

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

TAINARA CAMPANINI DA SILVA

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS DO MUNICÍPIO DE MANDAGUAÇU - PR**

CAMPO MOURÃO

2017

TAINARA CAMPANINI DA SILVA

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS DO MUNICÍPIO DE MANDAGUAÇU - PR**

Trabalho apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC 2), do curso de Engenharia Ambiental, do Departamento Acadêmico de Ambiental (DAAMB), do Câmpus Campo Mourão, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Profa. Dra. Morgana Suszek Gonçalves

CAMPO MOURÃO

2017



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Campo Mourão
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Ambiental - DAAMB
Curso de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE MANDAGUAÇU - PR

por

TAINARA CAMPANINI DA SILVA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 19 de junho de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Profa. Dra. Morgana Suszek Gonçalves

Profa. Dra. Cristiane Kreutz

Profa. Dra. Vanessa Medeiros Corneli

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso de Engenharia Ambiental.

AGRADECIMENTOS

Ao longo da minha jornada universitária conheci as mais variadas pessoas que me ajudaram a suportar a rotina, a distância da família, as chateações universitárias, e os desafios. Com essas pessoas caminhei diversas estradas e com elas também, aprendi mais sobre mim e o sentido da minha vida. Sobretudo, com ajuda delas, pude escolher ser aquilo que nem todo mundo é, defender aquilo que nem todo mundo quer e negar tudo o que desagrada o coração de Nosso Senhor Jesus Cristo, o qual entrego tudo que tenho e tudo que sou.

Essas pessoas são simplesmente todos os amigos, colegas e professores, que de alguma forma, durante cinco anos, passaram por mim, sendo alguns mais próximos que outros. A todos meu muito obrigada e um desejo sincero de que não desgastem suas vidas na procura por títulos, nomeações ou que quer que seja, mas sim, no encontro com a Verdade.

Agradeço também aos meus familiares, principalmente irmã, pai e mãe e o constante apoio. Obrigada pela batalha diária que travaram para que pudessem me proporcionar o melhor, e perdão pelas minhas faltas e por todo o desrespeito que eu muitas vezes prestei.

Enfim, a todos os amigos, namorado, colegas, professores e familiares, meu muito obrigada.

RESUMO

SILVA, T. C. **Diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Mandaguaçu – PR.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2017.

O presente trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos gerados na cidade de Mandaguaçu-PR. Para isso, os dados qualitativos referentes ao período de janeiro de 2016 a junho de 2017 foram levantados com auxílio dos funcionários do Departamento de Meio Ambiente e da contabilidade da Prefeitura deste município. Além disso, foi realizada a composição gravimétrica dos resíduos encaminhados à Cooperativa de Recicláveis de Mandaguaçu (COREMAN), entre os meses de janeiro e abril de 2017, totalizando doze amostragens. E, por fim, foi analisada a aderência do município quanto a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei Federal 12.305/10) conforme Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana (ISLU) que varia de 0 – 1, sendo que 1 indica maior adesão à Lei. Desse modo, com o conhecimento destes dados constatou-se que a geração total de resíduos recicláveis do município é de 315 t/ano; a geração de resíduos sólidos é de 7560 t/ano, e o ISLU foi considerado alto com o valor de 0,786, sem levar, contudo, em consideração a eficiência dos serviços.

Palavras-chave: Resíduo Sólido. Gerenciamento. Composição Gravimétrica. Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana.

ABSTRACT

SILVA, T. C. **Urban solid waste diagnosis of the management in the municipality of Mandaguaçu - PR.** Work Completion of course (Bachelor of Environmental Engineering) - Federal Technological University of Paraná, Campo Mourão, 2015.

The current course completion work had the objective of conducting a management diagnosis of the solid waste generated in the city of Mandaguaçu-PR. For this, the qualitative data referring to the 2012-2016 and 2017-2020 managements were raised with the help of the employees of the Department of the Environment and the accounting of the City Hall of this municipality. In addition, the gravimetric composition was performed at the Cooperativa de Recicláveis de Mandaguaçu (COREMAN), using the quartering technique (ABNT NBR 10.007: 2004), between January and April 2017, summing twelve weighings. Lastly, the municipality's adherence to the National Solid Waste Policy (PNRS) (Federal Law 12,305 / 10) was analyzed according to the Urban Cleaning Sustainability Index (ISLU), which ranges from 0 - 1, with 1 being the higher Adhesion to the Law. Thus, with the knowledge of these data it was verified that the generation of recyclable waste of the municipality is 315 t / year; The generation of solid waste is 7560 t / y, and the ISLU was considered high with a value of 0.786, without, however, taking into account the efficiency of the services.

Key words: Solid waste. Management. Gravimetric Composition. Urban Cleaning Sustainability Index.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo geral.....	3
2.2 Objetivos específicos.....	3
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	4
3.1 CAPACIDADE DE ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA MUNICIPAL.....	8
4 MATERIAL E MÉTODOS	11
4.1 ÁREA DE ESTUDO	11
4.2 ESCOPO DA PESQUISA	12
4.2.1 Levantamento dos dados qualitativos sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos	12
4.2.2. Avaliação da composição gravimétrica dos resíduos recicláveis destinados à cooperativa de materiais recicláveis de Mandaguáçu – COREMAN.....	12
4.2.3 Mensuração da aderência da gestão do município ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos	14
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS QUALITATIVOS	18
5.1.1 Informações gerais sobre as despesas com o Departamento de Meio Ambiente em 2016	18
5.1.2 Cenário do gerenciamento dos RSU de 2010 - 2016.....	21
5.1.2.1 Coleta Seletiva.....	24
5.1.2.2 Educação Ambiental.....	25
5.1.3 Cenário do gerenciamento dos RSU em 2017.....	25
5.1.3.1 População real do município	27
5.1.3.2 Zoneamento com o uso do ArcGIS	30
5.1.3.3 Base Urbana.....	30
5.1.3.4 Planejamento e roteirização na coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	31
5.1.3.5 Estimativa da produção de Resíduos Sólidos Urbanos por setor	32
5.1.3.6 Coleta Seletiva.....	33
5.2 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS ...	33
5.2.1 Resultado dos dados do Setor 1	33
5.2.2 Resultado dos dados do Setor 2.....	34
5.2.3 Resultado dos dados do Setor 3.....	35
5.2.4 Resultado dos dados do Setor 4.....	36
5.2.5 Resultado dos dados da média geral de resíduos recicláveis.....	37
5.3 ANÁLISE DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DE LIMPEZA URBANA (ISLU)	39
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
7 CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

Em face ao crescimento populacional constante e a expansão urbana acelerada nos últimos anos, os resíduos sólidos urbanos têm se caracterizado como um dos principais problemas para a humanidade. Por conseguinte, crescem e intensificam-se os problemas ambientais, econômicos e sociais e, como consequência, dificultam-se as gestões dos municípios. Um exemplo é a ação do governo brasileiro, que alertado pelos desafios, pela Lei Federal 12.305/10, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), como forma de prevenir e reduzir a geração de resíduos, além de impulsionar a destinação ambientalmente adequada para estes nas cidades brasileiras.

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) configuram-se como materiais heterogêneos resultantes de atividades humanas, seja domiciliar, de varrição, de limpeza de logradouros, vias públicas, entre outros. Dessa forma, de acordo com Fonseca (2001), constituem problemas sanitários, econômicos e estéticos para qualquer localidade - acentuado pelo progressivo aumento dos hábitos de consumo da população. E para tanto, os encargos ficam como responsabilidade apenas dos municípios, que não raramente, dispõem de recursos financeiros e econômicos limitados para adequação do tratamento e destinação final dos RSU (FONSECA, 2001; BRASIL, 2014; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2015).

No Brasil, segundo a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), a geração de RSU ultrapassou um total de 79 milhões de toneladas em 2015, resultando em um aumento, em relação ao ano anterior, de 1,7%, em função de um crescimento populacional e de coleta de, respectivamente, 0,8% e 1,8% (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2015)

A região sul do Brasil, por sua vez, possui uma participação de 10,7% dos resíduos coletados em todo o país e um índice de 94,3% de cobertura de coleta, superior aos 78,5% e 80,6% das regiões nordeste e norte (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2015). No estado do Paraná, por exemplo, são geradas, de acordo com dados da ABRELPE (2015), 8.858,00 t/dia e coletados 8.345,00 t/dia de RSU. todavia, pelo menos 45,36% dos municípios paranaense ainda são afetados pela falta de unidades de processamento adequadas, visto a presença de lixões a céu aberto (BRASIL, 2014; PARANÁ, 2016).

Em pesquisa feita pela Associação Brasileira de Limpeza Pública (ABLP) (2016), revelou-se que o Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana criado para analisar os serviços

de limpeza urbana dos municípios brasileiros sob a ótica da PNRS tem melhor representatividade nos municípios da região sul, seguido pela região sudeste. Fato que comprova um maior engajamento com educação ambiental, destinação correta dos RSU e também dos recursos financeiros em relação as demais regiões

Isto posto, o presente estudo teve por objetivo realizar um diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Mandaguaçu-PR, em vista de analisar a eficiência das práticas com limpeza urbana e a adesão a PNRS.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Realizar um diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos gerados na cidade de Mandaguaçu-PR.

2.2 Objetivos específicos

- Levantar dados qualitativos sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos;
- Avaliar a composição gravimétrica dos resíduos recicláveis destinados à cooperativa de materiais recicláveis de Mandaguaçu - COREMAN;
- Medir a aderência da gestão do município a Política Nacional de Resíduos Sólidos PNRS (Lei Federal 12.305/10) por meio do Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana (ISLU).

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

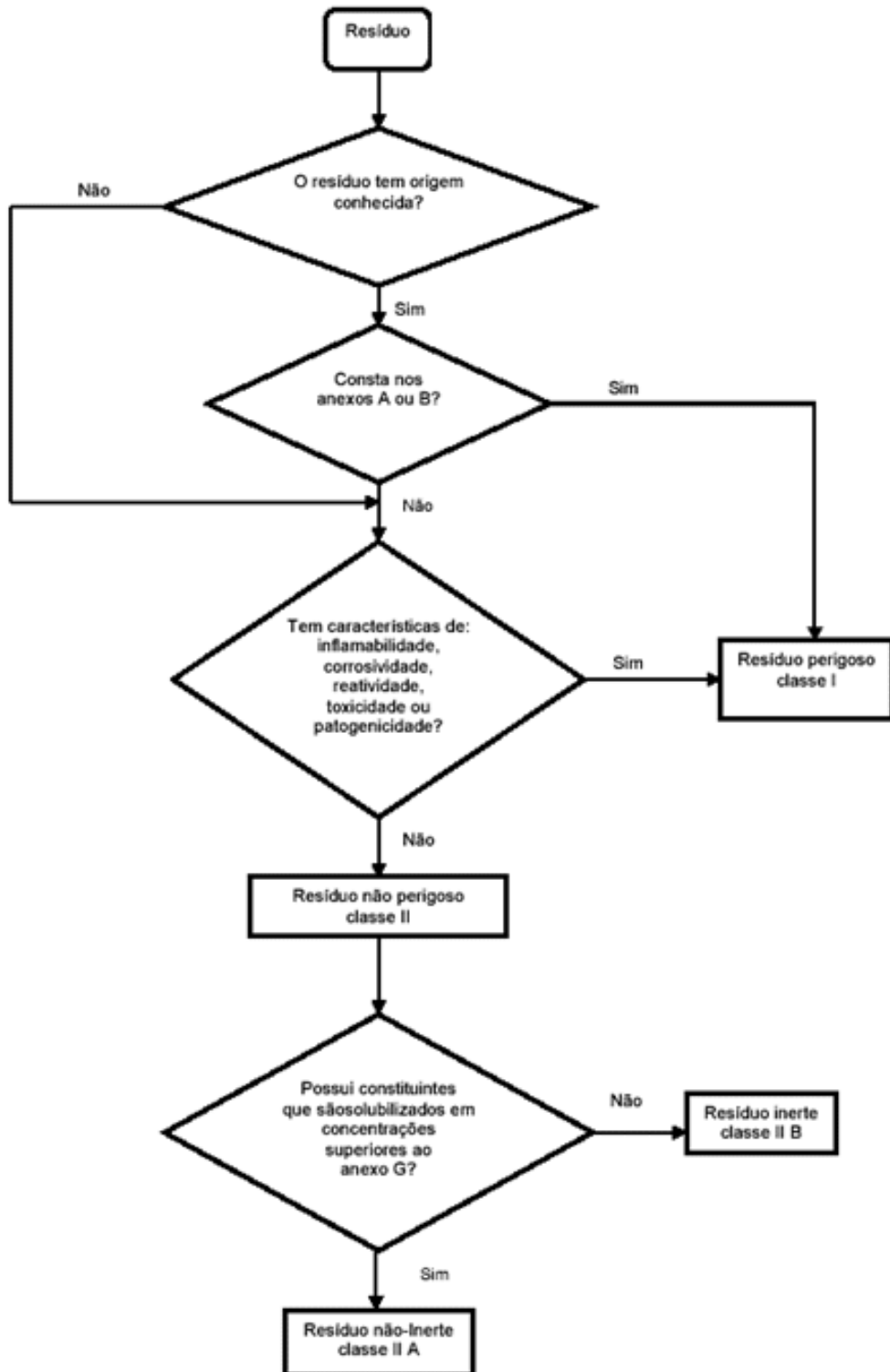
Resíduo sólido, de acordo com a Lei Federal nº 12.305/10, é “qualquer material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade (...), nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipiente e líquidos (...)”. Assim, resíduos sólidos urbanos (RSU) são aqueles originários de atividades domésticas, de limpeza urbana, gerados em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço, sem caráter perigoso (BRASIL, 2010).

Esta Lei Federal determinou também as obrigações de todas as esferas da sociedade, ou seja, união, estados, municípios e população, como forma de definir a responsabilização legal de cada agente participante da cadeia de resíduos sólidos. Junto a isso, permitiu que fossem contempladas iniciativas relacionadas à logística reversa, à formação de consórcio e/ ou parcerias, à redução dos resíduos e a extinção dos lixões (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2015).

