

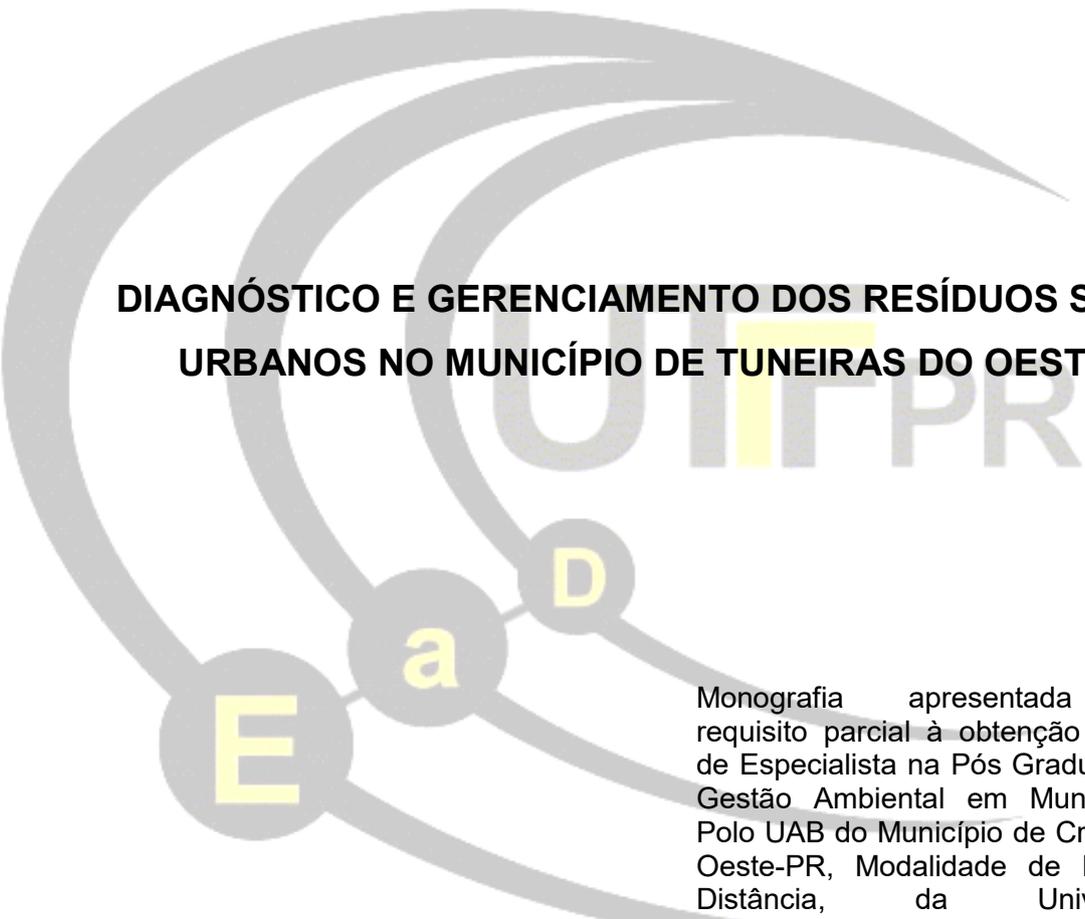
**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

DANIELE CAMPOI DOS SANTOS

**DIAGNÓSTICO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS NO MUNICÍPIO DE TUNEIRAS DO OESTE-PR**

**MEDIANEIRA
2018**

DANIELE CAMPOI DOS SANTOS



**DIAGNÓSTICO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS NO MUNICÍPIO DE TUNEIRAS DO OESTE-PR**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Polo UAB do Município de Cruzeiro do Oeste-PR, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Orientador:
Prof^a. Dr. Edivando Vitor do Couto

MEDIANEIRA
2018



TERMO DE APROVAÇÃO

DIAGNÓSTICO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE TUNEIRAS DO OESTE-PR

Por

Daniele Campoi dos Santos

Esta monografia foi apresentada às 11h do dia 09 de Junho de 2018, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Pólo de Cruzeiro do Oeste, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Edivando Vitor do Couto
UTFPR – Câmpus Campo Mourão
(orientador)

Prof. Dr. Jose Hilario Delconte Ferreira
UTFPR – Câmpus Campo Mourão

Prof^a. Dra Luciane Maria Vieira Do Couto
UTFPR – Câmpus Campo Mourão

Dedico este trabalho as pessoas que estiveram ao meu lado durante esta jornada, pela constante motivação e ensinamentos transmitidos na luta para realização dos meus sonhos e por sempre estarem presentes em todos os momentos. Em especial ao meu irmão Danilo Campoi dos Santos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me dado oportunidades e permitido que eu chegasse até aqui, me guiando pelo caminho do bem.

Aos meus pais, Silvia e Edir por sempre me incentivarem a estudar e correr atrás dos meus sonhos, e principalmente por todo amor, carinho e dedicação concedidos a mim.

Aos meus irmãos, que sempre estiveram ao meu lado em todas as fases da minha vida, bem como ao meu namorado por ter paciência para que eu alcançasse mais esse objetivo.

A Prefeitura Municipal de Tuneiras do Oeste pela autorização e apoio para a realização desta pesquisa.

Ao meu orientador professor Dr. Edivando Vitor do Couto por sua sabedoria, estímulo diante das minhas limitações, e pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço a tutora Olga Morelli Bandeira, pelo auxílio no decorrer da pós-graduação.

Enfim, aos amigos, colegas e todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente para que este trabalho acontecesse. Gratidão!

“Como é feliz o homem que acha a sabedoria, o homem que obtém o entendimento, pois a sabedoria é mais proveitosa do que a prata e rende mais que o ouro. É mais preciosa que rubis; nada do que você possa desejar se compara a ela.” (Provérbios 3. 13-15)

RESUMO

SANTOS, D. C. Diagnóstico e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Tuneiras do Oeste – PR. 36 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) – Educação à distância – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2018.

