

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

HEMILY MAIOLI LEAL RAMOS

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO – PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Campo Mourão

2015

HEMILY MAIOLI LEAL RAMOS

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO – PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para graduação do curso de Engenharia Ambiental do Departamento Acadêmico de Ambiental (DAAMB) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Vanessa Medeiros Corneli

Campo Mourão

2015



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 no Município de
Campo Mourão – PR

por

Hemily Maioli Leal Ramos

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 13 de fevereiro de 2015 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.

Prof^a. Dr^a. Vanessa Medeiros Corneli

Prof^a. Dr^a. Marcia Aparecida de Oliveira Seco

Prof^a. Dr^a. Maristela Denise Moresco Mezzomo

"O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso de
Engenharia Ambiental"

AGRADECIMENTOS

Gostaria primeiramente de agradecer a Deus que nunca me deixou faltar fé e me abençoou todos os dias da minha vida.

À minha família por todo o incentivo e confiança, sem eles eu não chegaria aonde estou. Sou grata à minha mãe Ângela e ao meu pai Sérgio, que se esforçaram para que eu tivesse a oportunidade de entrar em uma faculdade federal. Ao meu avô Carlito (o homem mais lindo desse mundo) por toda palavra amiga, ensinamentos e por nunca deixar faltar nada na minha vida, à minha avó Evelyn (Vevê maravilhosa, cadê meu óculossss?) pelas palavras de conforto nos momentos difíceis até aqui, e à minha irmã Carla por aguentar minhas pirraças. Eu amo vocês.

Agradeço à minha tia Paula (Giselda, Rosrory, Têê, Gordinha...) que sempre me apoiou, esteve ao meu lado nos momentos difíceis e me ajudou em tudo o que precisei, obrigada pelas risadas e por ser o meu porto seguro quando precisava de um ombro amigo. Por ser muito mais do que uma tia, ser minha melhor amiga, minha irmã.

Agradeço também à minha orientadora Professora Doutora Vanessa Medeiros Corneli por ser paciente comigo e por todos os ensinamentos durante a realização deste trabalho.

Na faculdade fiz muitos amigos, alguns já seguiram seus caminhos, outros completam essa jornada comigo, mas agradeço especialmente à Leticia S., Letícia B., Thalita, Sara, Thaís, Camila, Henrique e Vanderson, por tornarem o final do curso especialmente agradável. Vocês sempre me ajudaram quando eu precisei, sempre me escutaram quando eu falei e com certeza lavarei cada um de vocês comigo. Que a nossa amizade seja eterna, espero encontra-los em uma mesa de bar sempre que puder.

Por fim, agradeço aos Professores da UTFPR – câmpus Campo Mourão pelos ensinamentos. Vocês foram fundamentais para a minha formação acadêmica, levo um pedaço de vocês comigo. Agradeço também à turma da nafta, os dias no herbário não seriam o mesmo sem vocês, mesmo em momentos de nervosismo vocês conseguiram alegrar o meu dia.

RESUMO

Ramos, Hemily M. L. **Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Campo Mourão – PR**. 2015. 41 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Ambiental), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.

Os hábitos da população vêm se modificando desde o século XVIII, as gerações seguintes a partir daquele século se tornaram mais consumistas. É visível a quantidade de resíduos dispostos de forma irregular nas cidades, principalmente nos grandes centros urbanos. A geração per capita de RSU no Brasil em 2013 foi de 1,041 Kg/hab./dia, no Paraná de 0,78 Kg/hab./dia e no Município de Campo Mourão de 0,68 Kg/hab./dia. O objetivo do presente trabalho é realizar um diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Campo Mourão – PR, face ao que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Os elementos metodológicos se caracterizam pelo levantamento dos requisitos legais aplicáveis à gestão de RSU, aplicação de questionários e visitas *in loco* nos bairros Jardim Laura, Jardim Copacabana, Jardim Residencial Araucária e Jardim Francisco Ferreira Albuquerque. O Município apresenta falhas quanto ao cumprimento do estabelecido na PNRS, como por exemplo, a inexistência do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e de incentivos às associações e cooperativas de catadores.

Palavras-chave: resíduos sólidos, gerenciamento, Política Nacional de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

Ramos, Hemily M. L. **Management Diagnosis of Municipal Solid Waste in the City of Campo Mourão – PR**. 2015. 41 f. Monograph (Bachelor of Environmental Engineering), Federal Technological University of Paraná, Campo Mourão, 2015.

Population habits have been changing since the eighteenth century, succeeding generations from that century have become more consumerist. The amount of waste disposed irregularly in the cities, especially in large urban centers is visible. The per capita MSW generation in Brazil in 2013 was 1,041 kg/inhab./day, Paraná 0,78 kg/inhab./day and in Campo Mourão Municipality of 0,68 kg/inhab./day. The aim of this work is to make a diagnosis of management of municipal solid waste in the municipality of Campo Mourão - PR, compared to establishing the National Policy on Solid Waste (NPSW). The methodological elements are characterized by the survey on legal requirements for MSW management, questionnaires and site visits in neighborhoods Laura Garden, Garden Copacabana, Residential Garden Araucaria and Garden Francisco Ferreira Albuquerque. The municipality is flawed as to compliance with the provisions in NPSW, such as the absence of the Plan of Integrated Waste Management of Solid and incentives to associations and cooperatives of collectors.

Keywords: solid waste, management, the National Solid Waste Policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização do município de Campo Mourão - PR, em relação ao estado do PR.....	19
Figura 2 - Resíduos Coletados Mensalmente em toneladas no Município de Campo Mourão - PR.	25
Figura 3 - Geração de Resíduos Sólidos Urbanos per capita no Brasil, Estado do Paraná e Município de Campo Mourão - PR.	26
Figura 4 - Ruas visitadas no Jardim Laura, em Campo Mourão - PR.	30
Figura 5 - Ruas visitadas no Jardim Copacabana, em Campo Mourão - PR.....	31
Figura 6 - Ruas visitadas no Jardim Lar Paraná, em Campo Mourão - PR.	32
Figura 7 - Ruas visitadas no Jardim Residencial Araucária, em Campo Mourão - PR.	33
Figura 8 - Ruas visitadas no Jardim Francisco Ferreira Albuquerque, em Campo Mourão - PR.	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)	11
3.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	12
3.3 GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	13
3.4 ASPECTOS TECNOLÓGICOS E OPERACIONAIS.....	14
3.4.1 Coleta Convencional, Coleta Seletiva e Transporte	14
3.4.2 Tratamento e Destinação	15
3.4.3 Disposição Final	17
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	19
4.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIAL	20
4.3 COLETA DE DADOS	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1 REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS À GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO	23
5.2 DIAGNÓSTICO DAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	24
5.2.1 Empresa Responsável Pelo Serviço de Limpeza Urbana	25
5.2.2 Associação dos Trabalhadores com Materiais Recicláveis e Prestação de Serviços da Vila Guarujá – Associguá.....	27
5.2.3 Cooperativa de Resíduos Solidários – Cooperresíduos	28
5.2.4 Análise das Formas de Acondicionamento dos RSU Para Coleta	30
5.3 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS FACE AO QUE ESTABELECE A PNRS.....	34
6 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

Os hábitos da população vêm se modificando desde o século XVIII, as gerações seguintes a partir daquele século se tornaram mais consumistas. Consumo este associado à produtos industrializados e descartáveis, e conseqüentemente à impactos ambientais.