De maneira geral, a Política Nacional de Resíduos Sólidos classifica os resíduos conforme sua origem e a ABNT NBR 10004/2004, classifica-os quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, em que são descritas as matérias-primas, os insumos e os processos dos quais foram gerados. Isto, além da descrição das propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas (haja vista a necessidade de propiciar o bem-estar físico, social e mental das comunidades) que são essenciais para a escolha mais adequada e viável de tratamento e gerenciamento dos mesmos (BRASIL, 2010; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Diante disso, resíduos sólidos podem ser perigos, não perigosos, inertes e não inertes. E para tanto, os Resíduos de Classe I, denominados perigosos, são todos aqueles com potencial risco à saúde pública e ao meio ambiente, mais propícios a provocar mortalidade e incidência de doenças. Já os Resíduos Classe II, são conhecidos como não perigosos, pois não causam danos à saúde humana e subdividem-se ainda em Resíduos Classe II-A (Resíduos Não Perigosos – Não Inertes) e Resíduos Classe II-B (Resíduos Não-perigosos – Inertes). Isso pode ser melhor visualizado pelo fluxograma de classificação dos resíduos sólidos segundo ABNT NBR 10004/2004 (Figura 1) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Figura 1 - Fluxograma de classificação dos resíduos sólidos.



Fonte: ABNT (2004)

Sendo os resíduos sólidos urbanos classificados corretamente quanto à sua origem e periculosidade, a disposição final torna-se mais fácil de ser gerenciada, quando disponíveis as infraestruturas de proteção ambiental adequadas. Do contrário, qualquer local é passível de contaminação do solo, da água e do ar, por meio da infiltração de efluentes líquidos e dispersão gasosa, mesmo depois de encerradas as atividades de disposição de RSU, devido à massiva acumulação de gases gerados pela biodegradação do material orgânico que se prolonga por três décadas ou mais (ZANTA; FERREIRA, 2003; SCHUELER; MAHLER, 2008).

Além dos riscos descritos ao meio ambiente, o gerenciamento inadequado do RSU causa também riscos à saúde humana com a proliferação de vetores e outros agentes de transmissão de doenças. Ainda, expõe a população humana a substâncias tóxicas e metais pesados cumulativos que se dispersam pelo solo por infiltração, atingindo muitas vezes o lençol freático, e pelo ar. Tudo isso, com maior intensidade nos trabalhadores mais diretamente envolvidos na operação do RSU (GOUVEIA, 2012).

Tendo em vista tal realidade, quando manejados de maneira correta e analisadas outras possibilidades de destinação como compostagem e reciclagem, e disposição final como aterros sanitários, as ferramentas de gestão dos RSU garantem maior segurança ao meio ambiente e à saúde da população (GOUVEIA, 2012).

O Plano Nacional de Saneamento Básico do Brasil (2013) também caracteriza o manejo dos resíduos sólidos como componente básico do saneamento ao priorizar a

Coleta direta, na área urbana, com frequência diária ou em dias alternados e destinação final ambientalmente adequada aos resíduos; Coleta direta ou indireta, na área rural, e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos (PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO BRASIL, 2013, p. 21).

O Brasil, no entanto, vive uma realidade distante da adequada, pois pelo menos 3246 municípios brasileiros ainda dispõem os RSU em vazadouros (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2015); apenas 3,79% têm unidades de compostagem de resíduos orgânicos e 11,56% têm unidades de triagem de resíduos recicláveis. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, esse quadro negativo se dá por que a maioria das Prefeituras Municipais carecem de recursos técnicos e financeiros e não buscam possíveis alternativas como parcerias viáveis ou cooperação por meio de consórcios públicos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2008).

Para tanto, a Associação Brasileira de Limpeza Pública (ABLP) (2016), utilizando-se do Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana (ISLU) – um “termômetro” que permite medir a aderência da gestão de um município quanto à PNRS e varia de 0 a 1, sendo que quanto

mais próximo a 1, melhor – também conseguiu avaliar alguns municípios brasileiros quanto à adesão à PNRS, sem que, contudo, se levasse em conta a eficiência dos serviços. Desse modo, os resultados demonstraram que no Brasil, o conceito de cidade limpa é aquela que mais se limpa, enquanto que, na verdade, deveria ser aquela que menos se suja. Como consequência, o reflexo dessa consciência da maioria dos brasileiros está expresso nos resultados do ISLU, que demonstrou que as regiões do Norte e Nordeste do País apresentam índices inferiores, mas que por outro lado, a região Sul do país contempla mais de 80% dos municípios com melhor ISLU (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA URBANA, 2016).

A situação reside ainda no fato de que na área urbana, quando o sistema de coleta direta é deficitário, o RSU passa a ser queimado ou enterrado na propriedade, jogado em rio, lago ou mar, coletado indiretamente, jogado em terreno baldio ou logradouros, etc. Situação que é ainda mais preocupante nas áreas rurais (BRASIL, 2013).

Por outro lado, a Lei Federal 11.445/2007, que dispõe sobre as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, institui que uma gestão adequada deve ser assegurada como serviço público, relacionados no artigo 3º da lei, e que é permitido aos municípios, por meio de taxas ou tarifas, serem remunerados pela cobrança destes serviços, em vistas de garantir os serviços necessários à população (BRASIL, 2011).

A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos considerados na lei como serviços públicos são compostos pelas atividades de: coleta, transbordo e transporte dos resíduos; triagem para fins de reuso ou reciclagem; tratamento, incluindo compostagem, e disposição final dos resíduos. Refere-se também ao lixo originário da varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros serviços de limpeza pública urbana (BRASIL, 2011, p. 13).

Por fim, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, traz meios possíveis para que os municípios se adequem, e para que os RSU sejam de responsabilidade de todos, desde os geradores até os gestores. Sendo assim, para garantir este dever, como forma de aplicação da lei, os municípios devem fazer uso do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que por sua vez integram o processo de licenciamento ambiental pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2010).

3.1 Capacidade de Arrecadação Tributária Municipal

De acordo com a Associação Mineira de Municípios (AMM) (2017), todos os municípios brasileiros recebem fontes de receitas variadas que devem ser aplicadas em serviços públicos de infraestrutura urbana e rural, de modo que o administrador público cumpra sua obrigação de retornar a arrecadação de formas mais adequada para a população. Por conta disso, cada município deve elaborar seu próprio Código de Tributação Municipal, que é de fundamental importância para que cada um organize suas atividades de tributação e aumente sua receita.

Ele deve prever, além de outros assuntos, as obrigações tributárias acessórias dos contribuintes, a fiscalização tributária, a forma pela qual serão feitos lançamentos de créditos tributários e sua cobrança, o processo administrativo tributário, a inscrição de créditos tributários em dívida ativa e as providências administrativas necessárias para a promoção de execução fiscal. Tais previsões devem ser estipuladas tendo em conta as características de cada Município ou as suas eficácias ficarão comprometidas. Atualmente, um CTM, além disso, deve prever regras para um Cadastro de Contribuintes (CC) informatizado, para expedição de Notas Fiscais Eletrônicas (e-NF) e, especialmente, considerando as atividades desenvolvidas pelos contribuintes municipais, regras para substituição tributária (Portal Âmbito Jurídico, 2017).

Os principais impostos e taxas de contribuição de um município são, portanto, o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), o Imposto sobre Transação Intervivos de Bens Imóveis (ITBI), o Imposto sobre Serviço de Qualquer Natureza (ISS), Taxa de Iluminação Pública, Taxa de Licença, Taxa de Limpeza, Contribuição de Melhoria, Receitas Patrimoniais e Receitas de Serviços (Quadro 1).

Quadro 1 – Arrecadação municipal

Transferências Obrigatórias da União	
IPTU	Pago pelos donos de casas, terrenos, apartamentos, prédios comerciais, etc. É uma das fontes de receita municipal que mais dá retorno se for corretamente instituído e cobrado.
ITBI	É pago por quem vende terrenos e construções sobre o valor da transação. O ITBI é pago no município onde está localizado o bem, é calculado sobre o valor de mercado do imóvel e o percentual vai variar de acordo com a legislação municipal.
ISS	Pago por empresas e profissionais liberais (médicos, advogados, engenheiros) que têm base no município, em função do que recebem de seus clientes por serviços prestados.

Continuação...

Transferências obrigatórias da União	
Taxa de Licença	Se instituída no Código Tributário Municipal - CTM - a prefeitura pode cobrar taxas de licença: Como, por exemplo, o alvará de funcionamento de estabelecimentos
Taxa de Iluminação Pública	Cobrada sobre disponibilidade da energia elétrica e pela iluminação das vias públicas.
Taxa de Limpeza	Só poderá ser instituída como taxa se o fato gerador for a coleta, remoção e destinação final. Do contrário será considerada inconstitucional.
Contribuição de Melhoria	É o pagamento que a população faz à prefeitura para fazer face ao custo de obras públicas de que decorra valorização dos imóveis.
Receitas Patrimoniais	É o que a prefeitura arrecada através da administração e gerenciamento do seu patrimônio mobiliário, imobiliário e financeiro. Ex: juros recebidos e alugueis.
Receitas de Serviços	É o que a prefeitura arrecada pelo serviço prestado através dos seus órgãos, fundações, autarquias ou empresas públicas (Serviços sanitários e Serviços administrativos)

Fonte: Associação Mineira de Municípios (2017)

Além disso, existem ainda as transferências obrigatórias da União, das quais o Governo Federal destina uma fatia dos impostos arrecadados, sendo eles o Fundo de Participação dos Municípios (FPM), o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR), o Imposto sobre Operações Financeiras (IOF), o ICMS-ES, EXP e o Fundo Especial do Petróleo (FEP) (Quadro 2).

Quadro 2 - Transferências obrigatórias da União para os municípios brasileiros

Transferências Obrigatórias da União	
FPM	Este fundo é a mais importante fonte de recursos dos pequenos municípios. É constituído por 23,5% da arrecadação dos Impostos sobre a Renda (IR) e sobre Produtos Industrializados (IPI). É distribuído para os municípios de acordo com a sua população.
ITR	é repassado pela União aos Municípios, 50% do total arrecadado, relativamente aos imóveis rurais situados em seu território. A partir de 2008 com a assinatura do convenio junto a Receita Federal os municípios recebem 100% do total do imposto arrecadado relativo a esses imóveis.

Continuação...

Transferências Obrigatórias da União	
IOF	A União repassa 70% do imposto ao município produtor de ouro.
ICMS-ES. EXP	A União repassa ao Estado 75% do valor como compensação pelas perdas decorrentes da desoneração do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços, de produtos primários e semi-manufaturados remetidos ao exterior e este repassa ao município 25%. (Lei Kandir).
FEP	FUNDO ESPECIAL DO PETROLEO: (Royalties): recursos repassados pela União em função da extração de petróleo. Vale lembrar que o Royalties é uma compensação financeira aos municípios em função da degradação em seu território.

Fonte: Associação Mineira de Municípios (2017)

No que diz respeito ao orçamento destinado para a prestação dos serviços de limpeza urbana, segundo a Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA, 2016), ainda que estes representem uma parcela significativa nos gastos dos municípios, de maneira geral, são negligenciados quanto a uma avaliação correta perante a sociedade e conseqüentemente a um planejamento adequado.

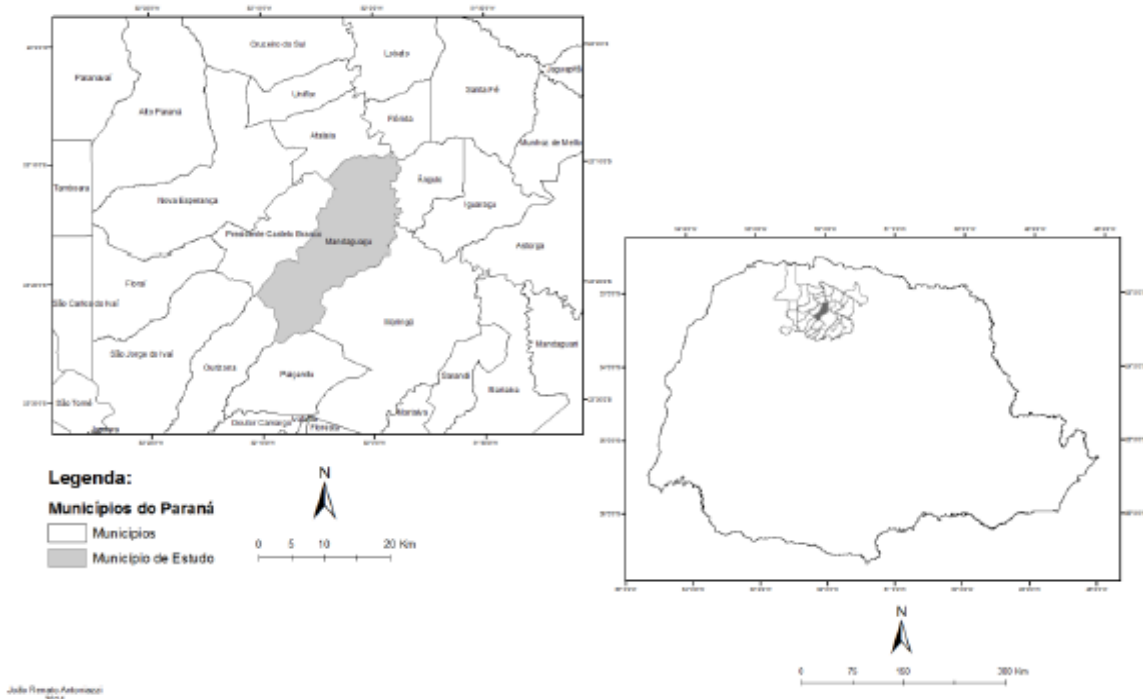
Ainda, mesmo com a taxa de limpeza urbana instituída em pelo menos 41,3% dos municípios brasileiros, segundo Senado Federal (2017) - medida considerada muitas vezes, impopular -, muitas prefeituras carecem de recursos para arcar com uma infraestrutura, operação e manutenção de resíduos sólidos tal como exige a PNRS. Fato que requer com que muitos destes municípios encontrem alguma forma de complementá-los, tanto por meio da União quanto dos estados (BRASIL, 2017).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Mandaguaçu que se localiza no noroeste do Paraná (Figura 2) entre a latitude 23°20'49" Sul e a longitude 52°05'42" Oeste. Compreende a região metropolitana de Maringá, situado a 580 m de altitude, abrange uma área territorial de 293,436 km², com população atual estimada, de acordo com o censo do IBGE de 2016, de 21.920 habitantes e densidade demográfica de 73,86 hab/km². Além disso, possui um grau de urbanização de 88,9%, sendo 6444 domicílios recenseados e apenas 5726 alcançados pela coleta dos resíduos (PARANÁ, 2016).