Com o crescimento desordenado das cidades, a produção de resíduos vem aumentando consideravelmente, e isso se torna um grande problema principalmente nas cidades onde não se tem aterro sanitário. O objetivo desse trabalho é apresentar como está ocorrendo a destinação dos resíduos sólidos do município de Tuneiras do Oeste – PR na atualidade. Apesar de já estar em construção o aterro sanitário cumprindo todos os critérios ambientais, sanitários e econômicos, constatou-se que os resíduos do município são depositados atualmente em vazadouro a céu aberto sem nenhum mecanismo de proteção ambiental. Através da composição gravimétrica realizada, 25% dos resíduos sólidos do município correspondem a resíduos recicláveis, demonstrando a importância da implantação da coleta seletiva de lixo que ocasionaria a diminuição destes resíduos sobrecarregando o lixão e o futuro aterro, gerando economia e podendo reverter em renda para associações de catadores. A pesquisa remete à criação de um Sistema Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, implantando a política de Educação Ambiental. Educar as futuras gerações para evitar o consumismo, reduzir, reutilizar, reciclar, ensinar a ter uma consciência ecológica, preservar os recursos naturais, despertar ações corretas, desenvolver atividades sustentáveis, são atitudes em prol do meio ambiente e de uma vida com mais qualidade. O lixo pode deixar de ser a grande problemática, tornando-se uma fonte geradora de empregos e matérias-primas para vários setores da economia. Mas, para que todas essas soluções sejam eficazes, é necessário o empenho efetivo de todos, governo e sociedade civil, num trabalho conjunto em prol de melhores condições ambientais.

Palavras-chave: Resíduo Sólido. Meio Ambiente. Composição Gravimétrica.

ABSTRACT

SANTOS, D. C. **Diagnosis and Management of Urban Solid Waste in the Municipality of Tuneiras do Oeste - PR.** 36 f. Monography (Specialization in Environmental Management in Municipalities) - Distance Education - Federal Technological University of Paraná, Medianeira, 2018.

With the disorderly growth of cities, the production of waste has been increasing considerably, and this becomes a big problem, especially in cities where there is no sanitary landfill. The objective of this work is to present how it is occurring to the destination of the solid waste of the municipality of Tuneiras do Oeste - PR at the present time. Although the sanitary landfill is already under construction complying with all the environmental, sanitary and economic criteria, it was verified that the municipal waste is currently deposited in an open pit without any environmental protection mechanism. Through the gravimetric composition, 25% of the solid waste in the municipality corresponds to recyclable waste, demonstrating the importance of the implementation of selective garbage collection that would reduce the waste by overloading the landfill and the future landfill, generating savings and being able to revert in income to associations. The research refers to the creation of an Integrated Solid Waste Management System, implementing the Environmental Education policy. Educate future generations to avoid consumerism, reduce, reuse, recycle, teach to have an ecological conscience, preserve natural resources, awaken correct actions, develop sustainable activities, are attitudes towards the environment and a life with more quality. Garbage can no longer be the big problem, becoming a source of jobs and raw materials for various sectors of the economy. But for all these solutions to be effective, the effective commitment of all, government and civil society, is needed in a joint effort for better environmental conditions.

Keywords: Solid Waste. Environment. Gravimetric Composition.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1: Responsabilidade sobre os resíduos sólidos conforme origem.	15
Figura 1: Mapa do Município de Tuneiras do Oeste.....	22
Figura 2: Balança da cooperativa (COCAMAR).....	24
Figura 3: Segregação e pesagem de resíduos.....	25
Figura 4: Visão geral do Lixão Municipal de Tuneiras do Oeste.....	27
Figura 5: Diagrama processo de quarteamento dos resíduos para amostragem...	29
Gráfico 1: Percentuais referentes a amostra de resíduos.....	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS, CONCEITOS E PANORAMA GERAL.....	12
2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	13
2.3 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	15
2.4 TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	15
2.4.1 Lixões	16
2.4.2 Aterros	16
2.4.2.1 Aterro Sanitário	16
2.4.2.2 Aterro Controlado.....	17
2.4.3 Incineração.....	18
2.4.4 Compostagem	18
2.4.5 Coleta Seletiva.....	19
2.4.6 Reciclagem	20
2.5 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	20
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	22
3.1 LOCAL DA PESQUISA	22
3.2 TIPOS DE PESQUISA	23
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	23
3.4 ANÁLISE DE DADOS.....	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	27
4.1 SITUAÇÃO ATUAL DO MUNICÍPIO DE TUNEIRAS DO OESTE-PR REFERENTE AO GERENCIAMENTO DOS RSU.....	27
4.2 COLETA CONVENCIONAL E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE TUNEIRAS DO OESTE	28
4.3 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	28
4.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMESTICOS DE TUNEIRAS DO OESTE-PR.....	29

4.5 PROPOSTAS DE ADEQUAÇÕES E MELHORIAS	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos urbanos é uma das muitas questões ambientais prementes da sociedade capitalista contemporânea. Uma das faces deste problema são os resíduos sólidos domiciliares. Sua especificidade é a maneira corriqueira e constante com que cada indivíduo, família e domicílio contribuem a cada instante para a produção de resíduos, rejeitos, lixo doméstico, que de embaraço no espaço domiciliar se transmuta por vezes em transtorno público, crise e até calamidade urbano-ambiental. A produção exagerada desses resíduos é baseada em uma questão que vem se agravando de forma gradativa, a partir do aumento da população e das mudanças nos hábitos de vida, a conseqüente expansão territorial urbana, a ampliação do sistema de produção e consumo industrial tem contribuído para agravar as condições ambientais.

Medeiros (2012) reporta que, os progressos da humanidade aumentaram a qualidade e a expectativa de vida. A contrapartida é um padrão de consumo que demanda matérias-primas, o que de certa forma pode comprometer a qualidade de vida das gerações futuras. Esse compromisso com as gerações futuras é o princípio do que se denomina crescimento sustentável. Assim, espera-se que esta geração e as futuras usem a capacidade que o homem possui de transformar as matérias, porém de forma sustentável.

Os resíduos sólidos gerados nos centros urbanos podem conter resíduos domésticos e comerciais, assim como lixo industrial, constituindo uma mistura complexa de diferentes substâncias, algumas delas perigosas para a saúde. Uma vez acondicionados em aterros, os resíduos sólidos podem comprometer a qualidade do solo, da água e do ar, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados, entre outros. A decomposição de matéria orgânica presente no lixo resulta na formação do chorume, que pode contaminar o solo e as águas subterrâneas. Também podem se formar gases tóxicos, asfixiantes e explosivos, que se acumulam no subsolo ou são lançados na atmosfera. (GOUVEIA; PRADO; 2010)

Segundo Zanta e Ferreira (2003) os municípios considerados pequenos, que possuem uma população inferior a 10.000 habitantes, têm como destinação mais

utilizada o depósito de resíduos sólidos a céu aberto ou lixão. Não constituindo somente um problema de ordem estética, mas representam também uma séria ameaça ao homem e ao meio ambiente, diminuindo consideravelmente os espaços úteis disponíveis.