É visível a quantidade de resíduos dispostos de forma irregular nas cidades, principalmente nos grandes centros. A gestão desordenada desses materiais causa impactos que vão além da alteração da paisagem local, podendo contaminar solos, águas superficiais e subterrâneas quando decompostos, liberar maus odores e gases tóxicos, além de contribuir para o aparecimento de vetores que causam riscos à saúde da população.

Para Moraes (2011) a preocupação com as questões relacionadas aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) está presente no mundo todo, exigindo dos países a elaboração de leis que orientem, fiscalizem e normatizem os procedimentos de manejo em todas as suas etapas.

Segundo Ferreira, Camacho e Alcântara Neto (2012) no Brasil a produção e o consumo de produtos industrializados, principalmente nas regiões mais desenvolvidas economicamente aumenta a cada ano. Isso acontece, pois a população dos grandes centros cresce, fazendo com que a demanda por produtos seja maior.

De acordo com dados da Abrelpe em 2013 foram gerados cerca de 1,041 Kg/hab./dia de resíduos sólidos urbanos no Brasil, obtendo um aumento de 0,39% em comparação com o ano anterior. Por outro lado, a coleta de resíduos sólidos urbanos também aumentou. Em 2012 foram coletados 0,935 Kg/hab./dia de resíduos sólidos urbanos, contra 0,941 Kg/hab./dia em 2013, o que totaliza um aumento de 0,64% de resíduos coletados (ABRELPE, 2013).

No Paraná foram gerados cerca de 8.638 t/dia de RSU em 2013, e coletados 8.123 t/dia, onde 70,0% tiveram destinação adequada para aterros sanitários, e 19,7% para aterro controlado e 10,3% para lixão que são consideradas formas inadequadas de destinação (ABRELPE, 2013).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), apenas 27,7% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos em aterros

sanitários, 22,5% em aterros controlados e 50,8% em vazadouros a céu aberto (lixões) (IBGE, 2010).

No ano de 2010 o Congresso Nacional aprovou e sancionou a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305 de 2010 (BRASIL, 2010). A referida Lei dispõe sobre os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes da gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos. Das exigências da PNRS destacam-se a obrigatoriedade da disposição ambientalmente adequada dos rejeitos em aterros sanitários, onde os municípios tinham como prazo limite agosto de 2014 para o seu cumprimento, o incentivo às associações de catadores, a implementação de sistemas de logística reversa e a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) pelos municípios.

Muitos municípios não conseguiram cumprir o estabelecido pela Lei 12.305 de 2010, principalmente no que se refere aos Artigos 54 e 55 que tratam dos prazos para o cumprimento da disposição ambientalmente correta dos rejeitos em aterros sanitários – até agosto de 2014; e da elaboração de Planos Estaduais e Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – até agosto de 2012. A prorrogação dos prazos iniciais encontra-se em discussão no Senado.

Dada a importância do tema apresentado, o objetivo do presente trabalho é realizar um diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Campo Mourão – PR, face ao que estabelece a PNRS.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Campo Mourão – PR.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os requisitos legais aplicáveis à gestão dos RSU no município de Campo Mourão;
- Realizar um diagnóstico das etapas do gerenciamento dos RSU: coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final;
- Analisar os dados obtidos face ao que estabelece a PNRS.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

A ABNT NBR 10.004 (2004, p.1) define resíduos sólidos como:

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

Para a Política Nacional de Resíduos Sólidos são definidos como:

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

De acordo com Zanta e Ferreira (2003) as definições de resíduos sólidos são diversas e complexas. Os RS são aqueles gerados pelas atividades humanas, podendo ser de origem residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, indústrias, limpeza pública, construção civil e agrícolas. Sendo que os resíduos encaminhados para a disposição em aterros sanitários geralmente são os de origem domiciliar ou que possuam características similares, como os resíduos da limpeza pública e os comerciais. Neste último, somente são aceitos nos aterros aqueles autorizados pela instituição responsável pelo gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. Sendo assim, são considerados resíduos sólidos urbanos aqueles gerados nas residências, pela limpeza urbana e no comércio, que são responsabilidade do poder público municipal.

3.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A ABNT NBR 10.004 (2004, p.1) classifica os resíduos sólidos como:

Resíduos Classe I – Perigosos: aqueles que apresentam periculosidade em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podendo apresentar riscos à sua saúde pública, e/ou riscos ao meio ambiente por serem caracterizados como inflamável, corrosivo, reativo, tóxico ou patogênico;

Resíduos Classe II – Não perigosos, divididos em:

Resíduos Classe II A – não Inerte: são aqueles que não se enquadram na Classe I ou Classe II B, e que possam apresentar combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água em sua composição;

Resíduos Classe II B – Inerte: aqueles que submetidos ao teste de solubilização não apresentam nenhum dos seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água.

A PNRS, Lei nº 12.305 de 2010 classifica os resíduos quanto (BRASIL, 2010):

À origem – sendo divididos em domiciliares; de limpeza urbana; sólidos urbanos; de estabelecimentos comerciais; de serviços públicos de saneamento básico; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes; e de mineração.

À periculosidade – divididos em perigosos; e não perigosos.

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e o Compromisso Empresarial Para Reciclagem (CEMPRE) (2000) classificam os resíduos sólidos de acordo com as suas propriedades físicas (seco ou molhado), químicas (matéria orgânica putrescível e matéria inorgânica), e por sua origem (domiciliar, comercial, público, industrial, de serviços de saúde, terminais de transporte, agrícola, construção civil, varrição, feiras livres e estações de tratamento de água e esgoto).

De acordo com Massukado (2004) a classificação de resíduos mais utilizada é de acordo com sua origem, pois assim sabe-se de quem é a responsabilidade do gerenciamento – Prefeitura Municipal ou gerador (indústria, hospital, etc.) – fornecendo também informações preliminares quanto ao manejo dos resíduos.