Figura 2 – Localização do Município de Mandaguaçu no Estado do Paraná



Fonte: Prefeitura de Mandaguaçu (2017)

A economia deste município consiste principalmente no comércio varejista, na agropecuária e na construção civil, destaque para o segundo, com variada produção pecuária de bovinos, equinos, suínos, além de aves; e também agrícola de cana-de-açúcar, soja e milho, refletindo em um Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* de R\$ 18.093,00, maior que a média nacional e menor que a média do estado do Paraná (PARANÁ, 2016).

4.2 Escopo da pesquisa

4.2.1 Levantamento dos dados qualitativos sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos

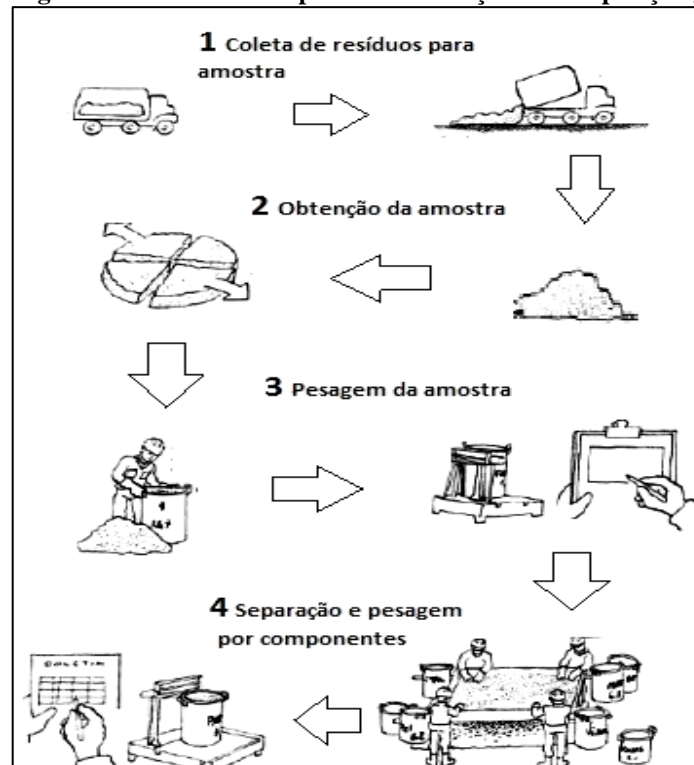
Nesta etapa, com base nos dados correspondentes ao período de janeiro de 2016 a junho de 2017, foram coletadas informações, *in loco*, quanto à existência ou não de um Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS) ou um termo de referência caso haja controle de empresa terceirizada para tal; da periodicidade da coleta dos resíduos domiciliares; da presença ou não de coleta de materiais recicláveis; de resíduos orgânicos domiciliares; de resíduos originados de varrição, poda, da saúde, de pilhas e baterias, eletroeletrônicos, de medicamentos, lâmpadas fluorescentes, entre outros. Além de informações a respeito das arrecadações e impostos do município com base no Portal da Transparência (MANDAGUAÇU, 2016), dados coletados com funcionários do setor da contabilidade da prefeitura, e estimativas;

4.2.2. Avaliação da composição gravimétrica dos resíduos recicláveis destinados à cooperativa de materiais recicláveis de Mandaguaçu – COREMAN

Para a determinação da composição gravimétrica dos resíduos recicláveis gerados no município, foram realizadas amostragens de todos os caminhões encaminhados à cooperativa de materiais recicláveis de Mandaguaçu - COREMAN, ao longo de um dia de trabalho, durante três dias consecutivos (de terça a quinta-feira e entre os dias 10 e 20 de cada mês) e por um período de três meses, totalizando 12 amostragens referentes aos setores alcançados pela coleta da cooperativa de materiais recicláveis.

A determinação se procedeu em quatro etapas (Figura 3): Coleta de resíduos para a amostra; Obtenção da amostra por técnica de quarteamento; Pesagem da amostra; Separação e pesagem por componentes.

Figura 3 - Procedimento para determinação da composição gravimétrica.



Fonte: Adaptado de Gasques (2013)

Para obtenção da amostra foi utilizada a técnica de quartear (Figura 4) conforme estabelecido na norma ABNT NBR 10.007: 2004 - Amostragens dos Resíduos Sólidos – Procedimentos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004), ao qual se realiza um processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra representativa e pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra, sem que se misturem as partes descartadas, até que se obtenha o volume desejado.

Figura 4 – Aplicação da técnica do quarteamento.



Fonte: Autoria própria (2017)

Os resíduos pertencentes à amostra foram separados em Papel/Papelão, Plástico, Vidro, Metal, Matéria orgânica e Rejeito, e posteriormente pesados para cálculo de suas porcentagens.

Os resultados obtidos indicaram, segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, as frações recicláveis de cada segmento classificado (MONTEIRO et al., 2001).

4.2.3 Mensuração da aderência da gestão do município ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos

Tendo sido todos os dados coletados, foi averiguado se o município de Mandaguaçu está em conformidade com os critérios estabelecidos na Lei Federal 12.305/2010, utilizando-se como base os artigos da própria lei e do Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana (ISLU).

O ISLU, que avalia as dimensões do engajamento do município, sustentabilidade financeira, recuperação de recursos coletados e impacto ambiental foi calculado a partir da Equação 1.

$$\text{ISLU} = 0,33284 \times E + 0,22421 \times S + 0,22215 \times R + 0,22080 \times I \quad (1)$$

Em que, E – Engajamento do município; S – Sustentabilidade financeira; R – Recuperação de recursos coletados; I – Impacto Ambiental. No Quadro 3, estão listadas as formulações para

aquisição dos indicadores específicos que compõe a Equação 1, cujos pesos para cada dimensão estão definidos por meio de Análise Fatorial, em que PPASLU – Porcentagem da população atendida pelos serviços de limpeza urbana ; PAD – População total atendida declarada; PM – População total do município; ADO – Arrecadação específica sobre despesa orçamentária; AE – Arrecadação específica; DSLU – Despesa com serviços de limpeza urbana; DTM – Despesa total do município; RMR – Recuperação de materiais recicláveis coletados; MR – Material recuperado, exceto material orgânico e rejeito (t); QTRC – Quantidade total de resíduos coletados; DIPAS – Destinação incorreta sobre a população atendida pelos serviços; QTRRUP – Quantidade total de resíduos recebidos na UP destinação incorreta (t).

Quadro 3 – Dimensão e objetivo dos indicadores que compõe a Equação 1.

Indicador específico	Indicadores	Composição	Objetivo
E	$E = 0,29213 \times \text{Ind1} + 0,70787 \times \text{Ind2}$	Ind1 = IDHM Ind2 - $PPASLU = \frac{PAD (hab.)}{PM (hab.)}$	Analisar a porcentagem de cobertura da prestação dos serviços de limpeza urbana no município.
S	$S = 6,90819 \times \text{Ind3} + 1$	Ind3 - $ADO = \frac{AE(R\$) - DSLU (R\$)}{DTM (R\$)}$	Medir o grau de sustentabilidade financeira dos municípios em relação aos serviços de limpeza urbana.
R	$R = \text{Ind4}$	Ind4 - $RMR = \frac{MR (t)}{QTRC(t)}$	Avaliar a quantidade de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e públicos coletados no município.
I	$I = 1,11810 \times \text{Ind5} + 1$	Ind5 - $DIPAS = \frac{QTRRUP(t)}{PAD (hab.)}$	Retratar quantas toneladas de resíduos o município envia para lixões e/ou aterros controlados, caracterizados com destinação incorreta.

Fonte: Associação Brasileira de Limpeza Pública (2016)

No Quadro 4, fica estabelecido como os dados foram coletados.

Quadro 4 – Como os dados foram coletados

Dimensões	Como o dado foi coletado
Engajamento do município	Para este índice foram utilizados os dados mais atualizados conforme o número de residências (dados obtidos com a SANEPAR e com o Departamento do Meio Ambiente) para que se pudesse ter um número mais próximo da realidade de habitantes dos últimos dois anos. Quanto a população atendida declarada, ajustou-se o número do dado do IBGE 2010 para o ano de 2016.
Sustentabilidade financeira	Os dados de despesa com os serviços de limpeza urbana foram coletados com a Prefeitura de Mandaguáçu ainda que estes estivessem incompletos.
Recuperação de recursos coletados	Para este índice, quanto a quantidade de material recuperado, utilizou-se o estudo de composição gravimétrica feito para este trabalho. Já quanto a quantidade de total de resíduos coletados, utilizou-se uma estimativa com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais quanto a quantidade de resíduos gerados na região sul do Brasil, que é de 0,773 kg/hab./dia, e o número de residências existentes conforme georreferenciamento e dados de ligação de água fornecidos pela Sanepar.
Impacto Ambiental	Foram utilizados os mesmos dados estimados de população para 2017 e a estimativa de geração de resíduos já realizada para as outras equações.

Fonte: Própria (2017)

No Quadro 5, observa-se como os dados são avaliados os resultados do índice.

Quadro 5 – Classificação do índice

	Faixa de pontuação	Classificação
A	acima de 0,800	Muito Alto
B	0,799 – 0,700	Alto
C	0,699 – 0,600	Médio
D	0,599-0,500	Baixo
E	Abaixo de 0,499	Muito baixo

Fonte: Associação Brasileira de Limpeza Pública (2016)

No que tange a definição do ISLU pela Associação Brasileira de Limpeza Pública (2016), é preciso constatar que a natureza particular a que cada cidade está submetida (população, renda, relevo, clima, cultura, educação, etc.) não permite estabelecer qualquer critério de eficiência. Contudo, de modo geral, o estudo feito para este trabalho, poderá informar alguns fatores de eficiências as quais os ISLU não abrange.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Levantamento dos dados qualitativos

5.1.1 Informações gerais sobre as despesas com o Departamento de Meio Ambiente em 2016

Com a Lei Municipal 1887/2014 criou-se o Departamento do Meio Ambiente no Município de Mandaguaçu, pois desde 1997 era apenas uma divisão do Departamento de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente. Este último, referente ao meio ambiente, por sua vez, fiscalizava, planejava e avaliava as leis e proposições.

O Departamento do Meio Ambiente quando estabelecido também dividiu-se em Divisão de Fiscalização Ambiental e Divisão de Licenciamento e passou a ser responsável pelos projetos, mas sua operacionalização acontecia por meio do Departamento de Obras até 2014. Contudo, com o Decreto 6131/16, estabeleceu-se o seguinte (Figura 5):

Figura 5 – Localização do Município de Mandaguaçu no Estado do Paraná

DECRETO Nº 6131, DE 30 de JUNHO DE 2016.

Designa atribuições ao Departamento de Meio ambiente e dá outras providências.

O PREFEITO MUNICIPAL DE MANDAGUAÇU, ESTADO DO PARANÁ, no uso de suas atribuições legais,

DECRETA:

Art. 1º Os serviços de manejo e gestão dos resíduos sólidos urbanos, bem assim os serviços públicos de limpeza urbana, antes executados pelo Departamento de Obras, Viação e Urbanismo, serão, doravante, de atribuição e responsabilidade do Departamento Municipal de Meio Ambiente.

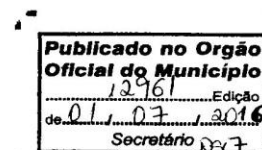
Art. 2º Ficará a cargo do Departamento de Obras, Viação e Urbanismo a incumbência de disponibilizar ao Departamento de Meio Ambiente os maquinários e servidores necessários para a execução dos serviços públicos de limpeza urbana.

Art. 3º Fica atribuído ao servidor público municipal João Aparecido Bioni Saes, lotado no cargo de engenheiro agrônomo, as funções atinentes às vistorias e avaliações técnicas visando a erradicação ou execução de podas de espécimes arbóreos plantados em vias e logradouros públicos, mediante expedição de prévio laudo técnico.

Art. 4º Este decreto entrará em vigor na data da sua publicação.

Paço Municipal Hiro Vieira, 30 de junho de 2016.


ISMAEL IBRAHIM FOUANI
Prefeito Municipal



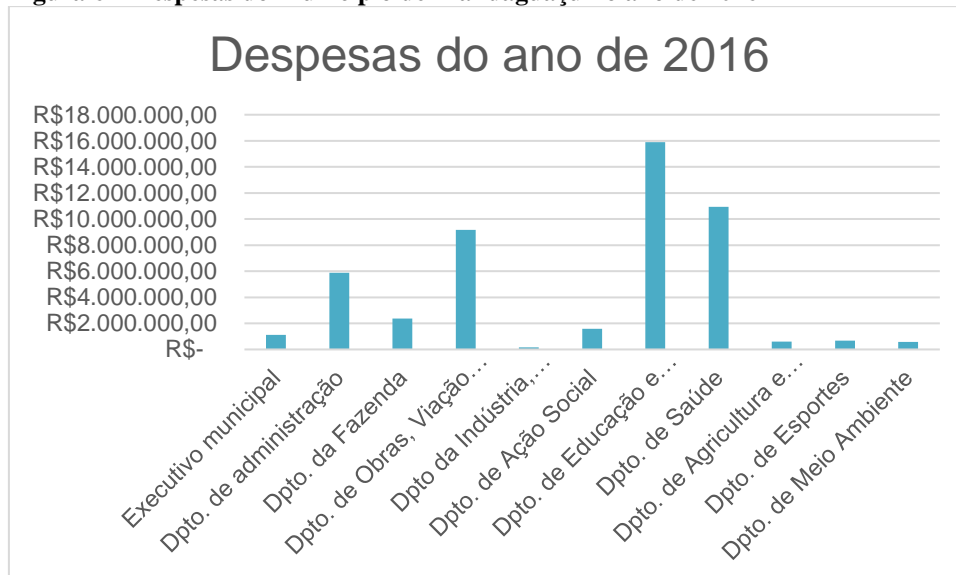
Fonte: Mandaguaçu (2017)

Todos os departamentos, no início de cada ano, já possuem orçamento estipulado frente a porcentagem que é designada para cada um quanto aos impostos e as arrecadações repassadas

pelo estado, contudo a maior fonte de receitas do município de Mandaguaçu ainda é o Fundo de Participação Municipal calculado proporcionalmente ao número de habitantes declarados no IBGE, que só em 2016 foi de R\$ 9.576.930,41 referente aos recursos livres; R\$ 4.081.016,89 para educação e, R\$ 3.087.564,46, para a saúde. Quanto ao IPTU, este não chegou nem R\$ 900.000,00 no ano de 2016, segundo o Portal da Transparência; valor relativamente baixo para uma cidade em contínua expansão.

