fim de não comprometer os resultados obtidos.

Por fim, considere o momento atual no Município de Teresópolis para responder às questões.

Cordialmente,

Natalia Rodrigues Gomes

Email: nrg.gomes@gmail.com

(Avaliadora Responsável)

Roteiro 1

As questões do Roteiro 1 são direcionadas aos seguintes sujeitos: técnicos da Prefeitura de Teresópolis, técnicos da Secretaria de Estado de Ambiente, técnicos do Instituto Estadual do Ambiente e especialistas de outras entidades.

1. Considere a fase de Implantação do Aterro:

1.1 Foi elaborado EIA/RIMA?

Sim Não

1.2 Foram contempladas todas as alternativas tecnológicas e de localização da atividade?

Sim, toda Apenas alguma Não

1.3 Houve compatibilidade do projeto com as políticas setoriais, os planos e programas de ação federal, estadual e municipal, propostos ou em execução na área de influência?

Sim Não

2. Considere o período atual de operação do Aterro

2.4 Qual a produção diária (em média) de resíduos depositados no Aterro de Teresópolis?

2.5 Qual o custo médio anual com a gestão dos resíduos sólidos no Município?

2.6 Qual a tipologia de resíduos recebidos?

() Domiciliar () Podas () Comercial

() Agrícola() Entulho () Público

() Industrial () Serviços de Saúde

() Outros - Especificar _____

2.7 Há Separação de resíduos no Aterro Sanitário?

Sim Não

2.8 Como o resíduo é estocado no Aterro?

2.9 Qual a metodologia de tratamento e disposição final do resíduo no Aterro?

1.10 Há coleta e tratamento do chorume e beneficiamento do biogás no Aterro?

Chorume: Coleta e tratamento Apenas coleta

Biogás: há beneficiamento Não há beneficiamento

1.11 Há algum modo de processamento e pós-seleção do lixo? (Usina de triagem, Usina de compostagem, Incineração...)

1.12a) Existe serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos porta a porta (zona urbana e rural)?

Zona urbana Zona rural

1.12b) Qual a frequência?

1.13a) O Município dispõe de coleta seletiva?

Sim Não

1.13 b)É feita porta a porta?

Sim Não

1.13 c)Qual a freqüência? _____

1.14 Qual o Tipo de coleta seletiva de resíduos

() Papel/papelão

() Vidro

() Plástico

() Metal

() Outra

() Não soube avaliar

1.15 Qual o volume médio de material reciclado coletado? _____

1.16 a)Há catadores?

Sim Não

1.16 b) Os catadores são organizados em cooperativas?

Sim Não

1.16 c) Quais são e qual o contato? _____

1.17 A(s) cooperativa(s) de catadores atuam em parceria com o Município, estando incluídas no processo de coleta, triagem e reciclagem?

Sim Não

1.18 Existem catadores trabalhando no aterro?

Sim Não

1.19 Há empresas ou entidades que participam da gestão dos resíduos sólidos?

Sim Não

1.20 Qual o destino do material reciclado? _____

1.21 Existe um sistema de atendimento à população (telefone, site, email, balcão)?

1.22 Qual a principal reclamação ou solicitação sobre o serviço de manejo de resíduos sólidos (Lixo)?

Solicitação de implantação de coleta domiciliar regular

Solicitação para a implantação de serviços de limpeza pública

Reclamação sobre serviços executados

Reclamação sobre lançamento clandestino de lixo

Outro: _____

Não sabe informar

1.23 O Município possui algum programa social para a preservação do meio ambiente?

Programa de educação sanitária e/ou ambiental

Programa de mutirão

Reuniões com moradores e/ou associados

Outro

Não possui programa social

Não soube avaliar

1.24 No Município existe algum programa de educação ambiental destinado à conscientização acerca do lixo?

Sim Não

1.24.1. Foram implementadas algumas iniciativas previstas no PMGIRS inerentes à educação ambiental?

Sim Não

1.24.2. Se respondeu Sim indique quais das seguintes iniciativas previstas no plano foram implementadas:

1. Ações na Administração Pública.

() Fazer levantamento e acompanhamento do consumo de papel usado para impressão e cópias

() Realizar levantamento das impressoras que precisam de manutenção e substituição

() Realizar a impressão de papel frente e verso

() Confeccionar blocos de anotação (com papel usado só de um lado)

() Utilizar papel não-dourado ou reciclado

() Promover campanhas de conscientização para uso de copos individuais não-descartáveis