3.3 GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo Schalch et al. (2002) o conceito de gestão de resíduos sólidos abrange toda atividade referente à tomada de decisões estratégicas, envolvendo instituições, políticas, instrumentos e meios. O gerenciamento refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais, e relaciona-se à coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final.

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, em seu Capítulo II, inciso XI, define gestão integrada de resíduos sólidos como:

Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

O gerenciamento de resíduos sólidos é definido no mesmo capítulo, inciso X, como:

Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com o plano de gerenciamento de resíduos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010).

Para Zaneti e Sá (2002) é necessário compreender a diversidade socioambiental na gestão integrada, onde se deve conhecer a natureza das fontes geradoras de resíduos e os impactos por elas causados, estudando a realidade local nos aspectos socioeconômicos, políticos e pessoais, para que assim se obtenha uma visão real da complexidade da questão.

3.4 ASPECTOS TECNOLÓGICOS E OPERACIONAIS

O gerenciamento dos resíduos sólidos constitui-se das etapas de coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final, sendo apresentados como aspectos tecnológicos e operacionais do processo.

3.4.1 Coleta Convencional, Coleta Seletiva e Transporte

Segundo Monteriro et al. (2001) coletar significa recolher o resíduo acumulado por quem o produz e posteriormente encaminhá-lo para seu destino, por um transporte adequado, para que ele receba o tratamento correto, e siga para sua disposição final. A coleta e transporte do resíduo domiciliar é de responsabilidade dos órgãos públicos, que determinam se esse serviço será realizado utilizando recursos e mão-de-obra da própria prefeitura ou mediante contratação de terceiros

A coleta engloba desde a saída do veículo da garagem, até seu retorno ao ponto de partida. Os veículos coletores podem ser classificados como motorizados (caminhões basculantes, caminhões multicaçambas, etc.) e não motorizados (carroças), a escolha do veículo varia de cidade para cidade, região para região (CUNHA; CAIXETA FILHO, 2002).

Para Gimenez (2010) a coleta de resíduos sólidos urbanos pode ser classificada como comum ou tradicional (onde todos os resíduos são coletados sem separação), diferenciada (quando os resíduos coletados são separados de acordo com a fonte geradora) e seletiva (onde os resíduos são separados de acordo com a sua tipologia).

Utilizar a coleta seletiva se torna vantajoso pois facilita o tratamento dos resíduos e o reaproveitamento de materiais. A coleta de materiais recicláveis ocorre por meio voluntário (quando são colocados contêineres em pontos estratégicos na cidade ou estabelecem instituições para a entrega dos materiais) ou porta a porta (onde veículos coletores adaptados passam pelas ruas da cidade recolhendo os resíduos) (GIMENEZ, 2010).

O transporte é caracterizado como o deslocamento do resíduo, seja ele para estações de tratamento ou para a disposição final. Dependendo da quantidade de material coletado é necessário a utilização de estações de transferência, onde se acumulam os resíduos em veículos com capacidade maior e só assim seguem para a disposição final (ROVIRIEGO, 2005).

3.4.2 Tratamento e Destinação

A PNRS em seu Art. 3º, inciso VII define destinação final ambientalmente adequada como:

Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

O tratamento consiste em procedimentos que visam diminuir o potencial poluidor dos resíduos ou sua quantidade, transformando-os em material inerte ou impedindo que sejam dispostos em locais inadequados (MONTEIRO et al., 2001).

Existem vários tipos de tratamentos, que podem ser divididos em *físico*, onde os resíduos são separados por triagem e seguem para a reciclagem, gerando empregos e reduzindo a quantidade de resíduos que serão dispostos em aterros sanitários; *biológicos*, que utiliza a compostagem como meio de redução, e serve também para diminuir a quantidade de material enviada para os aterros; e *térmico*, pela incineração, sendo este um tratamento eficaz na redução de volume, todavia associado à altos custos por necessitar de equipamentos de alta tecnologia para controle das emissões atmosféricas (MONTEIRO et al., 2001).

Sempre que possível deve-se optar primeiramente pela reciclagem, por esta apresentar a redução dos resíduos que serão dispostos em aterros sanitários, além da redução de energia na cadeia produtiva de muitos materiais e a economia de matéria prima. Apesar da reciclagem ser dispendiosa e precisar de uma rede

extensa de apoio os benefícios que ela traz são superiores, pois gera empregos e contribui para o processo de conscientização da sociedade (MORAES, 2012).

Para Ribeiro e Lima (2000) as associações de catadores devem ser responsáveis pelas usinas de reciclagem, bem como a comercialização do material, e a forma de distribuição de renda entre os catadores.

As usinas de reciclagem, em geral, possuem infraestrutura dividida nos setores de: recepção (onde o pátio deve ser pavimentado, contar com balança rodoviária e fosso de descarga), triagem (local onde o material será separado em orgânico ou inorgânico com o auxílio de esteiras e/ou peneiras), pátio de compostagem (todo composto orgânico será levado para o local para que possa ser curado), beneficiamento (o material inorgânico será separado por tipo, podendo ser prensado ou não, para ser vendido posteriormente), e outras instalações (almoxarifado, área da administração e instalações opcionais como viveiros de mudas). Ressalta-se que não necessariamente deve existir pátio de compostagem nas usinas de reciclagem (SCHALCH et al., 2002).

De acordo com a NBR 13.591 (1996, p. 2) o termo compostagem é definido como:

Processo de decomposição biológica da fração orgânica biodegradável dos resíduos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições controladas de aerobiose e demais parâmetros, desenvolvido em duas etapas distintas: uma de degradação ativa e outra de maturação.

A vantagem do tratamento está no baixo custo de instalação e operação da compostagem, pois além de utilizar a matéria orgânica presente nos resíduos sólidos urbanos como matéria-prima o processo gera um material rico em nutrientes que pode ser utilizado como fertilizante orgânico (MINISTÉRIO PÚBLICO-PR, [2011?]).

Incineração de resíduos sólidos é o processo de oxidação à alta temperatura que destrói ou reduz o volume ou recupera materiais ou substâncias (ABNT, 1990). Para Moraes (2012) esta é uma alternativa para regiões com problemas de espaço, pois apesar das sobras da incineração e gases emitidos (principalmente dioxinas e furanos) que são nocivos à saúde humana, os incineradores reduzem o volume dos resíduos. Para o controle da poluição gerada é necessário a utilização de

tecnologias avançadas, que implicam no aumento dos custos da incineração, por isso ela é geralmente aplicada apenas para resíduos específicos.

3.4.3 Disposição Final

A Lei nº 12.305 de 2010 (PNRS) define disposição final ambientalmente adequada como: “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou risco à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010).