Frente a isso, para efeito de análise das despesas com o Setor do Meio Ambiente, no ano de 2016 os gastos da Prefeitura foram, de acordo com o Portal da Transparência, os seguintes (Figura 6).

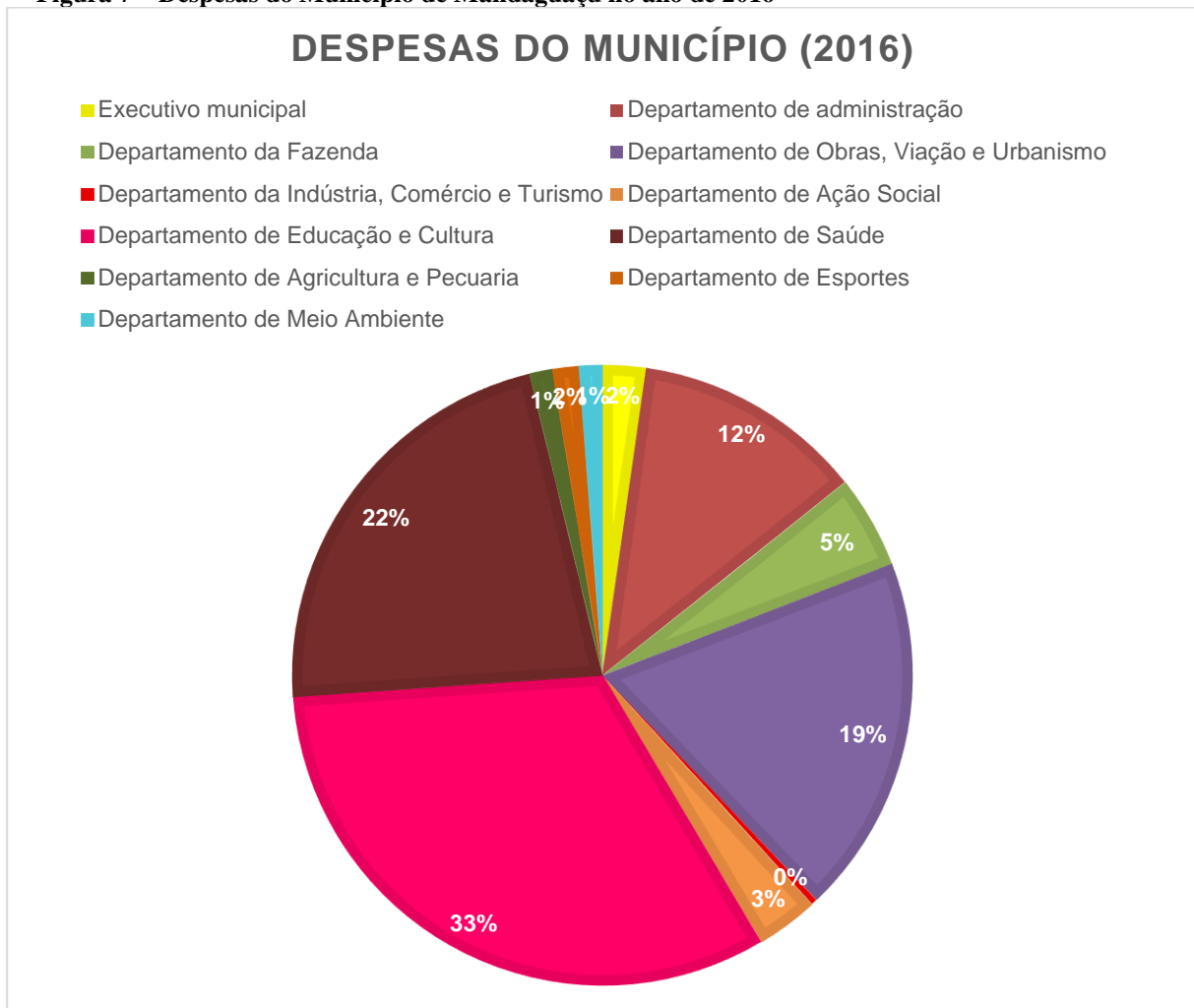
Figura 6 – Despesas do Município de Mandaguaçu no ano de 2016



Fonte: Portal da Transparência (2017)

Os Departamentos de Educação e Saúde possuem os gastos mais consideráveis do município, que ultrapassam R\$10.000.000,00. Enquanto que o Departamento da Indústria, Comércio e Turismo; Departamento do Meio Ambiente; da Agricultura e Pecuária, e Esportes somam juntos R\$ 2.007.854,34. Na Figura 8 são apresentadas as proporções.

Figura 7 – Despesas do Município de Mandaguaçu no ano de 2016



Fonte: Mandaguaçu (2017)

No que se refere apenas ao Departamento do Meio Ambiente, houve um gasto de R\$582.253,85 declarados. Estão embutidos gastos com equipamentos e material permanente; material de consumo; outros serviços de terceiros; vencimentos e vantagens fixas do pessoal civil e obrigações patronais.

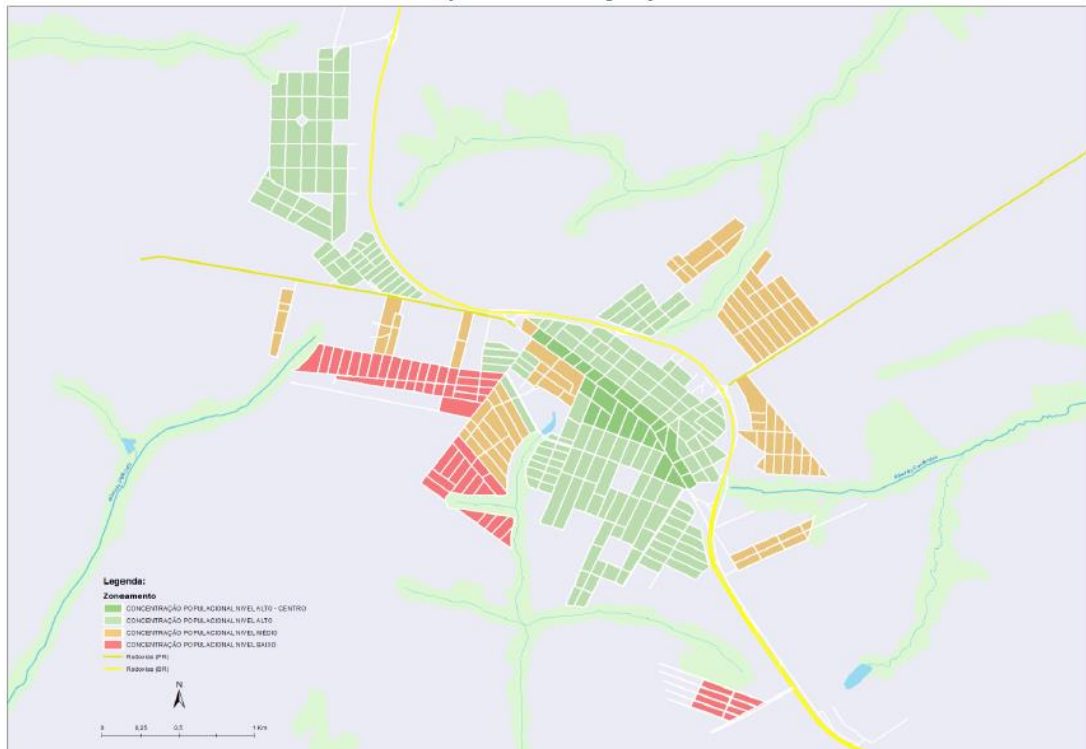
Outro dado relevante para este estudo é que quanto aos gastos com a limpeza pública, nem a contabilidade nem mesmo os departamentos responsáveis por esta souberam/sabem precisar os gastos. Contudo estimam que estes cheguem a aproximadamente R\$ 1.000.000,00, enquanto a arrecadação de 2016 foi de apenas R\$ 437.571,06.

5.1.2 Cenário do gerenciamento dos RSU de 2010 - 2016

Segundo informações do Departamento de Meio Ambiente, existiam apenas três caminhões compactadores para a coleta dos RSU, sendo que apenas dois trabalhavam e um ficava de reserva. Dois dos caminhões têm mais de vinte anos de uso e o mais novo, menos de cinco anos, de modo que a periodicidade da coleta era realizada diariamente com dois motoristas e cinco coletores trabalhando em um turno diário de oito horas com pausa de duas horas para refeição.

De acordo com o estudo de Antoniazzi (2014), os bairros centrais de Mandaguaçu, representados com as cores verdes (Figura 8), também os mais antigos e consolidados da cidade, são os que contém forte aglomeração populacional, e por sua vez, recebiam a visita do caminhão coletor diariamente, exceto aos domingos e feriados. Já os bairros de média aglomeração, de cor alaranjada, caracterizados por imóveis distanciados uns dos outros e pouco consolidados e os bairros periféricos, de cor avermelhada, com baixo índice populacional, recebiam visita de duas a três vezes.

Figura 8 – Mapa de zoneamento por Concentração Populacional – Município de Mandaguaçu – PR

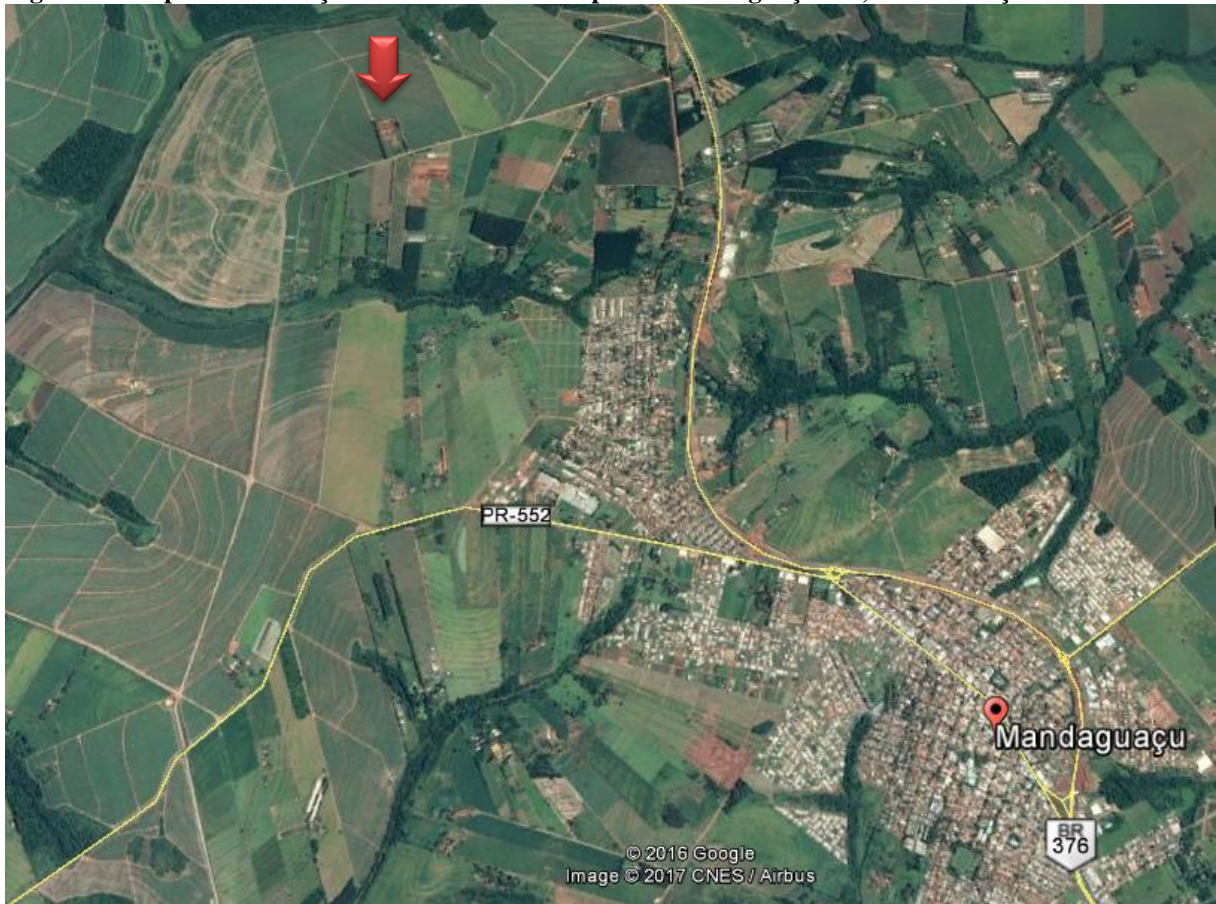


Fonte: Adaptado de Antoniazzi (2014)

Os RSU coletados até então eram levados ao aterro projetado (Figura 9) que dista aproximadamente 8 km do centro da cidade, onde não existe balança de pesagem para os

caminhões, e a atual vala impermeabilizada, de acordo com o projeto inicial, já não consegue comportar mais resíduos.

Figura 9 - Mapa de localização do aterro do Município de Mandaguaçu-PR, com indicação de seta.



Fonte: Google Earth (2017)

De acordo com a mesmo departamento, o projeto deste aterro data de 1998 e tinha uma vida útil estimada de pelos menos três anos para cada vala tendo em vista que o número de habitantes não alcançava nem 15 mil na época, podendo ter sido prolongado, utilizando o sistema de células, por um ano ou dois. Contudo, desde 2010 o aterro permanece irregular, sem licença de operação. Isso tudo propiciou, como visto na Figura 10 uma situação insustentável do aterro projetado, que hoje, pode ser comparado a um lixão a céu aberto.

Figura 10 - Situação atual do aterro do Município de Mandaguaçu – PR



Fonte: Autoria própria (2017)

Os fatores que contribuíram para a insustentabilidade do aterro foram também a inexistência ou negligência com os serviços de coleta de resíduos específicos como de varrição e poda; resíduos orgânicos; resíduos da construção civil; resíduos da saúde; eletroeletrônicos, etc (Quadro 6).