O município de Tuneiras do Oeste localizado na região noroeste do estado do Paraná, um dos objetivos dessa pesquisa, é um exemplo desta situação. A falta de capacitação técnico-administrativa, baixa dotação orçamentária, pouca conscientização da população quanto aos problemas ambientais ou mesmo falta de estrutura organizacional das instituições públicas envolvidas com a questão no município, são alguns dos fatores que refletem a inadequação do plano de GRSU neste município.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho é diagnosticar a gestão de resíduos sólidos no município de Tuneiras do Oeste/PR. Objetivando, inclusive, propor uma melhoria na qualidade de gestão municipal implementada atualmente.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um levantamento bibliográfico e um recorte situacional no município de Tuneiras do Oeste quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos.
- Analisar formas de tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos, seus impactos ambientais, econômicos e sociais.
- Caracterizar fisicamente por meio de um estudo gravimétrico de amostras, os resíduos sólidos urbanos da área em estudo;
- Apresentar possíveis instrumentos para programas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, educação ambiental e mitigação dos impactos causados pela atual forma de disposição de resíduos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS, CONCEITOS E PANORAMA GERAL

Atualmente, em decorrência do desenvolvimento industrial, aumento da população e sua adoção crescente de novos padrões de consumo influenciadas pelo sistema capitalista, juntamente com a falta de conhecimento, interesse e sensibilidade da sociedade frente ao meio ambiente, fez ocorrer uma desenfreada produção de resíduos sólidos urbanos.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da Norma Técnica Registrada (NBR) 10004 (2004), define resíduos sólidos como:

“Resíduos sólidos são aqueles resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade 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 a melhor tecnologia disponível.” (ABNT, 2004)

O manejo inadequado de resíduos sólidos de qualquer origem gera desperdícios, constitui ameaça constante à saúde pública e agrava a degradação ambiental, comprometendo a qualidade de vida das populações. (SOARES, 2012)

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 mostrou que um em cada três municípios brasileiros passou por situações de enchentes, entre 2004 e 2008, e que 30,7% das prefeituras consideram que os resíduos jogados em ruas, avenidas, lagos, rios e córregos causaram as enchentes nas cidades.

Os resíduos sólidos possuem várias denominações, e naturezas, origens diferenciadas e diversas composições. A gestão dos vários tipos de resíduos tem responsabilidades definidas em legislações específicas e implica sistemas diferenciados de coleta, tratamento e disposição final. O poder público, além de

gerenciar adequadamente os próprios resíduos gerados por suas atividades, deve disciplinar o fluxo dos resíduos no município. (JACOBI e BENSON, 2011)

Segundo Andrade e Ferreira, (2011) no Brasil os resíduos sólidos não têm recebido a atenção merecida do Poder Público, da coletividade e dos indivíduos em geral. A globalização mostra-se muito presente nesses três aspectos. Na sociedade prolifera grande individualismo e forte passividade, que acabam inibindo ações de melhoria socioambiental. Quanto ao poder público, a sua ausência ocorre tanto em termos econômicos quanto em termos sociopolíticos.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2000), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, nos 5507 municípios brasileiros, são geradas diariamente cerca de 126 mil toneladas de resíduos sólidos, deste total, em termos de quantidade, 47,1% são destinadas em aterros sanitários, 22,3% em aterros controlados e 30,5% em lixões.

Quando os resíduos sólidos, proveniente das mais variadas utilizações, não são dispostos adequadamente, não recebem o tratamento necessário para sua inertização, conseqüentemente podem causar sérios problemas à sociedade e ao meio ambiente.

2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo o inciso I do art. 13 da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), os resíduos são classificados quanto a sua origem, podendo ser: domiciliares, comerciais, públicos, de serviço de saúde e hospitalar, de serviços de transporte, industriais, agrícolas e de construção civil (BRASIL, 2010).

Existem outros tipos de classificações que se baseiam em determinadas características ou propriedades. A classificação do resíduo sólido é relevante para a escolha da estratégia do gerenciamento mais adequado. A norma NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004), trata da classificação quanto aos riscos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente, para que possam

ser gerenciados adequadamente. De acordo com a norma os resíduos sólidos podem ser classificados como:

- Classe I – Resíduos Perigosos: são aqueles que em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, radioatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentua seus índices e também causar risco ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.
- Classe II – Resíduos Não Perigosos
 - Classe II A – Não Inertes: Não se enquadram nas Classes I e II B, e possuem propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
 - Classe II B – Inertes: que são quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água. Não causam danos ao meio ambiente ou à saúde pública.

○

O País já dispõe de uma ampla legislação que tem conseguido equacionar o problema do gerenciamento integrado de resíduos sólidos. A falta de sincronismo das diferentes etapas do gerenciamento entre os órgãos envolvidos na elaboração e aplicação das leis que acabam ocasionando lacunas, dificultando o cumprimento dessas leis. Na esfera governamental ainda são recentes as iniciativas para formulações de leis específicas de Política de Gestão de Resíduos Sólidos que estabeleçam objetivos, diretrizes e instrumentos em harmonia com as características sociais, econômicas e culturais dos Estados e Municípios. (ARDENGHI, 2013)

2.3 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A destinação final dos resíduos deve partir de sua geração, isto é, o gerador ou seu administrador devem gerir estes resíduos, e garantir sua correta disposição ao final do processo.

Segundo Klein, (2014) os critérios técnicos que necessitam ser verificados antes da implantação ou adoção da forma de destinação final dos resíduos sólidos são: tamanho e localização da área, adequação ambiental da área, dados básicos (inventário físico), condições de acesso, operação, recursos disponíveis e classificação da disposição.

A responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos varia de acordo com o tipo de resíduo e por quem é produzido, podendo ser o poder público ou o seu gerador direto. (Tabela 1)

Tabela 1 - Responsabilidade sobre os resíduos sólidos conforme origem e classe.

Tipo de Lixo	Classe	Responsável
Domiciliar	1	Prefeitura
Comercial	1	Prefeitura
Industrial	1,2	Gerador do resíduo
Público	1	Prefeitura
Serviço de Saúde	1,2	Gerador do resíduo
Portos, aeroportos, e terminais ferroviários	1,2	Gerador do resíduo
Agrícola	1,2	Gerador do resíduo
Entulhos	1	Gerador do resíduo

Fonte: Klein, 2014.

2.4 TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Existe uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos RSU, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.

2.4.1 Lixões

A maioria dos municípios brasileiros ainda utiliza descargas a céu aberto, os conhecidos lixões, como disposição final de seus resíduos. É uma forma ilegal de disposição que se caracteriza, segundo Lanza (2009), pela simples descarga sobre o solo, sem critérios técnicos ou medidas de proteção ao meio ambiente e à saúde. Esses resíduos acarretam problemas de saúde, como a proliferação de vetores de doenças, geração de maus cheiros e, principalmente, poluição do solo e das águas subterrâneas e superficiais, através do chorume.