() Disponibilizar copos permanentes para todos os servidores

2. Educação ambiental em órgãos públicos

- () Criação de Políticas de Educação Ambiental
- () Criação de Grupos Técnicos de Trabalho de Educação Ambiental visando desenvolver os mantenedores e multiplicadores
- () Aprimorar instrumentos e metodologias, visando a melhoria da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidades de ensino
- () Apoio a iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo
- () Montagem de banco de dados e imagens, para apoio às ações aplicadas
- () Aprimorar ações de educação ambiental especificamente aplicadas à temática da coleta seletiva e da atuação dos catadores junto à população afetada, visando o fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade
- () Incentivo a projetos de reciclagem nas escolas
- () Desenvolver mais campanhas de Recolhimento, Reciclagem e Reaproveitamento de Resíduos Eletroeletrônicos em parceria com as Entidades públicas e privadas do município
- () Promover um número maior de ações envolvendo população local, educadores e formadores de opinião

3. educação ambiental em órgãos privados

- () Criação de programas internos objetivando a redução da geração de resíduos
- () Capacitação dos funcionários

() Participação no processo de implementação do sistema de logística reversa

4. Agenda de eventos relacionados à Educação Ambiental

() Criação de um Calendário Ambiental anual do Município de Teresópolis para execução de Palestras, Eventos, Peças de Teatro educativas, visitas às escolas, empresas e comunidade sempre buscando a conexão com datas comemorativas do município e datas especiais da área ambiental

() Criação de Instrumentos/ferramentas/material de campanha e comunicação a fim de promover a Educação Ambiental em todos os níveis e esferas; Exemplos: Distribuição de panfletos, campanhas em carros de som e rádios, criação de canal personalizado disponível na Internet contendo todas as informações de campanhas, eventos, palestras, peças de teatro educativas, coleta seletiva, tipos de resíduos, exemplos de reutilização e reciclagem de resíduos em casa

() Criar eventos de mobilização a partir das oficinas de capacitação, nos quais os voluntários multiplicadores percorreriam as quadras promovendo a divulgação dos programas

5. Educação ambiental aplicada aos ensinos formal e informal.

() Instituir legislação específica para a promoção da educação ambiental, visando potencializar os benefícios que podem ser atingidos, com maior controle social.

() Elaborar Plano de Educação Ambiental aplicável ao manejo de resíduos sólidos.

() Realizar campanhas de sensibilização envolvendo toda a comunidade do município, utilizando de meios de comunicação de massa.

() Envolver todas as Secretarias Municipais e também setores representativos da comunidade (igrejas, ONGs, conselhos comunitários, entidades filantrópicas, etc.) visando potencializar a promoção à educação ambiental.

() Realizar palestras e oficinas para a população do município promovendo a educação ambiental e o correto manejo de resíduos sólidos

() Criar eventos de mobilização, a partir das oficinas de capacitação, nos quais os voluntários multiplicadores percorreriam as quadras promovendo a divulgação dos programas. Como exemplo, cita-se o programa de coleta seletiva, onde os voluntários percorreriam os bairros instruindo a população quanto à correta segregação dos resíduos.

() Planejar a confecção de peças de divulgação, contratação de publicidade móvel para divulgação dessas oficinas e dos programas através da Secretaria Municipal de Comunicação das Prefeituras Municipais.

() Registrar, através de filmagens, as principais atividades relacionadas à educação ambiental no ensino formal e não formal, para posterior

divulgação nos meios de imprensa local e website da Secretaria Municipal de Meio Ambiente ou da Prefeitura Municipal

() Criar materiais de orientação a serem distribuídos à população em eventos de educação ambiental.

() Criação do Museu do Lixo (estrutura a ser utilizada nas ações de educação e sensibilização ambiental).

() Capacitar mais funcionários das escolas, garantindo a atuação prática desses com relação aos resíduos produzidos na unidade escolar

() Capacitar o corpo pedagógico (professores, coordenação e direção), proporcionando a formação, reflexão e aplicação de novas propostas integradas voltadas a realidade dos municípios com relação aos resíduos sólidos urbanos.

() Promover projetos pedagógicos relacionados ao manejo de resíduos sólidos nas unidades escolares, envolvendo a comunidade, principalmente a família dos alunos. Como exemplo de atividades, cita-se: gincana entre as escolas; construção de esculturas e brinquedos com material reciclado, estimulando a reutilização de materiais e envolvendo os pais no armazenamento desses resíduos em casa.