A norma ABNT NBR 8.419 (1992, p. 1) define aterro sanitário como:

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

O aterro sanitário é um dos métodos mais adequados de disposição de rejeitos, pois minimiza os impactos ambientais associados, em função dos controles realizados, e tem baixo custo de operação (MASSUKADO, 2004).

O objetivo principal do aterro sanitário é melhorar as condições relacionadas aos descartes sólidos urbanos, evitando a degradação descontrolada do ambiente. Os aterros podem-se dividir em:

Aterro Convencional: formação de camadas de resíduos compactados, que são sobrepostas acima do nível original do terreno resultando em configurações típicas de “escada” ou de “troncos de pirâmide”;
Aterro em valas: o uso de trincheiras ou valas visa facilitar a operação do aterramento dos resíduos e a formação das células e camadas; assim sendo, tem-se o preenchimento total da trincheira, que deve devolver ao terreno a sua topografia inicial. (CETESB, 2014).

Os aterros sanitários têm como principais características a impermeabilização da base do aterro (evita a contaminação do solo e das águas subterrâneas e pode ser feita com argila ou geomembranas sintéticas), a instalação de drenos de gás (canal de saída de gás do interior do aterro, construídos de concreto ou PEAD. O biogás pode ser recolhido para o aproveitamento energético),

os sistemas de coleta de chorume (realizada na base do aterro, sendo enviados para lagoas de tratamento), os sistemas de tratamento de chorume (o chorume deve ser tratado antes de ser descartado no curso de um rio), e os sistemas de drenagem de águas pluviais (captação e drenagem da água da chuva, com o intuito de evitar a infiltração que gera o chorume). O aterro deve contar também com unidades de apoio, como o acesso interno a diversos pontos do aterro, portaria para controlar a entrada e saída de pessoas e caminhões de lixo e o isolamento da área para manutenção da ordem e bom andamento da obra (CETESB, 2014).

A norma ABNT NBR 8.849 (1985, p. 2) define aterro controlado como:

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos o solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho.

Para Monteiro et al. (2001) a diferença básica entre aterro sanitário e aterro controlado é que o segundo não se faz a drenagem e queima de biogás, não possui manta impermeabilizante para evitar a percolação do chorume e nem o tratamento do mesmo. Para evitar a contaminação do solo e lençol freático no local em que o aterro controlado é implantado faz-se apenas a compactação do solo com uma grossa camada de argila.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na cidade de Campo Mourão – PR (Figura 1). O município possui população estimada de 92.300 habitantes, localiza-se entre as coordenadas geográficas 23° 52' 18,26" a 24° 17' 53,21" sul e 52° 32' 41,16" a 52° 11' 10,36" oeste, e apresenta área territorial de 763,637 km² (IPARDES, 2015; CAVIGLIONE et al., 2000; GERALDINO et al., 2010).

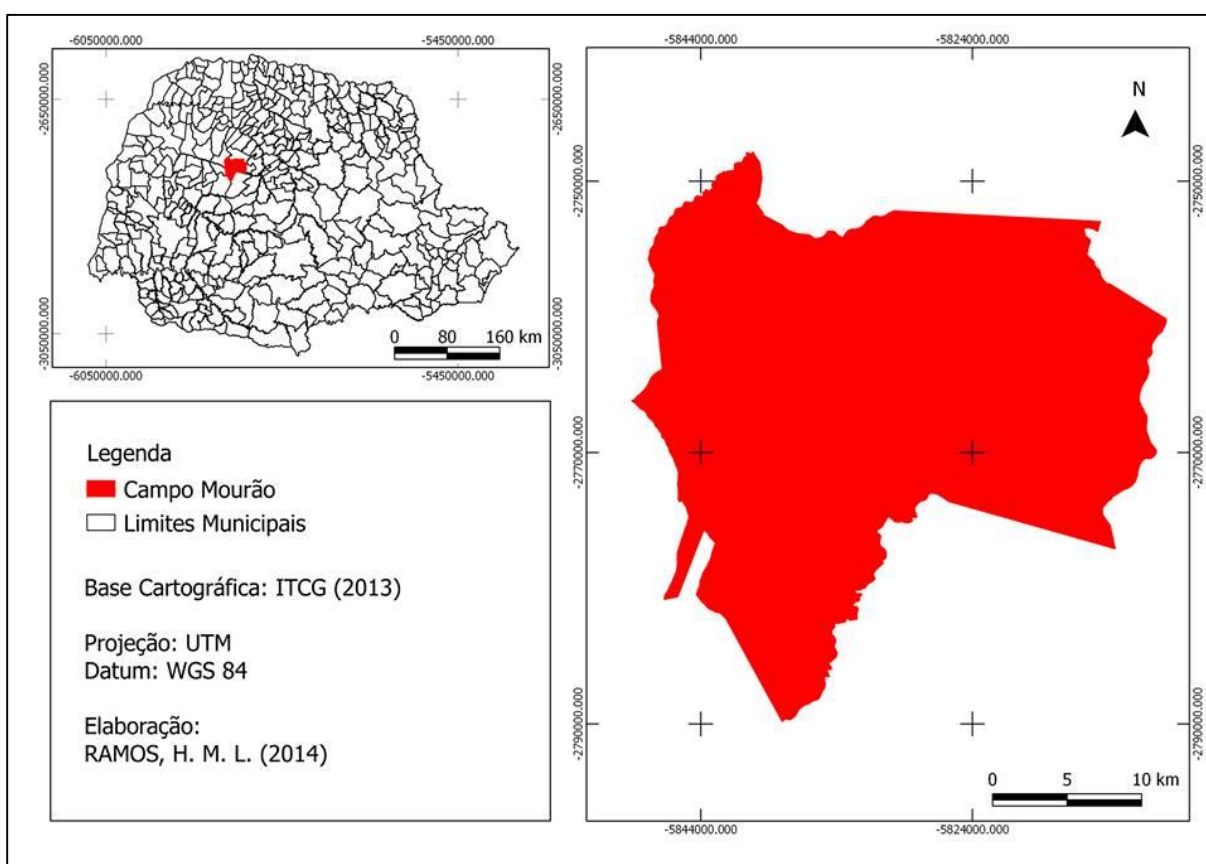


Figura 1 - Mapa de localização do município de Campo Mourão - PR, em relação ao estado do PR.

Fonte: autoria própria.

Foram selecionados 5 (cinco) bairros distintos quanto a localização em relação ao centro da cidade. Um na região central (Jardim Laura), e um na extremidade norte (Jardim Copacabana), ambos caracterizados como bairros residenciais; um na extremidade sul (Jardim Residencial Araucária), um na extremidade leste (Jardim Francisco Ferreira Albuquerque), e um na extremidade oeste (Jardim Lar Paraná) caracterizados tanto como bairros residenciais quanto comerciais. As áreas percorridas em cada bairro foram delimitadas com o auxílio do Google Earth® e do Mapa de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo Urbano de Campo Mourão. Visualmente verificou-se como os moradores acondicionam os resíduos para a coleta. As visitas pelos bairros periféricos ocorreram na parte da manhã entre 08:00 e 09:00 horas e as visitas na área central foram realizadas no fim da tarde após as 18:00 horas.