Quadro 6 - Situação da coleta dos resíduos específicos no município de Mandaguaçu-PR

Serviços	Situação
Varrição e poda	Existia varrição com o varredor mecânico, mas a poda era negligenciada pelo município, de modo que são realizadas pelos próprios munícipes.
Coleta de resíduos orgânicos	Não existe sistema de coleta para os resíduos orgânicos do município. No entanto, pelo menos duas empresas privadas de produção de adubo organomineral recolhem restos de frutas e legumes das feiras e supermercados.
Coleta de resíduos volumosos	São levados por particulares para o aterro do município.
Coleta de resíduos da construção civil	É um serviço terceirizado realizado por várias empresas.
Coleta de resíduos da saúde	Os medicamentos e materiais infectantes dos estabelecimentos particulares são coletados por várias empresas particulares. Aqueles referentes aos estabelecimentos do município também são coletados por empresas terceirizadas.

Coleta de Eletroeletrônicos	Existia no município um ponto de coleta esporádico para os resíduos eletroeletrônicos, que tinha auxílio da prefeitura, mas realizado por empresa terceirizada de Maringá.
Coleta de Pneus	Empresas de transporte rodoviário e borracharias possuem seus próprios sistemas de logística reversa.
Coleta de Pilhas e Baterias	Não existe ponto de coleta para pilhas e baterias. Estas são comumente jogadas com o resíduo domiciliar e dispostas no aterro controlado do município.
Materiais Recicláveis	O município conta com uma cooperativa de recicláveis – COREMAN - desde 2015

Fonte: Adaptado de Prefeitura de Mandaguacu (2016)

Um ponto relevante destacado pelo então secretário é que o município coloca em seus editais, como um condicionante das licitações, que as empresas vencedoras são obrigadas a recolher os resíduos pós-consumo.

5.1.2.1 Coleta Seletiva

A cooperativa de materiais recicláveis, COREMAN, teve suas atividades iniciadas por 15 cooperados em setembro de 2015. Contou com o auxílio da prefeitura, tendo inclusive um repasse que garantia ao menos um salário mínimo como contrapartida pelo serviço dos cooperados, embasado pela Lei de Cooperativa de Trabalho 12690/12; além do aluguel pago e mais uma ajuda de custo fixa para manutenção e para o consultor contratado.

Para a coleta dos materiais recicláveis possuem dois caminhões do tipo Iveco Tector 2013 tipo furgão e uma caminhão multi-uso Iveco Vertis Toco. Trabalham com a atividade de coleta pelo menos 5 cooperados que coletam em média 800 – 1000 kg/dia. Já no setor de classificação dos recicláveis há por volta de 10 cooperados encarregados.

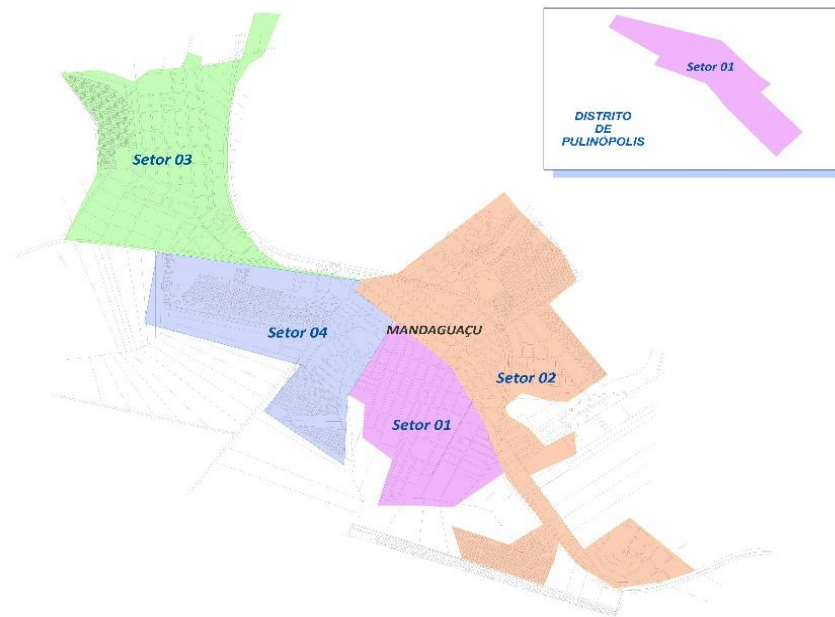
A coleta era feita de segunda à quinta para que os cooperados pudessem manter o armazenamento e processamento contínuo dos materiais recebidos e o itinerário dos caminhões se restringia a 47 bairros, divididos em quatro setores (Quadro 7 e Figura 11), que têm dias estabelecidos para o recolhimento dos bags.

Quadro 7 - Dias das coletas pela COREMAN

Setores	Dia da coleta pela COREMAN
Setor 1	Segunda-feira
Setor 2	Terça-feira
Setor 3	Quarta-feira
Setor 4	Quinta-feira

Fonte: Mandaguacu (2017)

Figura 11 – Esquema de distribuição dos setores para a coleta seletiva.



Fonte: Mandaguáçu (2017)

5.1.2.2 Educação Ambiental

No que concerne a educação ambiental do município, existem apenas conteúdos pragmáticos propostos pelo Departamento de Educação para as escolas. Contudo, não há ações próprias do município.

5.1.3 Cenário do gerenciamento dos RSU em 2017

Até 2017 os principais agravantes para o gerenciamento dos RSU foram a falta de recursos disponíveis e a desatualização do IBGE quanto ao número real de habitantes do município, uma vez que o maior repasse vem do FPM que é baseado no número de habitantes.

Segundo funcionário de Departamento do Meio Ambiente, até então não haviam sido criados planos de ação de curto, médio e longo prazo; além da regularização do aterro que desde 2010 não tinha licença de operação.

Para tanto, problemas como aterro e a péssima situação dos caminhões coletores que constantemente necessitam de manutenção e também estão muito aquém de suas vidas úteis, a ponto de sucateamento. Quanto ao aterro, este teve de continuar recebendo os resíduos dos caminhões coletores mesmo com o limite ultrapassado, uma vez que a prefeitura, sem recursos nos primeiros meses, não pode modificar a situação.

Contudo, já no início do ano de 2017 foi possível licitar uma empresa privada, ao custo de mais ou menos 504 mil reais por ano que ficará responsável pelo tranbordo, transporte e destinação final dos RSU. Esta empresa começou a operar em maio de 2017. Na Figura 12, tem-se o início de suas operações com a retirada do resíduo que estava acima do limite da vala, sendo este levado para o aterro de Sarandi-PR.

Figura 12 - Retirada do resíduo que estava acima do limite da vala



Fonte: Autoria própria (2017)

Além disso, após o processo de licitação do plano diretor do município de Mandaguçu, será aberta uma licitação para a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, que não havia sido contemplada pelos projeto de saneamento da Sanepar, com previsão para finalização até 2018.

Quanto aos resíduos específicos, como se pode ver na Quadro 8.

Quadro 8 - Situação da coleta dos resíduos específicos no município de Mandaguçu-PR

Serviços	Situação
Varrição e poda	Existe varrição com o varredor mecânico todos os dias, mas a poda ainda é destinada ao aterro. Contudo, já existe uma parceria com a empresa ORGANOSUPER, que faz adubos, que receberá este resíduo. Já a poda não está sendo realizada devido a falta de equipe e falta de verba.

Coleta de resíduos orgânicos	Ainda não existe sistema de coleta para os resíduos orgânicos do município.
Coleta de resíduos volumosos (móveis, etc.)	Ainda são destinados irregularmente para o aterro. Não existe ponto de coleta.
Coleta de resíduos da construção civil	Continua sendo um serviço terceirizado realizado por várias empresas.
Coleta de resíduos da saúde	Os medicamentos e materiais infectantes dos estabelecimentos particulares ainda são coletados por várias empresas particulares. Aqueles referentes aos estabelecimentos do município também são coletados por empresas terceirizadas.
Coleta de Eletroeletrônicos	Ainda existe no município um ponto de coleta para os resíduos eletroeletrônicos, que tem auxílio da prefeitura, mas realizado por empresa terceirizada de Maringá, COPERCANÇÃO.
Coleta de Pneus	Empresas de transporte rodoviário, e borracharias possuem seu próprio sistema de logística reversa.
Coleta de Pilhas e Baterias	Não existe ponto de coleta para pilhas e baterias. Estas são comumente jogadas com o resíduo domiciliar e dispostas no aterro controlado do município.
Materiais Recicláveis	O município conta com uma cooperativa de recicláveis desde 2015

Fonte: Mandaguçu (2017)

Mesmo com a situação desfavorável, o setor do meio ambiente hoje tem em seu quadro de funcionários um profissional geógrafo especialista na área de geoprocessamento e outros cinco funcionários capacitados. Com o uso da ferramenta ArcGIS a prefeitura, que não tinha uma base de uso do solo, zoneamento, e número de residências, atualizada, inclusive para correção do IPTU dos municípios.

5.1.3.1 População real do município

Embora o intervalo temporal de dez anos entre os censos demográficos pode, a primeira vista, parecer satisfatório, sobretudo considerando sua linha histórica, a verdade é que o Brasil, por possuir dimensões continentais, evidentemente, apresenta regiões de maior ou menor crescimento, seja social ou econômico.

De modo mais específico, o município de Maringá, noroeste paranaense, em razão de várias políticas públicas adotadas nos últimos 15 anos, tem se modernizado de maneira expoente na região tendo como consequência se tornado um polo industrial, não apenas pela modernização do município em si, mas sobretudo em razão de sua localização geográfica, na qual situa-se no entroncamento de várias rodovias estaduais e federais.

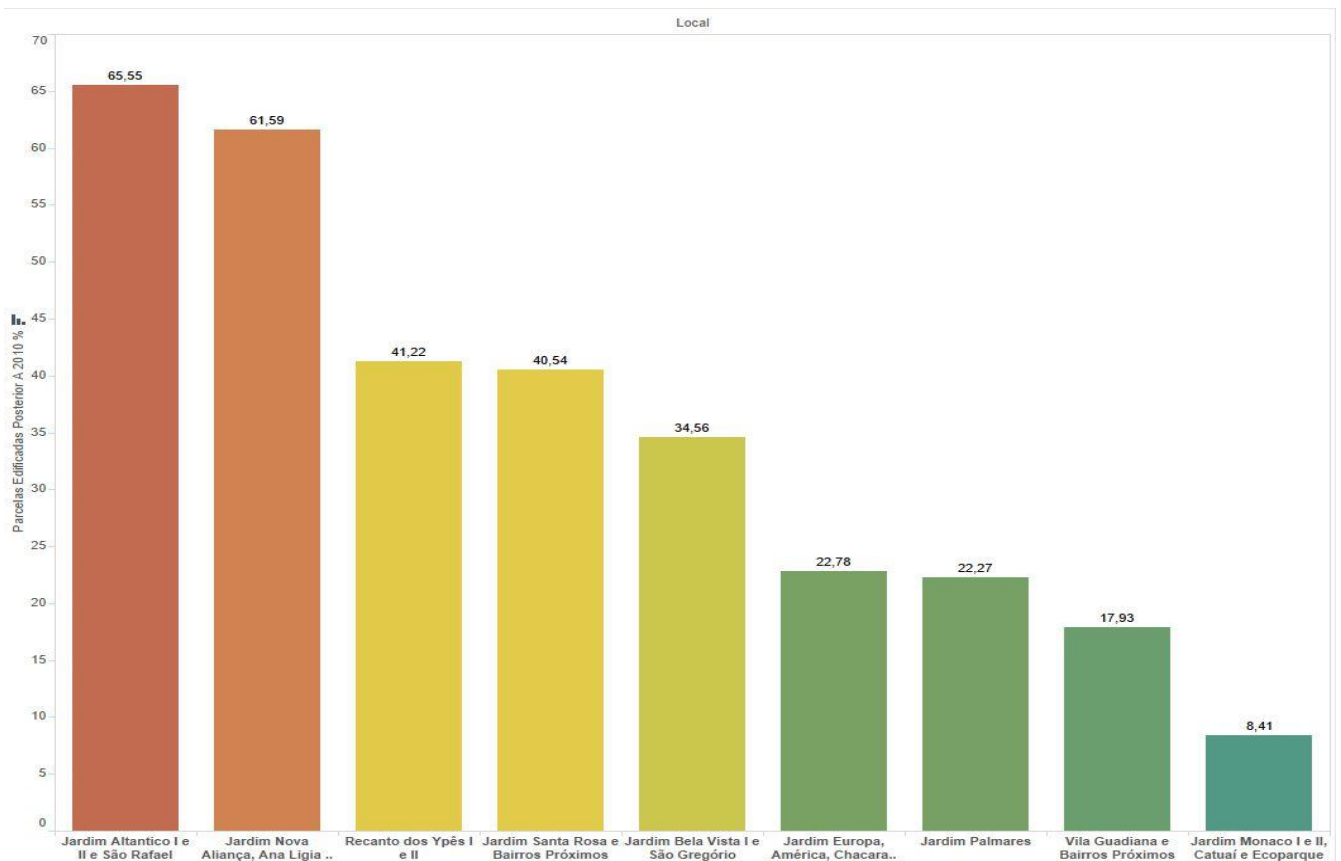
Neste contexto, Mandaguaçu situa-se a aproximadamente 15 km de Maringá, o que, evidentemente, não permite ou então permite de maneira lenta, o processo de conurbação urbana com Maringá. Entretanto, Mandaguaçu se destaca em relação dos demais municípios em face de sua infraestrutura viária que interliga ambos os municípios da qual trata-se de rodovia federal duplicada, o que permite o acesso entre ambos os municípios com apenas dez minutos.

Neste ambiente, Mandaguaçu nos últimos anos tem se aproveitado dessa e outras variáveis para atrair indústrias para o município, uma vez que o custo de instalação de uma indústria no município de Maringá é relativamente mais alto do que em relação a Mandaguaçu, sobretudo por questões imobiliárias e também tributárias. Ademais, Mandaguaçu tem se tornado uma das principais escolhas de moradia de pessoas que trabalham em Maringá, uma vez que os custos imobiliários, seja ele o aluguel ou valor de aquisição de um imóvel é consideravelmente menor em relação aos mesmos custos em Maringá. Além do mais, o custo de vida em si é também inferior, quando comparado ao município vizinho, uma vez que, por ser um município relativamente pequeno, os equipamentos públicos e os eixos de comércio e serviços são situados próximos as moradias, o que dispensa, na maioria das vezes a utilização de veículos próprios o coletivos para se movimentar dentro do próprio município, o que com isso, reduz o custo de vida consideravelmente. O resultado de tudo isso, evidentemente, foi uma expansão urbana considerável nos últimos 15 anos, e por consequência, também a expansão populacional, com crescimento populacional de 14 mil habitantes em 1980 para 19 mil em 2010.