Ainda de acordo com Lanza (2009), pode-se acrescentar a este cenário, o total descontrole quanto aos tipos de resíduos recebidos nestes locais, podendo ser encontrados rejeitos originados de serviços de saúde e também das indústrias.

Associado aos lixões também são encontrados catadores e animais, que na maioria das vezes residem no próprio local.

2.4.2 Aterros

O sistema de aterro consiste no enterramento dos resíduos sólidos de forma planejada e controlada quanto aos aspectos ambientais, de modo a evitar a proliferação de vetores, roedores e outros riscos à saúde.

2.4.2.1 Aterro Sanitário

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004):

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

Segundo Klein, (2014) existem algumas características principais de um aterro sanitário que devem ser levadas em consideração, pois garante a proteção ambiental, qualidade de operação do aterro e vida útil, como impermeabilização da base do aterro, instalação de drenos de gás, sistema de coleta de chorume, sistema de tratamento de chorume e sistema de drenagem de águas pluviais.

Como vantagens, citam-se os baixos custos de implantação e de operação, adequado para países em desenvolvimento; mão de obra pode ser não especializada; recuperação de áreas inundáveis para a formação de locais de recreação; aceitação de qualquer tipo de resíduos, até industriais, desde que projetados e construídos para tal e, não há necessidade de equipamentos especiais que não sejam unidades componentes de qualquer administração municipal; e há controle de vetores (FARIAS, 2002, p. 81).

Como desvantagens poderão ser necessárias o transporte de resíduos a longa distância, desvalorização das áreas destinadas ao aterro, caso elas não necessitem de recuperação topográfica, probabilidade de poluição do lençol freático quando planejado ou operado de forma inadequada, período longo para a estabilização do solo do aterro, ruídos e poeiras durante a fase de execução e operação. (SCHALCH et al., 2002, p. 71)

2.4.2.2 Aterro Controlado

É uma forma simplificada de aterro sanitário. Há uma variação da forma de disposição, com menores exigências para a proteção ambiental, e cujas recomendações técnicas descritas na norma ABNT NBR 8849/1985, são mais simplificadas comparativamente ao aterro sanitário. Não é prevista a implantação de sistema de coleta e tratamento de líquidos percolados e de sistema de drenagem de gases.

Klein, (2014) relata que este método de disposição produz poluição, porém de forma controlada, e geralmente não dispõe de impermeabilização de base, nem sistemas de tratamento do percolado, e do biogás gerado. O aterro controlado é um método mais indicado que o lixão, mas em virtude dos problemas ambientais que

causa e aos seus custos de operação, é de qualidade técnica inferior ao aterro sanitário.

2.4.3 Incineração

A incineração é um processo de queima, na presença de excesso de oxigênio, no qual os materiais à base de carbono são decompostos, desprendendo calor e gerando um resíduo de cinzas.

Libânio (2002, p. 18) considera a “incineração como a queima controlada de resíduos sólidos”, e continua reportando:

É mais utilizada em países desenvolvidos, nos quais a indisponibilidade de área, o elevado custo com mão de obra qualificada e a possibilidade de grandes investimentos iniciais, justificam a automação de processos e a adoção de operações de controle da poluição. Esta não é, ainda, a realidade dos países em desenvolvimento, onde a incineração tem sua aplicabilidade restrita há alguns casos, notadamente resíduos de unidades de saúde, perigosos e outros [...]. É mais empregada no tratamento dos resíduos sólidos industriais.

Este método possui como vantagens: redução drástica do volume descartável, redução do impacto ambiental e diminuição no consumo de combustíveis fósseis.

Já as desvantagens da incineração são: custos elevados para implantação e operação; exigência de mão de obra qualificada; composição química das emissões gasosas é incerta.

2.4.4 Compostagem

A compostagem é o processo biológico de decomposição e de reciclagem da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal formando um composto. A compostagem propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura dos solos.

A compostagem é vista como uma prática usual em propriedades rurais e nem tanto em centrais de reciclagem de resíduos. É uma estratégia do agricultor para transformar os resíduos agrícolas em adubos essenciais para a prática da agricultura, orgânica ou não. Pode ser também uma necessidade administrativa, que tem a intenção de diminuir o volume do material a ser gerenciado além de estabilizar um material poluente (PITSCH, 2011, p. 20).

O processo de compostagem é composto por três fases distintas, iniciando pela fase mesofílica, fase em que predominam temperaturas moderadas, até cerca de 40°C. Tem a duração média de 2 a 5 dias. Na fase termofílica predominam as altas temperaturas e pode ter a duração de poucos dias a vários meses, variando de acordo com as características do material sendo compostado. E finalmente a fase de resfriamento e maturação, onde ocorre a humidificação da matéria orgânica decomposta, com duração de semanas a meses. (KLEIN, 2014)

2.4.5 Coleta Seletiva

A coleta seletiva foi definida na Lei Federal nº. 12.305 de 2 de agosto de 2010, como a coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com sua constituição e composição na fonte geradora, devendo ser implementada por todos os municípios (BRASIL, 2010)

A segregação de resíduos sólidos urbanos tem como objetivo principal a reciclagem de seus componentes. A reciclagem é o resultado de uma série de atividades, pelas quais o material que se tornaria lixo é desviado, coletado, separado e processado para ser reutilizado como matéria-prima.

A coleta seletiva proporciona boa qualidade dos materiais recuperados, uma vez que estes estão menos contaminados pelos outros materiais do lixo. Estimula a cidadania, reforçando o espírito comunitário com a participação, é feita de forma flexível, já que pode ser iniciada em pequena escala e ser ampliada gradativamente, e reduz o volume de resíduos a serem dispostos (ARDENGHI, 2013).

2.4.6 Reciclagem

A reciclagem pode ser definida como processo de transformação dos resíduos sólidos que envolvem a alteração de suas propriedades físicas, fisicoquímicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos. Ela tem por finalidade aproveitar os resíduos e reutilizá-los no ciclo de produção do qual saíram, por meio da coleta, separação e processamento, para utilizá-los como matéria-prima na produção de novos produtos. (PNRS, 2010).

Souza (2000) afirma ter um enorme desperdício de materiais recicláveis que, no entanto, poderiam ser utilizados no intuito de poupar os escassos recursos naturais. Visto que a indústria de reciclagem proporciona alto potencial para a redução de resíduos, diminuindo o lixo que tem como destino os aterros sanitários.