4.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIAL

O município de Campo Mourão possui 28.956 domicílios na área urbana e 1.850 domicílios na área rural, divididos entre particulares e coletivos, podendo ou não estar ocupados. A composição das famílias nesses domicílios são em sua maioria de até 2 pessoas (8.822 famílias), seguido por famílias de 3 pessoas (8.329 famílias), e conforme o número de pessoas aumenta, proporcionalmente o número de famílias diminui (IPARDES, 2015).

Segundo IparDES (2015) 28.042 domicílios possuem abastecimento de água, 28.146 possuem esgotamento sanitário, e 27.237 domicílios são atendidos pelo serviço de coleta de resíduos.

São 4.118 pessoas matriculadas na educação infantil (creche e pré-escola), 11.667 pessoas matriculadas no ensino fundamental, 4.241 pessoas matriculadas no ensino médio e 961 pessoas matriculadas na educação profissional, divididas entre instituições particulares, municipais, estaduais e federais. A maior taxa de analfabetismo está entre a faixa etária de 50 anos ou mais (19,50%), e a menor entre a faixa de 20 a 24 anos (0,75%) (IPARDES, 2015).

4.3 COLETA DE DADOS

Foram levantados os requisitos legais aplicáveis na gestão de RSU nas esferas federal, estadual e municipal por meio de consultas nos sites do Diário Oficial da União, do Estado e do Município, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e da Prefeitura Municipal de Campo Mourão.

Para a elaboração do diagnóstico das etapas do gerenciamento dos RSU – coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final – foram realizadas visitas e aplicação de questionários à empresa responsável pelo serviço de limpeza urbana do município (quadro 1).

QUESTIONÁRIO – Empresa responsável pelo serviço de limpeza urbana		
P1 – Qual a quantidade mensal de RSU's coletados?		
a)	Coleta convencional: _____	
b)	Coleta seletiva: _____	
Total de RSU's coletados (a+b): _____		
P2 – Qual a destinação/disposição final dada aos RSU's coletados?		
a)	Coleta convencional: _____	
	Coleta seletiva: _____	
P3 – Qual a frequência (dias por semana) em que é feita a coleta dos RSU's?		
	CENTRO	BAIRRO
Coleta convencional:	_____	_____
Coleta seletiva:	_____	_____
P4 – Há um roteiro de coleta (convencional/seletiva) definido? (se positivo solicitar; se negativo qual o critério?).		
P5 – Qual o tipo de veículo utilizado na coleta convencional? E na coleta seletiva?		
P6 – Quantos veículos a empresa possui para a coleta convencional? E para a coleta seletiva?		
P7 – Quantos são os funcionários trabalhando na coleta/varrição e no transporte (convencional/seletiva)?		
P8 – Há quantos anos o aterro do Município está em operação? Quanto tempo ele ainda ficará?		
P9 – O resíduo passa por alguma triagem antes/após sua chegada no aterro?		
P10 – Existe algum plano de ampliação do aterro? Se não, pretendem construir outro aterro quando o ativo atingir sua capacidade máxima?		
P11 – Quantas toneladas de resíduos são dispostas no aterro diariamente?		

Quadro 1 - Questionário aplicado na empresa responsável pelo serviço de limpeza urbana do município de Campo Mourão – PR

Fonte: autoria própria.

De forma a complementar os dados referentes à coleta e transporte dos RSU, realizaram-se visitas em cinco bairros da cidade de Campo Mourão a fim de verificar as formas utilizadas pela população para acondicionar os RSU para a coleta.

Também foram levantados dados referentes à etapa de destinação junto à Associação dos Trabalhadores com Materiais Recicláveis e Prestação de Serviços da Vila Guarujá (Associguá) e à Cooperativa de Resíduos Solidários (Cooperresíduos) (quadro 2).

QUESTIONÁRIO – Associguá e Cooperresíduos
P1 – Como e quando foi criada a associação/cooperativa?
P2 – Quantos colaboradores a associação/cooperativa possui?
P3 – Qual é a infraestrutura que a cooperativa/associação possui? (barracão (área), máquinas, equipamentos).
P4 – A associação/cooperativa recebe incentivos (financeiros/humanos/infraestrutura)? Se sim, de onde vêm esses incentivos (público/privado)?
P5 – Como são administrados os valores arrecadados com a comercialização dos resíduos?
P6 – Qual a quantidade de material reciclável a associação recebe por mês?
P7 – Todo material é comercializado? Se não, o que sobra é destinado para onde? (quais os tipos de materiais).
P8 – A associação/cooperativa recebe material reciclável de outros geradores à exceção da empresa responsável pelo serviço de limpeza urbana do município? Se positivo qual a origem do material?
P9 – Como é feito o gerenciamento do material recebido? (triagem, armazenamento, comercialização).

Quadro 2 - Questionário Informativo aplicado na Associguá e Cooperresíduos no município de Campo Mourão - PR.
Fonte: autoria própria.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 REQUISITOS LEGAIS APLICÁVEIS À GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO

No total foram levantados doze Requisitos Legais Aplicáveis à Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Campo Mourão, divididos entre esfera Federal, Estadual e Municipal (Quadro 3).

Esfera	Requisito Legal	Estabelece
Federal	Lei nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
	Lei nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos
	Decreto nº 7.404/2010	Regulamenta a Lei nº 12.305/2010, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa.
	Decreto nº 7.405/2010	Institui o Programa Pró-Catador
Estadual	Lei nº 12.493/1999	Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná
	Resolução CEMA nº 086//2013	Estabelece diretrizes e critérios orientadores para o licenciamento e outorga, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários
	Portaria IAP nº 155/2013	Estabelece condições e critérios e dá outras providências, para o licenciamento ambiental de barracões
Municipal	Lei Complementar nº 005/1997	Institui em Campo Mourão, o Código Municipal de Limpeza Urbana
	Lei nº 1.077/1997	Dispõe sobre a Política de Proteção, Controle, Conservação e Recuperação

		do Meio Ambiente no Município de Campo Mourão
	Lei nº 1.143/1998	Regulamenta a coleta seletiva de materiais recicláveis por catador carrinheiro no perímetro urbano da cidade de Campo Mourão
	Lei nº 1.214/1999	Institui no Município de Campo Mourão a campanha “Faça Uma Faxina no Meio Ambiente”
	Decreto nº 3.767/2007	Dispõe sobre as diretrizes para elaboração e aprovação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Quadro 3 - Requisitos Legais Aplicáveis à Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Campo Mourão, nas esferas Federal, Estadual e Municipal.