A grande questão neste contexto, é que o rápido crescimento imobiliário em Mandaguaçu, embora tenha se iniciado na segunda metade dos anos 2000, ocorreu de maneira mais intensificada posterior a 2010, ou seja, após o último levantamento estatístico realizado pelo Censo Demográfico em Julho de 2010. Sendo assim, não é mais possível admitir, e por consequência, receber recursos financeiros do Estado e da União referente aos pouco mais de 19 mil habitantes que apontou o Censo Demográfico de 2010, quando na realidade fatores evidenciam e apontam para um número de mais de 27 mil habitantes.

Por esta razão, estudos foram realizados a partir de tecnologias e recursos de Geoprocessamento com o objetivo de evidenciar o aumento de edificações ocorridas entre julho de 2010, ou seja, data do último Censo Demográfico, á outubro de 2016 com o objetivo de realizar análises estatísticas e estimativas de crescimento populacional. Ademais, outras fontes de dados utilizadas para fundamentar tal estudo, como o número de 'Habti-ses' emitidas no período bem como também o números de ligações de águas realizadas pelo Companhia de Águas do Estado do Paraná - SANEPAR – (MANDAGUAÇU, 2017). Assim sendo, com o uso do geoprocessamento, a prefeitura de Mandaguaçu pode analisar a diferença no número de edificações de 2010 e 2016 em parte da malha urbana. Na Figura 13, é possível visualizar, em porcentagem, a evolução das edificações pós 2010 nos nove setores analisados.

Figura 13 – Evolução do número de edificações entre 2010-2017 no Município de Mandaguaçu-PR.



Fonte: Prefeitura de Mandaguaçu (2017)

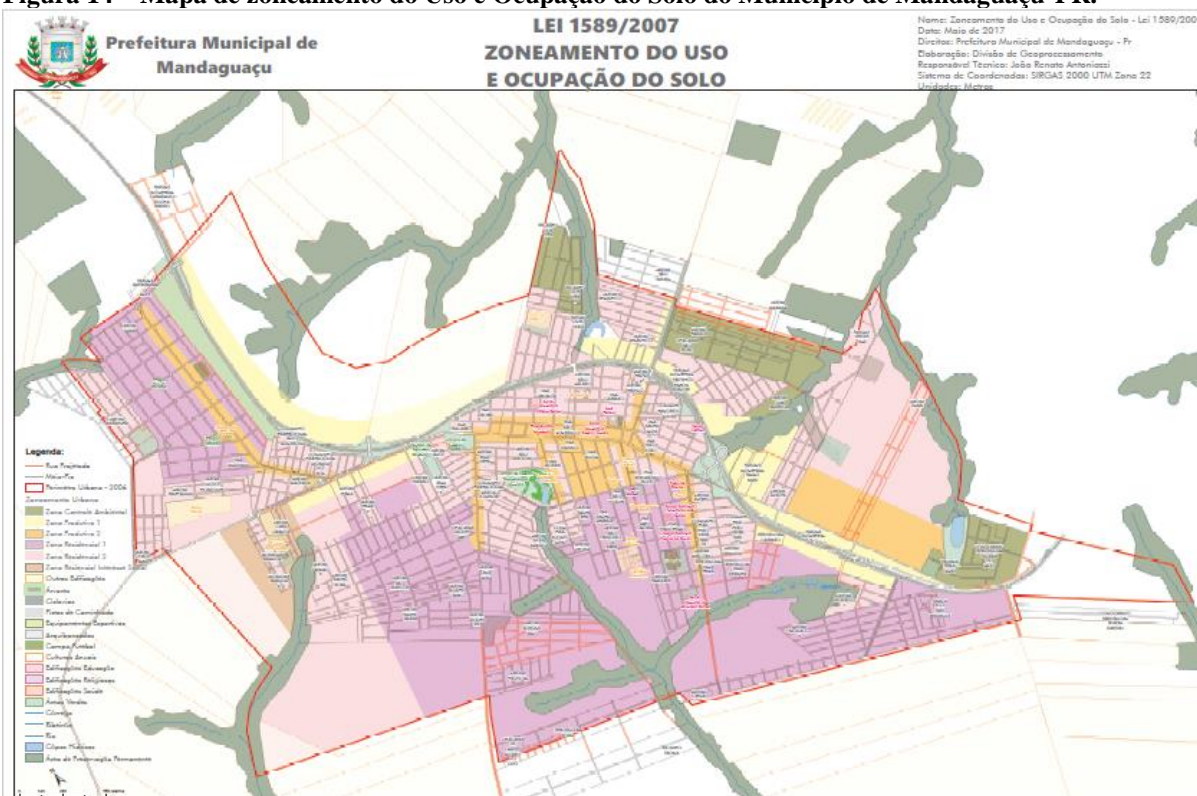
Por fim, para confrontar os dados do georreferenciamento foram utilizados dados do departamento de engenharia, entre outras metodologias e em todos os casos, os números apontam que o município de Mandaguaçu apresenta ter um número em torno de 27 mil habitantes, tanto ao declarado pelo IBGE no Censo Demográfico de 2010 quanto também na estimativa populacional publicada em 2015 pelo mesmo órgão. Com base nisso, o município está deixando de receber muitos recursos financeiros, uma vez que muitos deles são com base

no número de habitantes do município. O que afeta todos os setores inclusive o do Meio Ambiente e consequentemente o gerenciamento dos RSU (MANDAGUAÇU, 2017).

5.1.3.2 Zoneamento com o uso do ArcGIS

A configuração do zoneamento do uso e ocupação do solo com base na Lei Federal 1589/2007 com o uso da ferramenta ArcGIS, permitiu visualizar as zonas produtivas, não produtivas, residenciais, rurais, os corpos hídricos, as áreas de mata, etc., com maior clareza (Figura 14).

Figura 14 – Mapa de zoneamento do Uso e Ocupação do Solo do Município de Mandaguçu-PR.

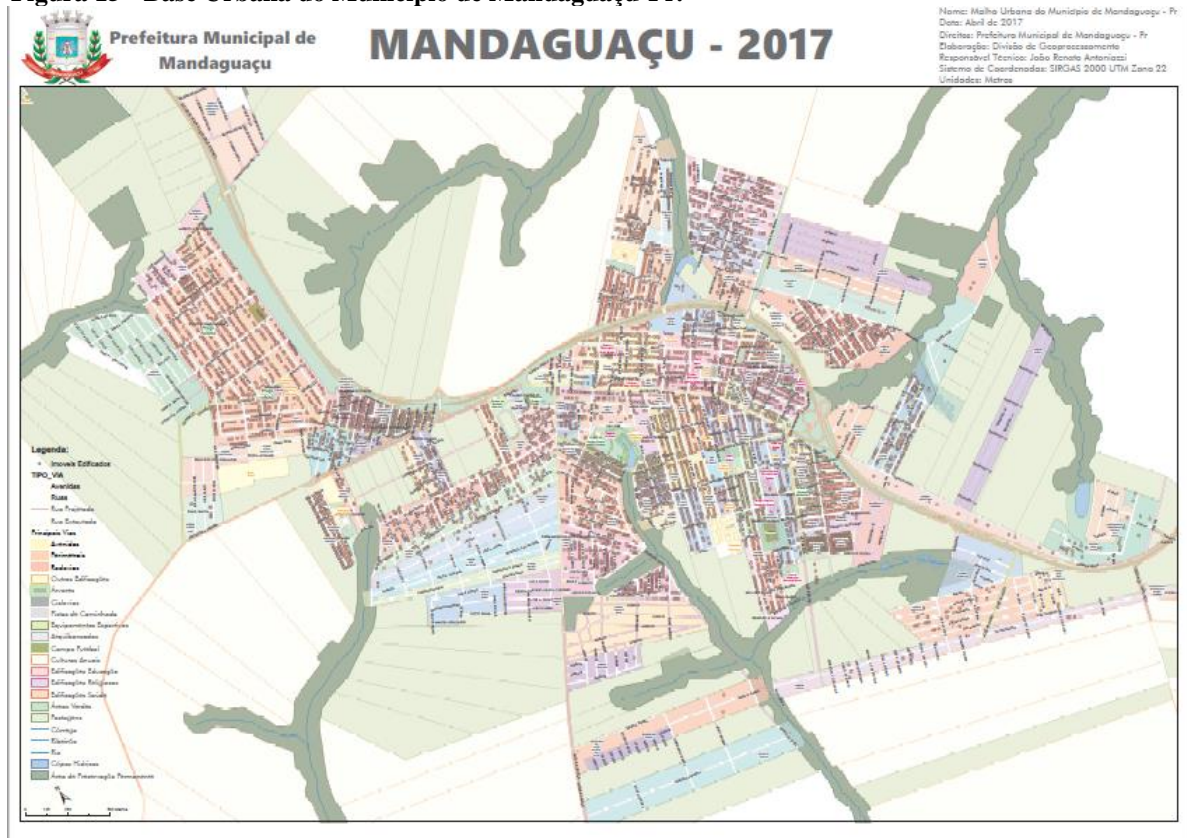


Fonte: Mandaguçu (2017)

5.1.3.3 Base Urbana

Atualmente existe também uma base urbana (Figura 15) com número de residências construídas dentro da malha urbana e, além disso, um dado da Sanepar do ano de 2017 quanto ao número de ligações de águas ativas. Enfim, uma média de 8492 residências, ou 27.174,4 habitantes, sendo 3,2 pessoas por domicílio, segundo o Brasil (2014). Ou seja, pelo menos 5.245,4 pessoas a mais do que o número declarado no censo IBGE 2010.

Figura 15 - Base Urbana do Município de Mandaguçu-Pr.



Fonte: Mandaguçu (2017)

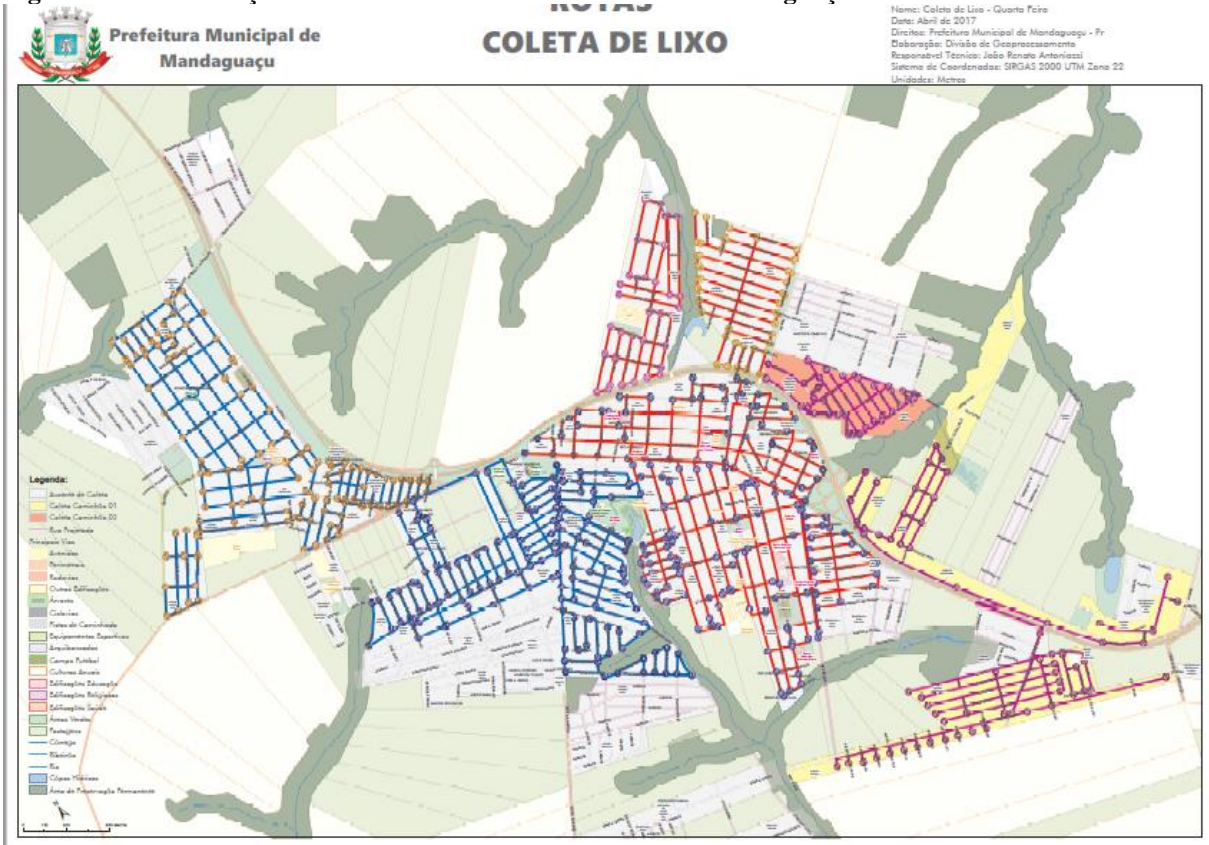
5.1.3.4 Planejamento e roteirização na coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos

Um exemplo de um estudo recém finalizado diz respeito ao planejamento e roteirização na coleta dos resíduos domiciliares por meio do geoprocessamento e do sistema de rastreamento do GPS VoxSat já implantado nos caminhões da frota de Mandaguçu este ano (Figura 16). De acordo com o geógrafo da prefeitura, o estudo teve como objetivo a criação de rotas simuladas com base no sistema viário real existente, inclusive considerando o tipo de pavimentação e os sentidos das vias. Tudo isso com intensão de otimizar as rotas dos caminhões coletores de resíduos, a fim de aumentar a eficiência, uma vez que a análise imediata permitiu comprovar que em 66% do tempo em que os caminhões se encontram em movimento a velocidade média está entre 11 a 20 km/hora.