2.5 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

De acordo com dados recentes do CEMPRE, o Brasil perde R\$ 4,6 bilhões por ano por não aproveitar o lixo que produz. O gerenciamento da destinação dos resíduos sólidos urbanos é um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras, e de planejamento para disposição dos mesmos de forma ambientalmente segura, utilizando tecnologias compatíveis com a realidade local (MANO; PACHECO; BONELLI, 2005).

Para Friedrich, (2013) o gerenciamento integrado de resíduos sólidos, ocorre com o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final destes resíduos. Conseqüentemente quando se tem uma coleta organizada e eficiente dos resíduos sólidos, assim como uma correta destinação para estes resíduos, eleva-se a qualidade de vida da população.

A busca pela preservação da poluição, redução da geração de resíduos e de poluentes prejudiciais ao ambiente e a população, são fatores que devem ser

levados em conta na elaboração de estratégias de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (LANZA, 2009).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA



Figura 1- Mapa do Município de Tuneiras do Oeste

Fonte: Histórico de Tuneiras do Oeste, 2017.

O município de Tuneiras do Oeste está localizado no Noroeste do Estado do Paraná, a altitude de 600 metros do nível do mar, com latitude 23 graus, 52 minutos e 14 segundos sul e longitude 52 graus, 52 minutos e 34 segundos W-GR. Foi desmembrada dos municípios de Cianorte e Cruzeiro do Oeste, elevado à categoria de Distrito pela Lei n°. 12 de 25/04/1955 e em nível de município pela Lei estadual n°. 4245 de 25/07/1960.

Tuneiras do Oeste está localizada no Terceiro Planalto Paranaense, com uma área total de 2.481.601,5 ha, correspondendo a 12,4% do total do Estado. Apresenta uma população total de 641.084 habitantes e uma densidade demográfica de 3,87 hab/há. É composta por 61 municípios, dos quais destacam-se Umuarama, Paranavaí e Cianorte.

A principal atividade econômica do município é a produção de soja e cana de açúcar. A pecuária merece uma menção como importante produto municipal, com 514 estabelecimentos produtores. A mesorregião contribui com 26,2% do rebanho bovino do Paraná, sendo a maior participação do Estado.

A indústria de Tuneiras do Oeste não possui expressividade para a economia local. Apresenta estabelecimentos de pequeno porte no ramo das confecções, artigos de couro, doces e fios de seda.

Segundo estimativa do IBGE (2014), a população de Tuneiras do Oeste residente é de 8.873 habitantes, distribuindo-se predominantemente na área urbana do município. A população residente, tanto na área urbana como na área rural, é mais representativa na faixa de 45 a 59 anos. A densidade demográfica é de 12,44 hab./km², distante da média do estado do Paraná (52,40hab./km²).

Apresenta 6.4% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 91.4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 36.1% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 303 de 399, 194 de 399 e 170 de 399, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 4670 de 5570, 1362 de 5570 e 920 de 5570, respectivamente.

3.2 TIPOS DE PESQUISA

A pesquisa realizada é do tipo descritivo, buscou apresentar como acontece a destinação e tratamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Tuneiras do Oeste - PR.

Conforme o método empregado na coleta de dados na pesquisa, utilizou-se da pesquisa bibliográfica, documental e de campo.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A pesquisa foi realizada em duas fases. Na primeira fase foram realizados os estudos para fundamentação teórica das principais questões referentes aos resíduos sólidos, seu gerenciamento, coleta e destinação final. Este estudo teve como base

fontes bibliográficas de domínio público e foram desenvolvidas através de consultas a artigos, dissertações, livros, revistas, legislação, normas técnicas e resoluções.

Na segunda fase foram realizadas visitas à Prefeitura, e Secretaria Municipal de Meio ambiente, para obtenção de dados técnicos como a existência ou não de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, bem como a existência de um termo de referência com empresa terceirizada a respeito dos resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde. Também foram realizadas visitas técnicas ao lixão municipal para verificação da situação atual. No mesmo local utilizou-se da realização da Composição Gravimétrica dos materiais recicláveis.

Para o processo de caracterização física dos resíduos sólidos domésticos foram obtidas amostras dos resíduos coletados pelo serviço de limpeza publica municipal, a fim de se conseguir resultados que se aproximem o máximo possível da realidade. Estas amostras foram coletadas dos volumes depositados pelo caminhão de coleta. Todo o processo de separação foi realizado no pátio do lixão municipal, entre turnos e dias da semana alternados.

Primeiramente foi realizada a pesagem do caminhão coletor e compactador dos RSU modelo Agrale 1400 (Figura 3A), antes da coleta (caminhão vazio) e depois da coleta (caminhão cheio), utilizando-se a balança com sistema eletrônico de pesagem compacta modelo SP-6000 da EPM Tecnologia com fabricação de 2015 (Figura 3B), existente em uma cooperativa, para que, com a diferença das pesagens fosse registrada a coleta média diária, em toneladas, de RSU gerados no município de Tuneiras do Oeste.

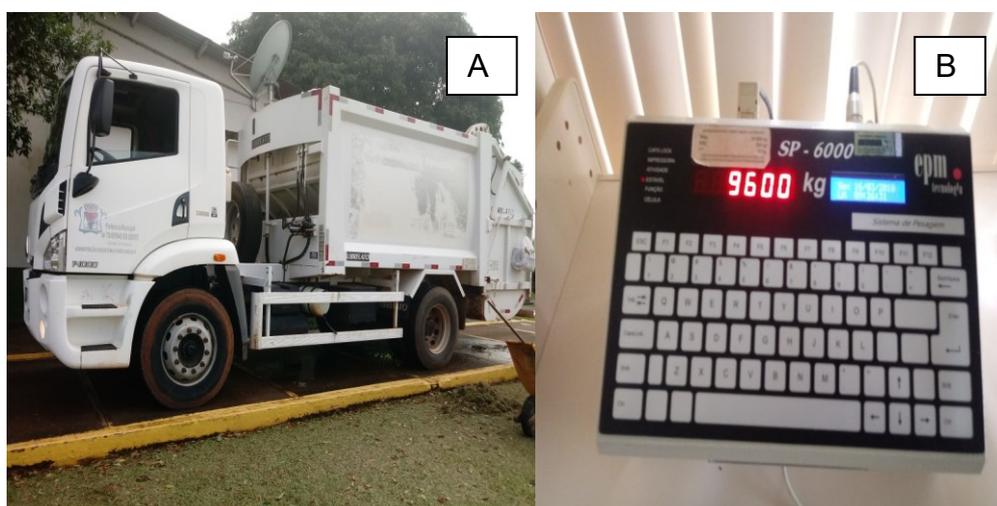


Figura 2: Balança da cooperativa (COCAMAR). (A) Balança pesando o Caminhão coletor e compactador de RSU; (B) Visor da balança.