() Reforçar e estimular as ações já existentes de coleta seletiva, reaproveitamento e separação nas escolas municipais, estaduais e particulares.

() Realizar oficinas com material reciclado, aplicando e instruindo o corpo discente quanto ao princípio dos 5Rs.

() Realizar visitas às unidades de tratamento e/ou disposição final de resíduos, como as unidades de triagem e o aterro sanitário, buscando sensibilizar e instruir todos os envolvidos (corpo docente, discente e funcionários) no impacto dos resíduos sólidos urbanos do município

() Aproveitar os resíduos orgânicos das sobras de merenda para produção de composto (em pequena escala).

ANEXO C – Inquérito

12/10/2019

Custos socioambientais associados à gestão de resíduos urbanos: o caso do Município de Teresópolis

Custos socioambientais associados à gestão de resíduos urbanos: o caso do Município de Teresópolis

Seria de imensa satisfação, sua participação no estudo avaliativo sobre os custos socioambientais associados à gestão dos resíduos sólidos urbanos em Teresópolis. O objetivo do estudo é apresentar soluções de curto a médio prazo para resolução ou melhoria da situação sanitária atual. Espera-se que os dados recolhidos nesta entrevista possuam utilidade e relevância para que os objetivos propostos sejam alcançados.

A sua participação consistirá em responder um roteiro de entrevista, mediante a emissão de seu pensamento, opinião ou julgamento a partir da questão formulada. O tempo estimado da entrevista é de 10 minutos.

Está garantida a confidencialidade dos dados, de modo a não permitir a identificação individual dos participantes, sendo respeitado o anonimato do respondente para todos os fins, inclusive os de publicação.

A participação neste estudo avaliativo não é obrigatória, de forma que uma eventual recusa não trará qualquer tipo de prejuízo em sua relação com o avaliador, assim como em sua relação com qualquer ente público. Participar deste estudo avaliativo também não implicará em quaisquer tipos de custos ou compensações financeiras, em virtude deste ser um ato contributivo e voluntário.

Os resultados deste estudo serão parte integrante de dissertação de mestrado intitulada "Custos socioambientais associados à gestão de resíduos urbanos: o caso do Município de Teresópolis.", sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Cristina Maria Carapeto Pereira, no âmbito do Curso de Mestrado em Cidadania Ambiental e Participação, da Universidade Aberta de Portugal.

Por ser uma entrevista de pensamento, opinião ou julgamento não existem respostas certas ou erradas, mas sua sinceridade é fundamental para o desenvolvimento deste estudo avaliativo. Da mesma forma, pedimos que somente deixe de responder a uma questão nos casos em que desconhecer o assunto, a fim de não comprometer os resultados obtidos.

Por fim, considere o momento atual no Município de Teresópolis para responder às questões.

Cordialmente,

Natalia Rodrigues Gomes

Email: nrg.gomes@gmail.com

(Avaliadora Responsável)

*Obrigatório

1. **Saberia informar qual o destino do material reciclado no Município? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

2. **Saberia informar se existe em Teresópolis um sistema de atendimento à população relacionado à questão dos resíduos (telefone, site, email, balcão)? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

3. Na sua opinião, marque as principais serviços solicitados ou reclamações sobre o manejo de resíduos sólidos (serviços referentes à limpeza urbana e lixo). **Marque todas que se aplicam.*

- Implantação regular de coleta domiciliar
- Solicitação de serviços de limpeza urbana (varrição, retirada de entulho, retirada ou colocação de caçamba...)
- Reclamações inerente aos serviços prestados
- Reclamação sobre irregularidades no lançamento e transporte dos resíduos
- Denúncia sobre lixões clandestinos
- Outro
- Não saberia informar

4. Saberá informar se Teresópolis executa programas ou ações sociais para preservação ambiental, nos temas abaixo? **Marque todas que se aplicam.*

- Educação ou conscientização ambiental para a questão do lixo
- Educação ou conscientização sanitária
- Programas de voluntariado ou mutirões
- Audiências Públicas, palestras ou reuniões com as comunidades ou população
- Outro
- Não saberia informar
- Não possui

5. Saberá avaliar a política municipal para a gestão dos resíduos sólidos (lixo)? **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Péssima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ótima

6. Saberá informar se o Município executa corretamente a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n. 12.305/2010) **Marque todas que se aplicam.*

- Executa corretamente
- Executa parcialmente
- Não executa
- Não se informar

7. Na sua opinião, o que deve ser melhorado na gestão dos resíduos de Teresópolis? *

8. Quais os pontos positivos da gestão dos resíduos em Teresópolis? *

9. Na sua opinião, das iniciativas e práticas abaixo, quais podem ser implementadas visando a melhoria da gestão dos resíduos em Teresópolis? *

Marque todas que se aplicam.