A princípio foi elaborado um zoneamento (Figura 14) tendo em vista as localizações geográficas e a densidade das edificações e em seguida, rotas foram simuladas tendo como valor padrão a velocidade média de 8 km/h para vias urbanas e 35 km/h para rodovias, de modo a verificar se o tempo gasto para o zoneamento não excede o tempo limite de seis horas, que é

a quantidade de horas trabalhadas pelos servidos. O resultado do estudo provou que a coleta não passaria de quatro horas de trabalhos ininterruptos, restando portando, duas horas para a margem de erro. Por fim, isto foi apresentado ao departamento de obras do município, mas até o momento, ainda não havia sido implementado.

Figura 16 – Roteirização dos caminhões de coleta seletiva em Mandaguaçu-Pr.



Fonte: Mandaguaçu, 2017

5.1.3.5 Estimativa da produção de Resíduos Sólidos Urbanos por setor

Uma vez que a Prefeitura de Mandaguaçu tem contabilizadas aproximadamente 8492 residências no ano de 2017, utilizando-se de uma média de 3,2 pessoas por casa e 0,773 kg/hab/dia de produção diária de resíduos, que são valores para a média da região Sul, segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (2015), o município gera um total aproximado de 21,00 t/dia para o município. Resultado parecido ao relatado por funcionários do departamento do meio ambiente que estimava que fossem gerados em torno de 15 – 19 toneladas de RSU diariamente, sendo os dias de segunda-quarta-sexta, os de maior volume de coleta, chegando até 19 t/dia.

5.1.3.6 Coleta Seletiva

Em relação à cooperativa, hoje a quantidade de material reciclável recebido alcança aproximadamente 35 – 40 toneladas/mês. Um acordo feito entre a prefeitura e a cooperativa, garante o pagamento de um salário mínimo para cada cooperado, além da divisão dos lucros recebidos.

Os dois caminhões estão em total operação e além dos materiais recicláveis, a cooperativa está recolhendo óleo. Além disso, foram adquiridos mais 4000 bags e ampliados os bairros de coleta, ademais está prevista mudança da cooperativa para um barracão de 900 m², onde a logística e organização poderá ser mais eficaz.

5.2 Composição gravimétrica dos materiais recicláveis

Os dados obtidos na composição gravimétrica dos RSU recicláveis gerados no município de Mandaguáçu estão apresentados a seguir.

5.2.1 Resultado dos dados do Setor 1

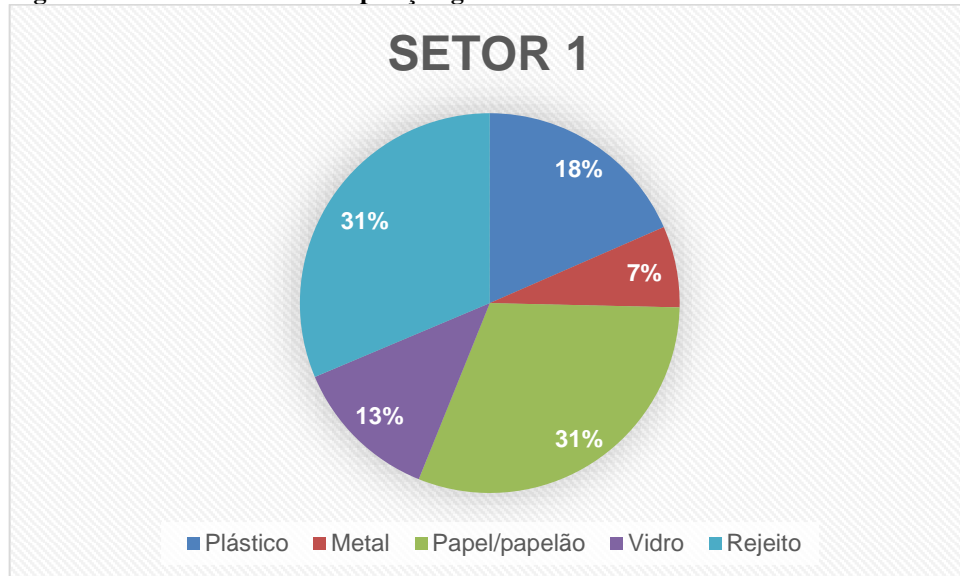
O setor 1, que recebe a coleta seletiva todas as segundas-feiras, compreende 14 bairros, sendo eles o Residencial Hiro Vieira, Jardim Mercúrio, Vila Franchello, Vila Alto da Glória, Vila São Vicente, Vila Bernardino Bogo, Jardim dos Palmares, Vila Santa Rita, Jardim Francisco de Assis, Vila Santa Catarina, Vila Delfino, Conjunto Adolpho Lepre, Vila Knol e o Distrito de Pulinópolis.

No Distrito de Pulinópolis, onde a população é de baixa renda e a maioria das casas estão em situação irregular, pois não possuem a escritura do imóvel, os outros bairros ficam em uma das zonas mais antigas e consolidadas da cidade e, portanto, de grande aglomeração populacional. São bairros que, no total, somam aproximadamente 2260 casas, com lotes variando entre 150 m² e 400 m² que possuem aproximadamente 7040 habitantes que geram em torno de 5,44 t/dia de RSU coletados pelo caminhão da coleta convencional. A análise gravimétrica deste setor (Figura 18) mostrou que, na média dos três ensaios, 18% são materiais plásticos; 31% papel/papelão; 7% metal, 13% vidro e 31% de rejeito. A quantidade de matéria orgânica que chega na COREMAN não foi significativa para ser considerada neste estudo.

O setor 1 apresentou uma média alta de rejeitos, pois também boa parte do resíduo, composto de roupas, sapatos, etc., encontrou-se ora contaminado com tinta ora molhado devido

à chuva, situação que impossibilita a comercialização dos materiais pela cooperativa. Ainda assim, é possível notar que mesmo com a maioria das casas sendo classificadas como de classe média, os índices dos materiais recicláveis são baixos, o que indica falta de informação quanto ao que é reciclável.

Figura 18 – Resultados da composição gravimétrica do Setor 1.



Fonte: Autoria própria (2017)

5.2.2 Resultado dos dados do Setor 2

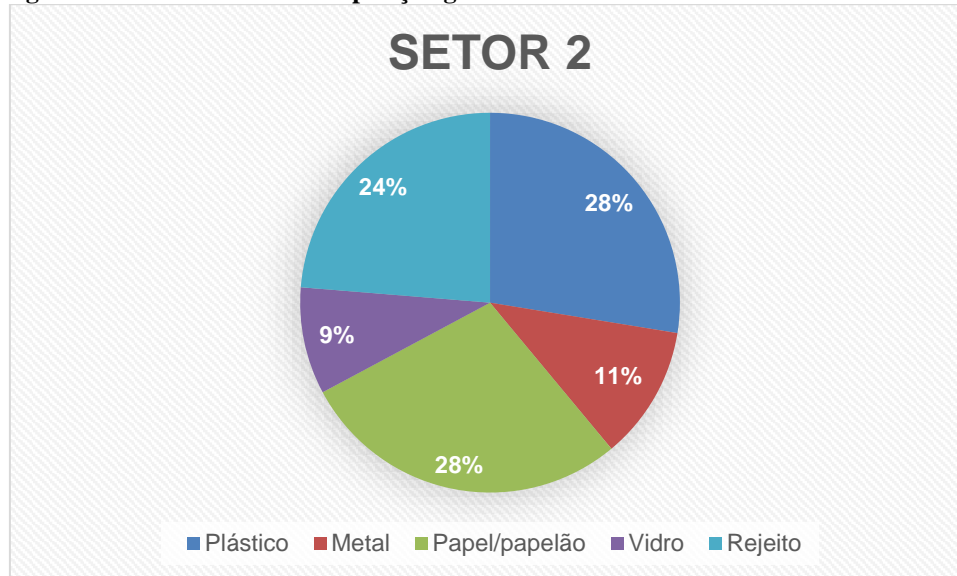
O setor 2, que recebe a coleta seletiva todas as terças-feiras, compreende 17 bairros, sendo eles a Vila Santa Luzia, o Conjunto Hab. Heróis de Monte Castelo, a Vila São João, a Vila Carraro, o Jardim São Lázaro, Vila São Lourenço, Vila Carnelós, Vila Grossi, Vila Fracasso, Jardim Mônaco, Parque Ouro Verde, Jardim Recanto dos Ipês, Jardim Atlântico, Jardim São Rafael, Jardim América, Parque Industrial I e Jardim Europa.

Esses bairros, ficam, em parte, em uma das zonas mais antigas da cidade e de grande aglomeração populacional, e pelo tamanho dos lotes e condição das residências, que variam de 150 a 400 m², é possível classificar o setor como classe média, onde situam-se 1510 residências ou 4832 pessoas que produzem, ao todo, de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE) (2015), aproximadamente 3,74 t/dia.

A análise gravimétrica deste setor (Figura 19) mostrou que, na média dos três ensaios, 28% são materiais plásticos; 28% papel/papelão; 11% metal, 9% vidro e 24% de rejeito. Uma média de rejeitos menor que a do setor 1, porém ainda alta tendo em vista que o refugo enviado para o aterro sanitário passa dos vinte por cento. Já os materiais plásticos e o papel/papelão

passam dos 25% e indica que, no geral, a população deste bairro tem maior entendimento quanto à reciclabilidade dos mesmos.

Figura 19 – Resultados da composição gravimétrica do Setor 2.



Fonte: Autoria própria (2017)

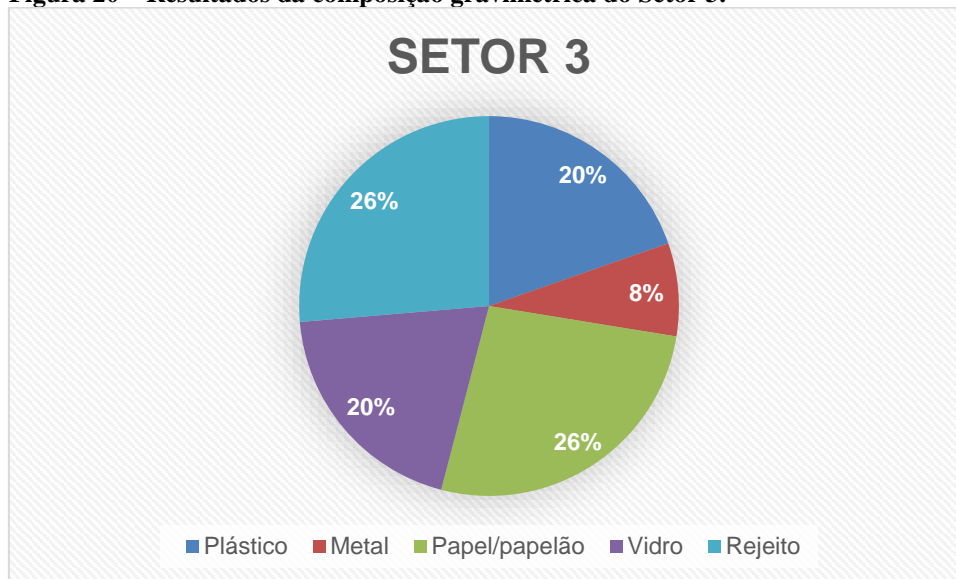
5.2.3 Resultado dos dados do Setor 3

O setor 3, que recebe a coleta seletiva todas as quartas-feiras, compreende 11 bairros, sendo eles Conjunto Lagoa Dourada, Jardim Nova Aliança, Jardim Ana Lígia, Jardim Bela Vista I, Jardim Bela Vista II, Jardim Itália, Jardim Itália II, Jardim Paraíso, Jardim Paraíso II, Jardim Santa Rosa e Jardim Amanda.

Os bairros do setor 3 podem ser considerados de classe média, também porque abrangem localidades onde se encontram os terrenos mais valorizados do município, além de alguns bairros novos e residências de melhor padrão. De acordo com os dados da prefeitura, os bairros somam aproximadamente 1843 residências, ou pelo menos, 5897,6 habitantes que, pela média da ABRELPE (2015), geram 4,56 t/dia de RSU.

A análise gravimétrica deste setor (Figura 20) mostrou que, na média dos três ensaios, 20% são materiais plásticos; 26% papel/papelão; 8% metal, 20% vidro e 26% de rejeito. Sendo assim, percebe-se que a coleta de materiais plásticos e papel/papelão são as mais representativas também nestes bairros e que também, o índice de rejeitos ultrapassa os 25%.

Figura 20 – Resultados da composição gravimétrica do Setor 3.



Fonte: Autoria própria (2017)

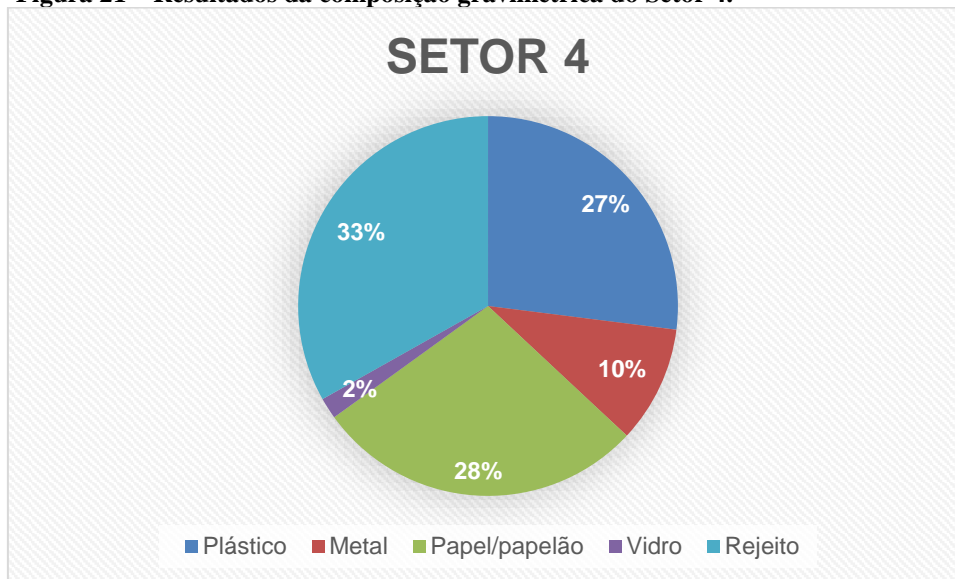
5.2.4 Resultado dos dados do Setor 4

O setor 4, que recebe a coleta seletiva todas as quartas-feiras, compreende 5 bairros, sendo eles o Conjunto Morada do Sol, Conjunto Aldo Aquaroni, Vila Guadiana, Conjunto Maurício Cardoso e Jardim Guadiana.