Fonte: Autoria Própria (2018).

A caracterização física foi realizada utilizando-se a técnica do quarteamento, estabelecido na norma ABNT NBR 10.007: 2004 – Amostragem dos Resíduos Sólidos – Procedimentos (ABNT, 2004), a qual descreve o procedimento para determinação de sua composição percentual, em peso, de cada tipo de material encontrado no lixo triado, seguindo o método de quarteamento.

Este método consiste em um processo de divisão de uma amostra pré-homogeneizada em quatro partes iguais, sendo que duas partes opostas são tomadas para constituir uma nova amostra, descartando-se as partes restantes para então, serem misturadas totalmente e repetir o processo de quarteamento até obter o volume desejado (ABNT, 2004).

A amostragem foi desenvolvida a partir de quatro etapas: 1) Coleta de resíduos para amostra; 2) Obtenção da amostra; 3) Pesagem da amostra e, 4) Separação e pesagem por componentes.

Foram considerados como rejeitos todos os resíduos que não possuem valor de mercado como: fraldas, grama, terra, papel higiênico, copos de plástico, pilhas, lâmpadas, borrachas e cerâmicas. Os resíduos eram segregados (Figura 3A) e posteriormente pesados, utilizando uma balança de sacaria modelo Tamoyo, (Figura 3B) então, dividiram-se o peso de cada categoria pelo peso total da amostra, obtendo-se assim, a gravimetria em porcentagem. Os dados coletados foram organizados em tabelas e a partir destas foram elaborados gráficos para análise e discussão dos resultados obtidos.



Figura 3: Segregação e pesagem de resíduos (A) Catadores separando os resíduos recicláveis. (B) Balança usada para pesar os tambores com os materiais já separados.

Fonte: Autoria Própria (2018).

3.4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados levantados foram tratados e os resultados foram apresentados em textos, figuras, tabela e gráficos, possibilitando assim uma melhor visualização dos resultados levantados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 SITUAÇÃO ATUAL DO MUNICÍPIO DE TUNEIRAS DO OESTE-PR REFERENTE AO GERENCIAMENTO DOS RSU

Atualmente, os resíduos sólidos do município de Tuneiras do Oeste são depositados em vazadouros a céu aberto, conhecido como lixão, (Figura 4) sem nenhum mecanismo de proteção ambiental, bastante freqüentado por catadores e de fácil acesso para animais domésticos.



Figura 4: Visão geral do Lixão Municipal de Tuneiras do Oeste
Fonte: Autoria própria. (2018)

Encontra-se em fase de construção um novo aterro sanitário, com o intuito de atender toda a demanda municipal e com as devidas medidas para evitar qualquer tipo de contaminação do meio ambiente.

O novo modelo terá o intuito de priorizar a redução de volume de resíduos desde o início do processo produtivo e em todas as fases da cadeia, o reaproveitamento, a reciclagem e a compostagem, o que permitirá diminuição dos rejeitos a serem aterrados. Assim, priorizando o uso de tecnologias limpas, tendo por meta a redução do fluxo de resíduos em sua fonte de origem.

Quando esta obra for finalizada, o lixão será desativado, e elaborado um projeto aprovado pelos órgãos ambientais, para recuperação da área.

4.2 COLETA CONVENCIONAL E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE TUNEIRAS DO OESTE

Os serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos urbanos são fundamentais para que o gerenciamento integrado destes resíduos ocorra de maneira adequada. Todo o serviço de limpeza pública do município de Tuneiras do Oeste é realizado pela Prefeitura Municipal. A coleta de lixo do município é feita por dois caminhões coletores compactador e uma retroescavadeira que é utilizada na disposição e compactação dos resíduos sólidos urbanos na estação de transbordo.

Os resíduos domésticos e comerciais costumemente ficam acondicionados em sacos plásticos e dispostos em lixeiras a frente dos imóveis ou estabelecimentos. A coleta de entulho também é realizada pela própria Prefeitura Municipal.

4.3 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

O sistema de coleta, transporte e destinação final dos resíduos oriundos de serviços de saúde nos estabelecimentos públicos e privados do município de Tuneiras do Oeste são realizados por empresas terceirizadas.

A empresa BioAccess é a responsável pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos gerados nas Unidades de Saúde municipais, os quais são tratados através de tratamento térmico (incineração), e encaminhados para o aterro industrial. Todos estes trabalhos são realizados de acordo com as Legislações e Resoluções vigentes – RDC ANVISA 306 (07 de Dezembro de 2004), Resolução CONAMA Nº. 358 (29 de Abril de 2005). As coletas são efetuadas conforme demanda (semanal, quinzenal ou mensalmente).

4.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS DE TUNEIRAS DO OESTE-PR

Para a caracterização física dos resíduos sólidos domésticos do município de Tuneiras do Oeste, foi realizada amostragem, pelo processo de quarteamento, apresentado na Figura 5:

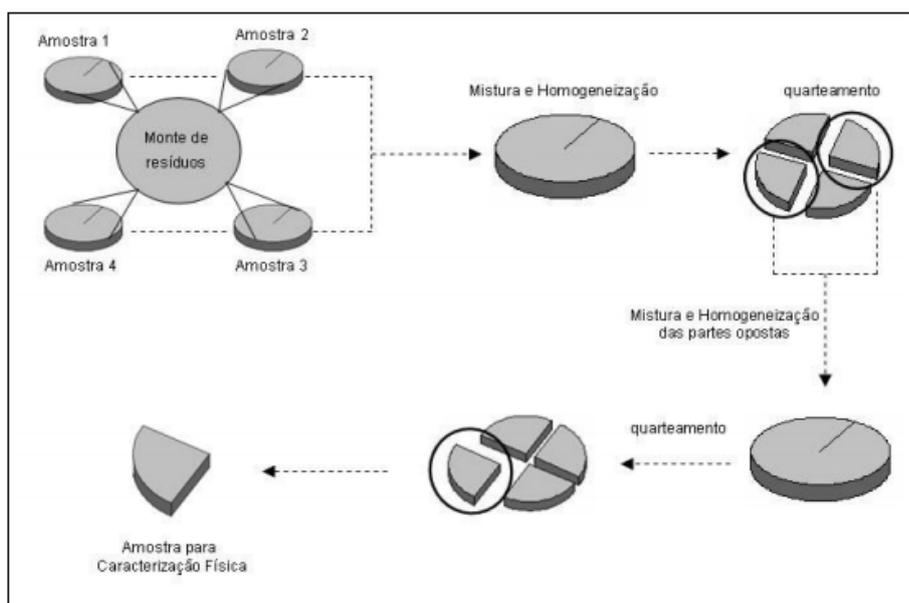


Figura 5: Diagrama do processo de quarteamento dos resíduos para amostragem.
Fonte: Andrade e Prado (2005) p14.