Fonte: autoria própria, com base na legislação encontrada no Diário Oficial da União, IAP, e Prefeitura Municipal de Campo Mourão.

Apesar da Lei nº 12.305 de 2010 ser recente, é ela que rege todas as legislações existentes sobre Resíduos Sólidos no país. Todas as leis criadas anteriormente à ela devem se adequar para que respondam ao que a PNRS pede, porém, cada estado e município têm suas necessidades e se adequam à Lei maior fazendo as alterações pertinentes nas leis criadas anteriormente ao ano de 2010.

Há um problema quanto a Lei Municipal nº 1.143 de 1998, ela regulamenta a coleta seletiva por catadores carrinheiros, porém não auxilia os mesmos quanto ao acondicionamento e destinação correta desses materiais. Muitos carrinheiros acumulam os materiais em suas casas fazendo assim com que apareçam vetores que prejudicam sua saúde e a da população vizinha.

5.2 DIAGNÓSTICO DAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Neste tópico serão abordados os dados em relação ao acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final.

5.2.1 Empresa Responsável Pelo Serviço de Limpeza Urbana

De acordo com a Lei Complementar nº 005, de 30 de setembro de 1997, que institui em Campo Mourão o Código Municipal de Limpeza Urbana (CAMPO MOURÃO, 1997), os serviços de limpeza urbana (coleta, transporte, disposição final, varrição, entre outros) são de responsabilidade do Município, podendo ou não serem terceirizados. Atualmente Campo Mourão terceiriza seus serviços de limpeza urbana.

Mensalmente a empresa responsável pelo serviço de limpeza urbana coleta aproximadamente 1.800 toneladas de resíduos sólidos urbanos na coleta convencional, e 75 toneladas na coleta seletiva, totalizando assim 1.875 toneladas de resíduos coletados mensalmente (Figura 2).

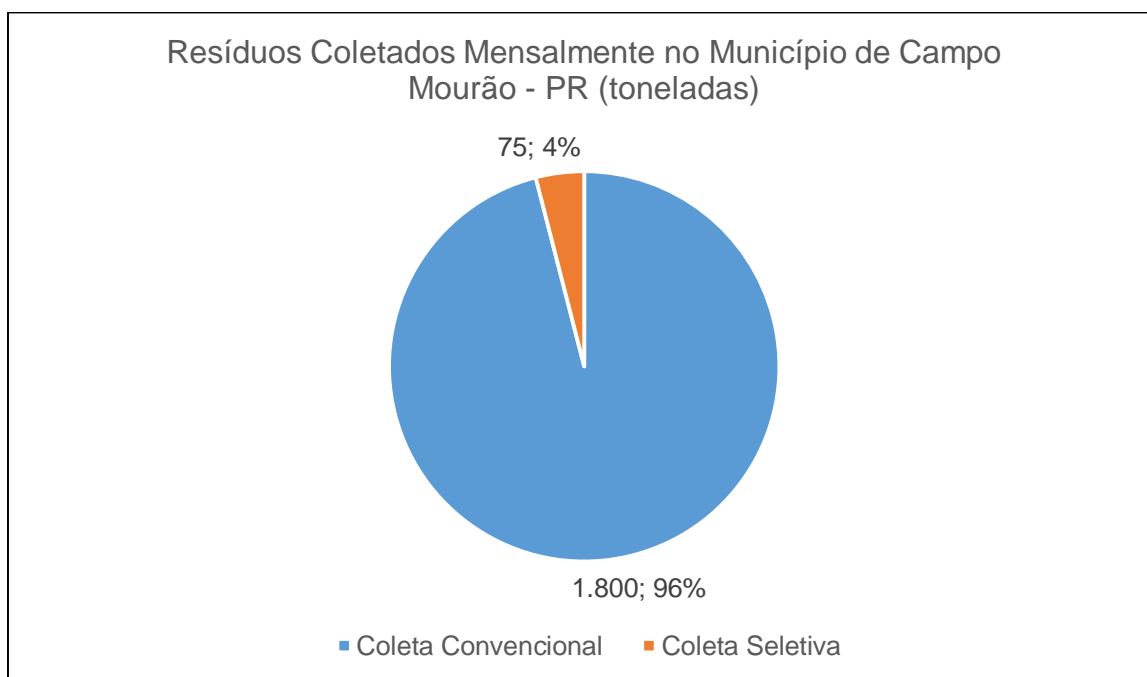


Figura 2 - Resíduos Coletados Mensalmente em toneladas no Município de Campo Mourão - PR.

Fonte: autoria própria.

Os resíduos coletados na coleta convencional seguem para o aterro sanitário, e os resíduos provenientes da coleta seletiva são encaminhados parte para a Associguá e parte para a Cooperresíduos, de acordo com a distribuição dos

bairros. Ou seja, de um lado da cidade os resíduos coletados vão para a associação, e os resíduos coletados na outra parcela da cidade vão para a cooperativa.

A coleta diária de resíduos sólidos urbanos no Município é de aproximadamente 62,5 toneladas. Em uma população de aproximadamente 92.300 habitantes, zona urbana e zona rural, a geração per capita de resíduos sólidos urbanos é de 0,68 Kg/hab./dia na cidade de Campo Mourão (Figura 3).

Para Fonseca e Gonzaga (2006) municípios com população urbana entre 30 mil a 500 mil habitantes têm uma geração per capita de 0,50 a 0,80 Kg/hab./dia, assim a cidade de Campo Mourão está dentro da faixa de valores estimados.