Os bairros deste setor são os de maior baixa renda do município, visto a condição dos imóveis e também que maior parte da população trabalha em abatedouros da cidade de Maringá, na usina de cana-de-açúcar da região, entre outros. Ao todo, existem aproximadamente 2879 residências que produzem em média 7,12 t/dia de RSU ao município.

A análise gravimétrica (Figura 21) mostrou que, na média dos três ensaios, 27% são materiais plásticos; 28% papel/papelão; 10% metal, 2% vidro e 33% de rejeito. Sendo assim, de todos os setores, este foi o que apresentou maior índice de refugo enviado ao aterro.

Figura 21 – Resultados da composição gravimétrica do Setor 4.



Fonte: Autoria própria (2017)

5.2.5 Resultado dos dados da média geral de resíduos recicláveis

A análise gravimétrica dos RSU recicláveis do município de Mandaguaçu (Figura 23) mostrou que em média 23% são materiais plásticos; 28% papel/papelão; 9% metal, 11% vidro e 29% rejeito e que a quantidade de matéria orgânica que chega na COREMAN não é significativa para ser considerada neste estudo.

Estes ensaios revelam que os materiais plásticos e o papel/papelão e plástico são os mais segregados no município em relação ao metal e ao vidro, pois que ultrapassam 50% do que é coletado pela COREMAN. Fato também comprovado pela ABRELPE (2016), que indica que 63,4% de papéis e 51% de plástico passam por reciclagem no Brasil.

Em seguida a coleta do vidro, que tem aumentado nos últimos meses, segundo a cooperativa e, por último o metal, que, todavia, ainda é bastante concorrido por catadores irregulares, pois representa o maior valor agregado. Por outro lado, 29% de tudo o que chega é refugo e retorna ao aterro do município, pois a população se confunde quanto ao que é reciclável e o que não é reciclável. Muito disso devido também às condições dos resíduos, que em dia de chuva chegam molhados ou são colocados juntos com materiais que não deveriam ir para os bags, como na Figura 22, na qual o resíduo, que poderia ser reciclado, está contaminado com tinta, e deverá voltar ao aterro.

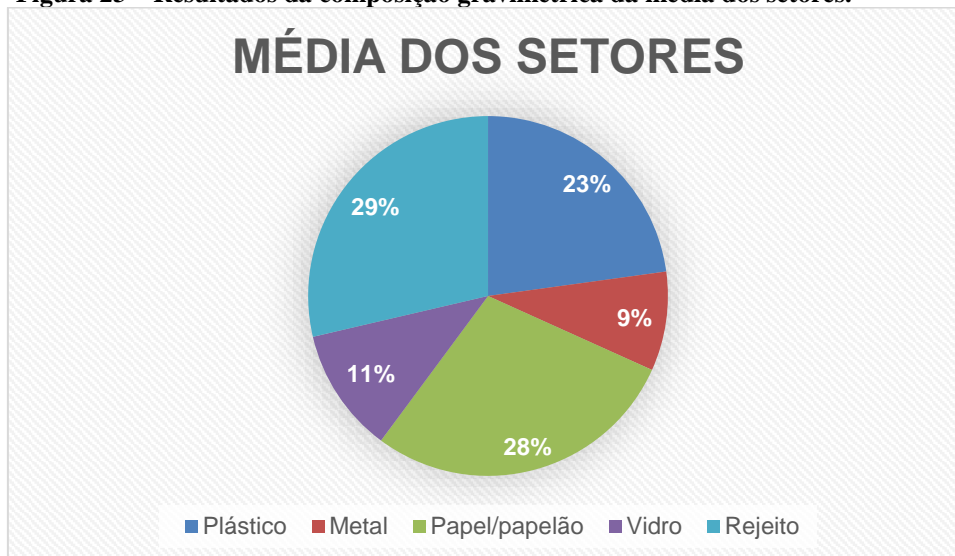
Figura 22 – Resíduos recicláveis contaminados com tinta.



Fonte: Autorial própria (2017)

O elevado índice de materiais plásticos e papel/papelão na coleta seletiva, frente aos outros resíduos como o vidro e o metal reflete o aumento do consumo destes pela população, e, segundo o Manual de Educação para o Consumo Sustentável (2005), as embalagens plásticas representam um terço de tudo que se consome.

Figura 23 – Resultados da composição gravimétrica da média dos setores.



Fonte: Autorial Própria (2017)

Com os dados do número total de residências do município, e utilizando-se de uma média de 3,2 habitantes por casa e produção média de RSU de 0,773 kg/hab/dia (PORTAL BRASIL, 2014; ABRELPE, 2015) (Tabela 1), tem-se que a produção em toneladas de RSU em Mandaguaçu pode chegar a 20,00 t/dia ou 7204 t/ano. Já o RSU coletado pela ACOREMAN é de, em média (de acordo com dados de agosto - dezembro quando se contabilizava a pesagem dos caminhões), 37 t/mês ou 444 t/ano. Contudo, sabendo-se que 29% disso volta ao aterro, o número fica ainda inferior, alcançando 306,72 t/ano de materiais efetivamente reciclados, de modo que, a cooperativa evita que pelo menos 4,17% de todo o resíduo gerado não seja destinado ao aterro.

Tabela 1 – Geração de RSU no Município de Mandaguaçu, por setor.

Setor	Residências	Habitantes	RSU (t.dia)
Setor 1	2200	7040,0	5,44
Setor 2	1440	4608,0	3,56
Setor 3	2833	9065,6	7,00
Setor 4	1774,5	5678,4	4,40
Total	8247,5	26392,0	20,40

Fonte: Prefeitura municipal (2017)

Para manter a coleta seletiva, a prefeitura atual tem um custeio de R\$ 24000,00/mês, e para a coleta convencional, com o uso da empresa terceirizada de transbordo e destinação final, paga-se R\$ 84,50/t. que é retirada do aterro, sendo que pode chegar a um gasto de mais de 600.000,00 de acordo com as estimativas de produção de resíduos. Para tanto, tem-se que, caso a cooperativa mantenha os mesmos índices de reciclagem até o final do ano, ou seja 4,17%, a prefeitura conseguirá economizar com a empresa de transbordo pouco mais de R\$ 26000,00.

5.3 Análise do índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana (ISLU)

Para as análises do ISLU, foram utilizados os dados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Dados utilizados para o cálculo do ISLU

Dados	Valores
IDH	0,718
Resíduos gerados (kg/hab./dia)	0,773
Número de residências no município (SANEPAR e Georreferenciamento)	8090
Porcentagem da População atendida declarada atualizada para 2017 (IBGE) (%)	88,86
Pop. Total atendida declarada (limpeza urbana) (hab.)	23004

População total do município (hab.)	25888
Material recuperado, exceto material orgânico e rejeito (t/ano)	315,24
Quantidade de resíduos coletados (t/ano)	6401,55
Arrecadação para limpeza urbana pelo Município de Mandaguaçu (R\$) em 2016	437.571,06
Estimativa de gastos com limpeza pública (R\$)	1.000.000,00

Fonte: Portal da Transparência; Prefeitura de Mandaguaçu; Própria (2017)

Com estes dados, foi possível encontrar um ISLU de 0,786, classificado como alto, em que a faixa varia entre 0700 – 0,799. Um resultado coerente com a média da região sul, segundo a ABLP (2016), que apresenta 80% dos índices acima classificados como A ou B, onde também, de acordo com a mesma associação, os Estados do Paraná e Santa Catarina são os mais bem posicionados em educação ambiental e à conscientização para a temática da reciclagem.

Mandaguaçu, que está em constante expansão, também pode ser comparada com a cidade de Nova Esperança, que tem um número de habitantes próximo a 30.000 e dista aproximadamente 20 km. Este município obteve o melhor índice dos municípios avaliados pelo estudo da ABLP, sendo 0,900 (A), sendo considerada o município com a melhor gestão de resíduos do Brasil.

Contudo, mesmo que Mandaguaçu tenha uma adesão alta da PNRS, diante de toda a pesquisa feita e apresentada neste trabalho, observa-se que a eficiência dos serviços é muito baixo. Sendo assim, notam-se pontos relevantes para a análise da conformidade do município com as diretrizes estabelecidas pela Lei Federal 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Quanto as diretrizes da não geração e redução do RSU, os gestores do município de Mandaguaçu têm tomado apenas algumas medidas pragmáticas, por meio do setor de educação, com escolas municipais, e nenhuma ação concreta com todos os municípios

Quanto a logística reversa algumas coisas como no caso da coleta dos pneus pela associação de caminhoneiros funciona, enquanto que pilhas e baterias ainda são descartadas nos resíduos comuns.

O município estudado ainda não se encontra em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, visto que em seu primeiro artigo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos demanda uma gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Quanto a isso pode-se notar que nos últimos anos pouco esforço foi direcionado ao setor do meio ambiente

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De uma maneira geral os resultados obtidos neste estudo demonstram que existem problemas quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Mandaguaçu, e que as medidas tomadas nos últimos anos, no que se refere a estes, poucas vezes tiveram objetivo de reduzir efetivamente a quantidade dos mesmos. Um exemplo é o da Cooperativa de Materiais Recicláveis, que só teve suas atividades iniciadas no final de 2015, mas sem fomento efetivo e constante de educação ambiental, refletido na quantidade irrisória de material reciclável recebido e na alta quantidade de rejeito que volta ao aterro. Sem contar também, que o município nunca teve uma ação ambiental própria que envolvesse todos os munícipes, tornando-os passivos quanto a geração de seus próprios resíduos domiciliares.

É necessário ressaltar ainda que não existe no município dados exatos quanto aos gastos gerados com a limpeza urbana, o que fez com que este estudo tivesse que se basear em estimativas tanto de gastos quanto dos números atualizados de habitantes; números de habitantes alcançados pela coleta convencional; geração total de resíduos do município; etc.

Sendo assim, todos estes fatores e mais, culminaram no índice de 0,786 do ISLU, considerados de média aderência à PNRS. Muito distante da alta média da região sul ou mesmo, de uma realidade mais próxima, do município de Nova Esperança - PR, que tem o índice de 0,900, tendo a melhor gestão de resíduos do Brasil.

7 CONCLUSÃO

O levantamento qualitativo, por meio de visitas *in locu* à prefeitura municipal de Mandaguaçu, revelou que as informações fornecidas são insuficientes para se estimar com precisão os gastos totais com o gerenciamento dos RSU do município de Mandaguaçu. Ainda assim, as consultas realizadas foram de fundamental importância para analisar os cenários do gerenciamento dos anos de 2010-2017.

Os valores obtidos com os ensaios de composição gravimétrica, contribuíram com dados mais precisos a respeito do que é enviado para a cooperativa de materiais recicláveis e consequentemente, permitiu calcular que é recolhido pela coleta convencional. Para tanto, da média de 37 t/mês, aproximadamente 11% é vidro, 9% metal, 28% papel/papelão, 23% plástico e 29% rejeito. Ou seja, 306,72 t/ano são efetivamente reciclados ou pelo menos 4,37% de todo o resíduo não é destinado ao aterro do município.

Por fim, os dados do levantamento qualitativo e os valores alcançados com a composição gravimétrica foram utilizados para o cálculo do ISLU que resultou no valor de 0,786, ou seja, uma alta adesão à PNRS, sem, contudo, levar em consideração a eficiência dos serviços.

REFERÊNCIAS

ANTONIAZZI, J. **Utilização Do Geoprocessamento Como Ferramenta Para Planejamento E Roteirização Na Coleta De Resíduos Domiciliares**: um estudo de caso do Município de Mandaguaçu – pr. 2014. Monografia de Especialização – Gestão Ambiental em Municípios, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil 2015**. São Paulo, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA URBANA. **Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana para os municípios brasileiros**. 2016. Disponível em: <<http://www.ablp.org.br/pdf/SELUR-ISLU-2016-ACESSIBILIZADO1.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.007**: Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE MUNICÍPIOS (Minas Gerais). Equipe Amm (Org.). **Os Municípios e a Arrecadação das Receitas Próprias**. s.d.. Disponível em: <<http://portalamm.org.br/tributario-os-municipios-e-a-arrecadacao-das-receitas-proprias/>>. Acesso em: 30 maio 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 24 set. 2016.

BRASIL (Município). Decreto nº 6131, de 30 de junho de 2016. **Designa Atribuições Ao Departamento de Meio Ambiente e Dá Outras Providências**.

_____. Portal Brasil. Governo Federal. **IBGE diz que número de pessoas que moram no mesmo domicílio caiu**. 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/governo/2010/09/ibge-diz-que-numero-de-pessoas-que-moram-no-mesmo-domicilio-caiu>>. Acesso em: 30 maio 2017.

_____. Ministério das Cidades. **Diagnósticos dos Serviços de Água e Esgotos**. Brasília. 2014.

_____. Ministério das Cidades. **Plano Nacional De Saneamento Básico**. Brasília. 2013.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília. 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília. 2011.

FONSECA, E. **Iniciação ao Estudo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana**. Paraíba, 2001.

GASQUES, A. **Caracterização Quantitativa E Gravimétrica Dos Resíduos Sólidos Urbanos Do Município De Campo Mourão – Pr**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013.

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro, 2008.

MANDAGUACU. TRANSPARENCIA. **Transparência do Município de Mandaguaçu**. 2016. Disponível em: <<http://e-gov.betha.com.br/transparencia/01030-014/mapasite.faces>>. Acesso em: 30 maio 2017.

MONTEIRO, J. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PARANÁ. **Política de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná**. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Paraná. 2016. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=57>>. Acesso em: 27 set. 2016.

_____. Instituto Paranaense De Desenvolvimento Econômico E Social. **Perfil Avançado Do Município De Mandaguaçu**. Paraná, 2016. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?codlocal=314&btOk=ok>. Acesso em: 27 set. 2016.

SCHUELER, A.; MAHLER, C. Sistema de avaliação para classificar áreas de disposição de resíduos sólidos urbanos visando a remediação e a pós-ocupação. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 249-254, Set., 2008.

ZANTA, V.; FERREIRA, C. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro sustentável para municípios de pequeno porte**, v. 1, p. 1-16, 2003.