Os resíduos do município foram coletados em um caminhão coletor compactador com capacidade volumétrica de 5m³ e dispostos sobre uma área limpa do lixão municipal. A coleta e amostragem foram realizadas, respectivamente, nos dias 12 e 13 de março de 2018. As datas foram cuidadosamente escolhidas para que não coincidisse com época de festividades e férias quando a geração de resíduos pode ser alterada devido à flutuação populacional e às variações no consumo.

Para dar início ao processo de quarteamento todos os receptáculos de acondicionamento dos resíduos foram rompidos para homogeneização da amostra bruta. A partir daí pode-se realizar o quarteamento até a obtenção de quatro quartis.

Posteriormente foi retirada uma amostra de 100 Kg para triagem e segregação dos resíduos, entre recicláveis e rejeitos. Foram considerados rejeitos todos os resíduos que não possuem valor de mercado como: fraldas, grama, lâmpadas e etc. Com as quantidades por tipo de resíduos, foi possível fazer uma análise quanto à

caracterização dos resíduos sólidos do município de Tuneiras do Oeste conforme apresentado a seguir no Gráfico 1.

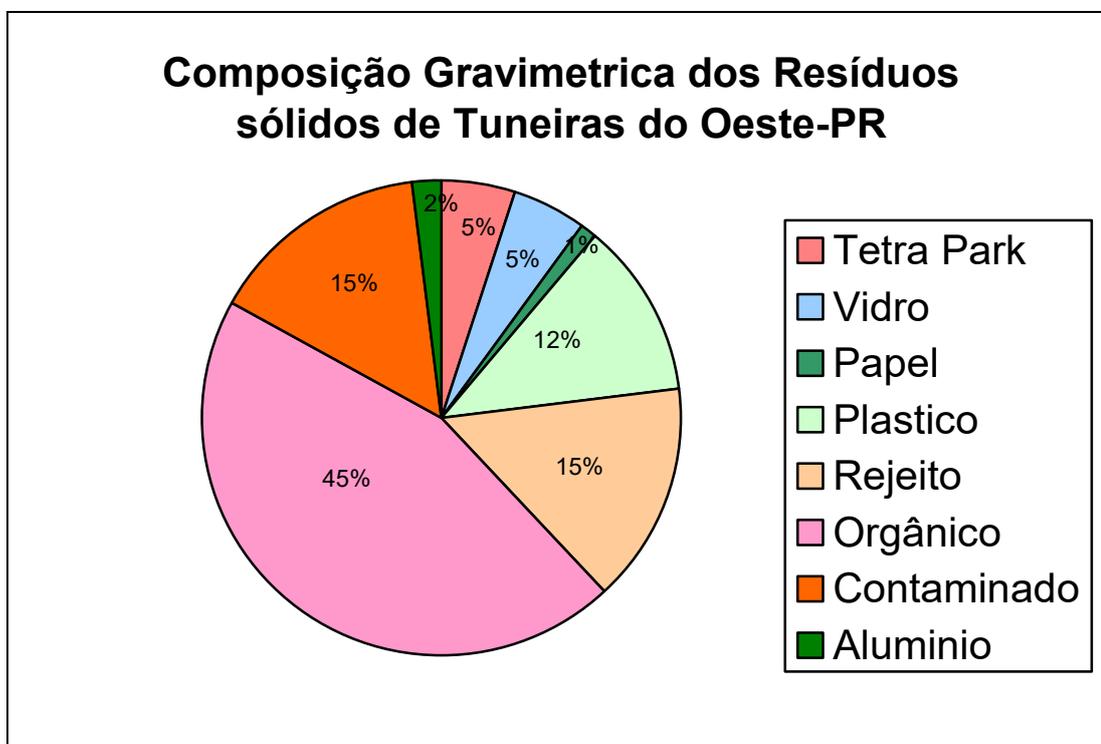


Gráfico 1: Percentuais referentes a amostra de resíduos
Fonte: Dados da Pesquisa, 2018

Pode-se concluir a partir dos dados apresentados no Gráfico 1, que a maior fração dos resíduos domiciliares de Tuneiras do Oeste é composta de matéria orgânica, correspondendo a 45% do total da amostra. Este resultado exprime a importância de medidas de tratamento como a compostagem, para uma redução significativa da quantidade de lixo a ser disposta em lixões ou aterros.

Os plásticos apresentam 12% do total, pois compõem grande parte das embalagens de produtos comercializados, além de ser a forma de acondicionamento de resíduo mais utilizado. Um fato importante que pode influenciar na quantidade de metal e papel/papelão presente no lixo, apenas 1% e 2% respectivamente, é a atuação de catadores junto aos locais de disposição para a coleta no próprio município. Há também o fato de que a utilização de embalagens metálicas tem cedido espaço às embalagens plásticas. A mesma colocação é válida para as embalagens de vidro.

4.5 PROPOSTAS DE ADEQUAÇÕES E MELHORIAS

Como medida de melhoria sugere-se a implantação de um Sistema Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, com a implantação de programas de educação ambiental nas escolas, bairros e comunidades, com o intuito de conscientizar a população da necessidade de reduzir a quantidade de resíduos produzidos, e se produzidos, a correta forma de manejo, para posterior reaproveitamento.

O município de Tuneiras do Oeste não dispõe de coleta seletiva de lixo, e o cenário atual da coleta dos materiais recicláveis se resume a pequenas iniciativas domésticas de separação destes resíduos, os quais são coletados por carrinheiros.

Desta forma, como estratégia para a destinação correta dos recicláveis que correspondem á aproximadamente 25% da composição de resíduos do município, seria a implantação da coleta seletiva de lixo e de um centro de triagem que ocasionaria a diminuição destes resíduos sobrecarregando o lixão e o futuro aterro, gerando economia e podendo reverter em renda para associações de catadores.

Quanto ao gerenciamento de entulhos, seria interessante que a Prefeitura terceirizasse o serviço. Haja vista que segundo a legislação ambiental vigente a coleta e destinação final de resíduos oriundos da construção civil não são de responsabilidade do poder público e sim do gerador desse tipo de resíduos.