- Educação, mobilização e participação social
- Elaboração de Planos de Gestão integrada
- Inclusão/contratação de catadores
- Governança
- Logística Reversa
- Compras e contratações sustentáveis
- Tecnologias de tratamento e/ou destinação, disposição final
- Não sei informar
- Outros

10. Você faz a separação dos resíduos na sua residência (vidro/plástico/papel/lixo orgânico)? *

Marque todas que se aplicam.

- Sim
- Não
- Por vezes

11. Você continuaria realizando a separação do seu resíduo domiciliar mesmo não havendo tratamento diferenciado do resíduo no Aterro Sanitário? *

Marque todas que se aplicam.

- Sim
- Não

12. Você participaria ativamente de projetos municipais direcionados à melhoria da gestão dos resíduos sólidos no Município (coleta seletiva, redução de consumo, reuso) *

Marque todas que se aplicam.

- Sim
- Não

13. Deixe seu comentário ou sugestão

14. Saberá informar qual o destino do material reciclado no Município? **Marcar apenas uma oval.*

- Sim
 Não

15. Saberá informar se existe em Teresópolis um sistema de atendimento à população relacionado à questão dos resíduos (telefone, site, email, balcão)? **Marcar apenas uma oval.*

- Sim
 Não

16. Na sua opinião, marque as principais serviços solicitados ou reclamações sobre o manejo de resíduos sólidos (serviços referentes à limpeza urbana e lixo). **Marque todas que se aplicam.*

- Implantação regular de coleta domiciliar
 Solicitação de serviços de limpeza urbana (varrição, retirada de entulho, retirada ou colocação de caçamba...)
 Reclamações inerente aos serviços prestados
 Reclamação sobre irregularidades no lançamento e transporte dos resíduos
 Denúncia sobre lixões clandestinos
 Outro
 Não saberia informar

17. Saberá informar se Teresópolis executa programas ou ações sociais para preservação ambiental, nos temas abaixo? **Marque todas que se aplicam.*

- Educação ou conscientização ambiental para a questão do lixo
 Educação ou conscientização sanitária
 Programas de voluntariado ou mutirões
 Audiências Públicas, palestras ou reuniões com as comunidades ou população
 Outro
 Não saberia informar
 Não possui

18. Saberá avaliar a política municipal para a gestão dos resíduos sólidos (lixo)? **Marcar apenas uma oval.*

- 1 2 3 4 5
Péssima Ótima

19. Saberia informar se o Município executa corretamente a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n. 12.305/2010) *

Marque todas que se aplicam.

- Executa corretamente
- Executa parcialmente
- Não executa
- Não se informar

20. Na sua opinião, o que deve ser melhorado na gestão dos resíduos de Teresópolis? *

21. Quais os pontos positivos da gestão dos resíduos em Teresópolis? *

22. Na sua opinião, das iniciativas e práticas abaixo, quais podem ser implementadas visando a melhoria da gestão dos resíduos em Teresópolis? *

Marque todas que se aplicam.

- Educação, mobilização e participação social
- Elaboração de Planos de Gestão integrada
- Inclusão/contratação de catadores
- Governança
- Logística Reversa
- Compras e contratações sustentáveis
- Tecnologias de tratamento e/ou destinação, disposição final
- Não sei informar
- Outros

23. Você faz a separação dos resíduos na sua residência (vidro/plástico/papel/lixo orgânico)? *

Marque todas que se aplicam.

- Sim
- Não
- Por vezes

24. Você continuaria realizando a separação do seu resíduo domiciliar mesmo não havendo tratamento diferenciado do resíduo no Aterro Sanitário? *

Marque todas que se aplicam.

Sim

Não

25. Você participaria ativamente de projetos municipais direcionados à melhoria da gestão dos resíduos sólidos no Município (coleta seletiva, redução de consumo, reuso) *

Marque todas que se aplicam.

Sim

Não

26. Deixe seu comentário ou sugestão