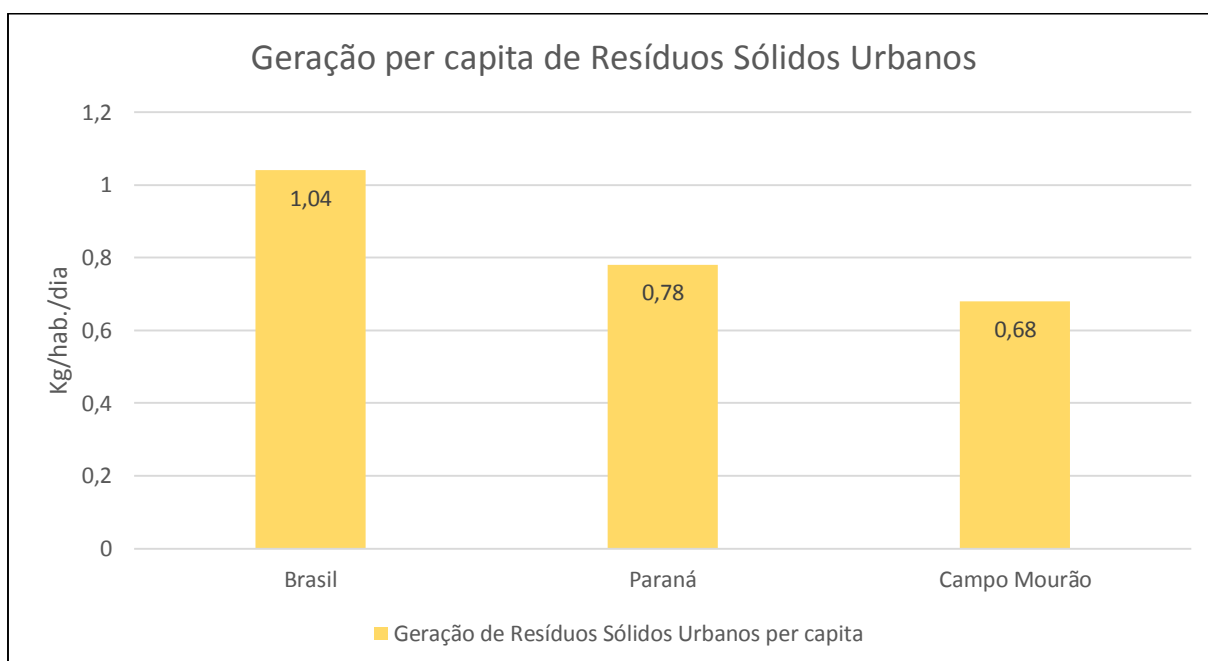


Figura 3 - Geração de Resíduos Sólidos Urbanos per capita no Brasil, Estado do Paraná e Município de Campo Mourão - PR.

Fonte: Autoria própria; Abrelpe (2013).

No Município de Campo Mourão são coletadas aproximadamente 75 ton./mês de material reciclável, 4% de todos os resíduos coletados. No Brasil a parcela de material reciclável estimada nos resíduos sólidos urbanos coletados é de aproximadamente 31,9 % (BRASIL, 2012).

A frequência da coleta convencional no centro é de 6 dias por semana, e nos bairros 3 dias por semana. A coleta seletiva é realizada 2 dias por semana no centro e 2 dias por semana nos bairros. Na área rural os resíduos são coletados uma vez

por mês. Todas as coletas (convencional/seletiva) seguem um roteiro, porém não foi possível ter acesso a essa informação para análise e discussão.

Para o serviço de coleta e transporte de resíduos a empresa possui 29 funcionários, cinco caminhões compactadores para a coleta convencional e dois caminhões baú para a coleta seletiva.

Para os serviços de varrição é utilizada a mão de obra de 70 funcionários. Outros 20 funcionários contribuem em trabalhos administrativos na empresa (secretários, técnicos, etc.).

O aterro sanitário de Campo Mourão entrou em operação no ano de 2002, com uma estimativa de 15 a 20 anos de vida útil, porém o mesmo se encontra em desacordo com a legislação, pois está com a Licença de Operação vencida desde o dia 16 de outubro de 2009.

A atual empresa responsável pela gestão dos resíduos no município começou a operá-lo no ano de 2010 com o compromisso de reduzir a quantidade de resíduo que chegava ao aterro, por meio de uma intensificação da coleta seletiva no Município. No entanto, pela falta de informação da própria empresa quanto aos dias e horários em que passa a coleta seletiva pelos bairros, não pôde-se observar o cumprimento da intensificação na coleta seletiva.

5.2.2 Associação dos Trabalhadores com Materiais Recicláveis e Prestação de Serviços da Vila Guarujá – Associguá

A Associação dos Trabalhadores com Materiais Recicláveis e Prestação de Serviços da Vila Guarujá – Associguá foi criada em julho de 2003 após o encerramento do Lixão da Vila Guarujá por conta da construção do aterro sanitário do Município de Campo Mourão. A criação da Associação tem o intuito de inserir na sociedade os catadores que antigamente trabalhavam no Lixão e ficaram sem renda após seu encerramento. A Associação possui nove colaboradores trabalhando na separação do material reciclável diariamente.

O barracão onde está instalada a Associação possui 450 m², que de acordo com a Portaria IAP nº 155, de 24 de maio de 2013, que estabelece condições e critérios e dá outras providências para o licenciamento ambiental de Barracões para

Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos Não Perigosos (PARANÁ, 2013), classifica como empreendimento de pequeno porte aqueles com barracões de até 2.000 m².

A capacidade de armazenamento limitada do barracão faz com que comumente cargas de recicláveis a serem triados sejam redirecionadas da Associguá para a Cooperresíduos. Quanto à equipamentos a Associguá possui uma prensa hidráulica vertical, uma prensa hidráulica horizontal, um elevador com capacidade de até 500 Kg, um triturador de folhas com capacidade de até 50 folhas por vez, e uma balança digital com capacidade de 1000 Kg.

Apesar de estar previsto o incentivo às associações e cooperativas de catadores de material reciclável como instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) o que ocorre na prática é diferente. O único incentivo que a Associação recebe é a doação de material reciclável oriundo da coleta seletiva no Município, e de alguns parceiros (Justiça Federal de Campo Mourão, Receita Federal de Campo Mourão, Banco do Brasil de Campo Mourão e Mamborê, Sanepar de Campo Mourão e UTFPR – câmpus Campo Mourão). Tanto a empresa responsável pela coleta seletiva no Município, quanto os parceiros da Associguá levam o material reciclável até o barracão da associação.

A Associação recebe cerca de 30 a 35 toneladas de material reciclável por mês, o material que chega é pesado e passa por uma triagem. Na sequência os papéis são “picotados”, os papelões, metais, embalagens *tetra pack*, entre outros são prensados, e os vidros e plásticos em geral ficam acumulados em *bags*. A comercialização dos materiais é realizada no barracão da Associação. Todo o valor arrecadado com a venda dos materiais é revertido para a Associação, dividindo entre o aluguel do barracão, luz, água, telefone e o restante entre os associados.

Materiais que a associação não consegue comercializar são destinados ao aterro sanitário do Município na condição de rejeito (como isopor, copo plástico, frasco de *ketchup* e mostarda, plástico laminado, saco de salgadinho, entre outros).

5.2.3 Cooperativa de Resíduos Solidários – Cooperresíduos

A Cooperativa de Resíduos Solidários – Cooperresíduos foi criada em dezembro de 2011, e começou a operar em maio de 2012. Inicialmente contava com

20 colaboradores, e atualmente possui 15 famílias colaboradoras e mantém 5 famílias em Cadastro de Reserva.