Recomenda-se também, a criação de um Programa de Educação Ambiental, objetivando a conscientização da população sobre a importância de sua participação e responsabilidade na gestão de materiais recicláveis e orgânicos produzidos no município, promovendo ações fundamentadas na gestão compartilhada relativas ás questões ambientais, por meio da sensibilização e da difusão de conhecimentos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento dos resíduos sólidos é de grande complexidade e reflete no ambiente e nas condições sanitárias vivenciadas pela comunidade. Considerando-se a diversidade de tipos de resíduos produzidos, sua composição, a variedade de fontes geradoras e sua classificação em termos de periculosidade, podem-se relacionar diversos impactos ambientais e efeitos à saúde decorrentes dos vários tipos de resíduos sólidos.

Através da realização da pesquisa e análise dos dados, pode-se concluir que a população urbana do município de Tuneiras do Oeste - PR, objeto de estudo, produz 0,560 kg/habitante/dia, baseado no cálculo de contribuição *per capita*, estando um pouco acima da média nacional que estipula 0,500 kg/habitante/dia, para cidades com até 30.000 habitantes (MONTEIRO et al, 2001).

Observou-se ainda que, em relação ao conteúdo de matéria orgânica, os RSU do município apresentam composição próxima àquela esperada para municípios de pequeno porte, apresentando uma geração média de 45% deste resíduo. Segundo Pereira Neto (1996), a média de material orgânico nos RSU brasileiros situa-se em torno de 65%.

Resíduos potencialmente recicláveis e de grande aceitação no mercado regional, como plástico, papel/papelão, metais e vidros também perfazem uma fração considerável dos RSU, compondo, em média, 25% do montante de lixo gerado.

A disposição final inadequada causa impactos ambientais e é fator de risco a agravos a saúde, devido a degradabilidade da matéria orgânica e a atração e proliferação de vetores de doenças infecciosas e parasitárias.

A pesquisa remete à criação de um Sistema Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, implantando a política de Educação Ambiental, Centro de Triagem e Coleta seletiva de lixo.

Educar as futuras gerações para evitar o consumismo, reduzir, reutilizar, reciclar, repensar e recusar, ensinar a ter uma consciência ecológica, preservar os recursos naturais, despertar ações corretas, desenvolver atividades sustentáveis, são atitudes em prol do meio ambiente e de uma vida com mais qualidade.

Mudanças somente serão alcançadas através da educação voltada para a sustentabilidade. Ou mudamos a forma como exploramos os recursos naturais e passamos a viver a sustentabilidade, ou pereceremos de forma brutal e emersa em nossos próprios resíduos.

O lixo pode deixar de ser a grande problemática, tornando-se uma fonte geradora de empregos e matérias-primas para vários setores da economia. Mas, para que todas essas soluções sejam eficazes, é necessário o empenho efetivo de todos, governo e sociedade civil, num trabalho conjunto em prol de melhores condições ambientais.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma NBR 10.004. 2004.** Disponível em: <http://www.ablp.org.br/conteudo/conteudo.php?cod=44>
Acesso em: 12 de Novembro de 2017

ANDRADE, M. R; FERREIRA, A. J; **A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente a questões de globalização.** REDE – Revista Eletrônica do Prodem, Fortaleza, v. 6, n.1, p. 7-22, mar. 2011

ARDENGHI, T. C; **Avaliação da área de disposição de resíduos sólidos urbanos de Paranavaí-PR com base no índice de qualidade de aterro de resíduos (IQR).** 2013. 105f. Monografia (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso Superior de Engenharia Ambiental. Campo Mourão, 2013

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** 2010. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>> Acesso em 11 de Novembro de 2017.

FARIAS, F. dos S. **Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos.** 2002. Tese, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro - RJ, 2002.

FRIEDRICH, L; **Análise da destinação final de resíduos sólidos da cidade de Missal-PR.** – Monografia, (Especialização); Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Gestão Ambiental em Municípios. Medianeira, 2013.

GOUVEIA, N; PRADO, R, R;. **Riscos à saúde em áreas próximas a aterros de resíduos sólidos urbanos.** Rev. Saúde Pública [online]. 2010, vol.44, n.5, pp.859-866.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – Pesquisa Nacional. 2004.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo – avanços e desafios.** São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v.20, n.2, 2006.

KLEIN, F. E; **Diagnóstico sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Peritiba-SC.** Monografia (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pós-graduação em Gestão Ambiental de municípios. Medianeira, 2014.

LANZA, V. C. V; **Caderno Técnico de reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos.** Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2009.

LIBÂNIO, P. A. C. **Avaliação da Eficiência e Aplicabilidade de um Sistema Integrado de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos e de Chorume**. 2002. Dissertação (Mestre em saneamento) – Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio ambiente e Recursos Hídricos, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2002

MANO, E. B.; PACHECO, É. B.A.V; BONELLI, C. M.C. **Meio ambiente, poluição e reciclagem**. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

MEDEIROS, J. H. D; **Gestão de Resíduos Sólidos para Municípios de pequeno e médio porte a luz da Política Nacional De Resíduos Sólidos**. – Monografia; (Bacharel em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Angicos/RN. 2012.

MONTEIRO, J; H. P. et al. **Gestão integrada de resíduos sólidos: manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 55 Disponível em: Acesso em: 15 de março de 2018

PITSCH. E. F. **A gestão de resíduos sólidos na UFSC e sua adequação frente às novas regras da política nacional de resíduo sólido (lei 12.305/2010)**. 2011. Trabalho De Conclusão De Curso, Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SCHALCH, V.; LEITE, W. C. de A.; FERNANDES JUNIOR, J. L.; CASTRO, M. C. A. A. **Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos**. São Carlos (SC), 2002. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Hidráulica e Saneamento da USP, (Apostila).

SOARES, L. M. P. **Influência de diferentes doses de compostos produzidos no sistema de tratamento descentralizado de resíduos sólidos orgânicos domiciliares para o desenvolvimento de tomateiro. (Lycopersicum esculentum)**. 2012. 63f. Monografia de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande/PB, 2012.

SOUZA, M. T. S. **Organização sustentável: indicadores setoriais dominantes para avaliação da sustentabilidade: análise de um segmento do setor de alimentação**. 2000. Tese (Doutorado em Administração) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2000.

TUNEIRAS DO OESTE. **Histórico de Tuneiras do Oeste**. Disponível em: <[http:// tuneiras.comunidades.net/históricodetuneirasdooeste.pr](http://tuneiras.comunidades.net/históricodetuneirasdooeste.pr)> Acesso em: 10 de Novembro de 2017.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA Cinthya Fantone Alves; **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro: ABES,RiMa, 2003. p 01-18.