A infraestrutura da Cooperativa compreende um barracão de aproximadamente 1.500 m², uma prensa vertical, mesas de triagem e balança. Do setor público o único incentivo que a Cooperresíduos recebe é a doação de material reciclável para triagem e comercialização. Há parceiros como o Rotary de Campo Mourão, a UNESPAR, a Coamo, o Sicredi e a UTFPR – câmpus Campo Mourão, que auxiliam nos projetos desenvolvidos com os colaboradores da cooperativa.

A quantidade de material reciclável que chega na Cooperativa é em média 30 toneladas mensais, havendo variações entre os meses. De novembro a março são os meses em que a cooperativa recebe maior quantidade de material, fato este associado às férias escolares e épocas de comemorações de final de ano. Nos outros meses, a quantidade recebida é menor.

Após a chegada do material é feita uma triagem separando-se em *bags* os materiais por tipo. É feito então o enfardamento de papelão, papel, embalagem longa vida, sacolas plásticas de alta densidade e sacolas plásticas de baixa densidade, os metais são prensados e os plásticos, e vidros ficam acondicionados em *bags* até a sua comercialização.

Do valor arrecadado com a venda dos materiais é subtraído as despesas do barracão, como aluguel, água e luz, e o valor líquido é revertido aos cooperados de acordo com os dias trabalhados. Essa iniciativa foi tomada para que os colaboradores que não faltam não saíssem prejudicados recebendo o mesmo valor dos demais.

Materiais como PET moldado e copos de plástico são encaminhados ao aterro sanitário municipal por não possuírem valor comercial. Não há no município um sistema de logística reversa implantado, como pede a PNRS, portanto as lâmpadas fluorescentes, de mercúrio e vapor de sódios, as pilhas e baterias, as peças e equipamentos eletrônicos e de informática, e eletrodomésticos entregues na Cooperativa se acumulam no local.

A administradora da Cooperresíduos explica que comumente encontra-se material orgânico misturado aos materiais recicláveis, contribuindo com o aparecimento de vetores no local. Há também risco de contaminação pela existência de materiais perfurocortantes, como seringas e agulhas.

5.2.4 Análise das Formas de Acondicionamento dos RSU Para Coleta

Apesar da divisão dos bairros por localização em relação ao centro da cidade, todos apresentaram resultados similares. Havia poucos domicílios em que o acondicionamento era realizado separando-se o material orgânico e o material reciclável, haviam também domicílios em que os materiais eram acondicionados sem separação, e locais em que o habitante além de não realizar a separação dos resíduos, as sacolas plásticas acabavam se rompendo pela quantidade de material que era colocado dentro e os resíduos espalhavam-se pela rua.

O bairro Jardim Laura (Figura 4), localizado no centro da cidade, é o que aparentemente possuía a maior variedade de modos de acondicionamento, nos locais percorridos do bairro as pessoas acondicionavam os resíduos em sacolas plásticas diversificadas e caixas de papelão. Por ser um bairro central os resíduos dispostos para a coleta eram tanto de domicílios, quanto de comércios. Foi o bairro em que o acondicionamento, apesar de diversificado, apresentou as melhores condições. Neste bairro não foram verificadas sacolas rasgadas, nem resíduos jogados na rua.

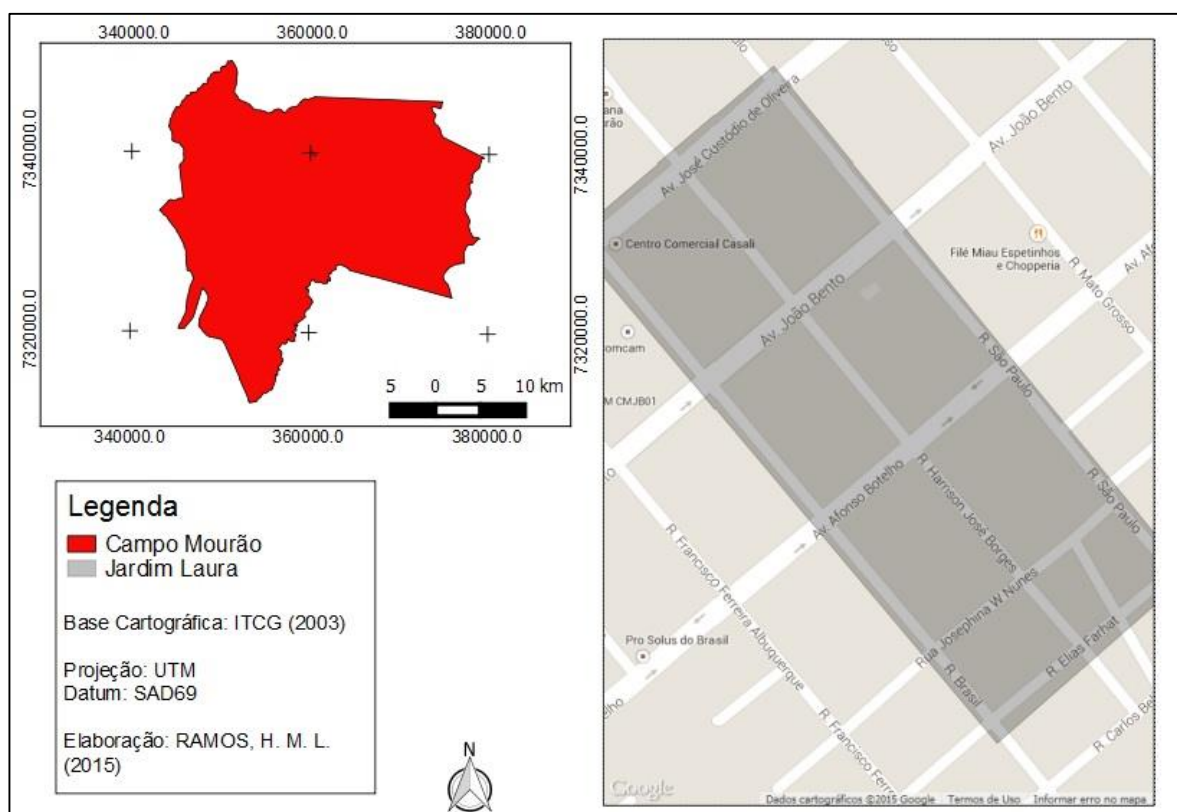


Figura 4 - Ruas visitadas no Jardim Laura, em Campo Mourão - PR.
Fonte: autoria própria.

Em contrapartida os bairros Jardim Copacabana (Figura 5) e Jardim Lar Paraná (Figura 6), localizado ao norte e a oeste da área central respectivamente, foram os que mais se verificaram resíduos jogados nas ruas, em frente a terrenos baldios e em domicílios não ocupados.

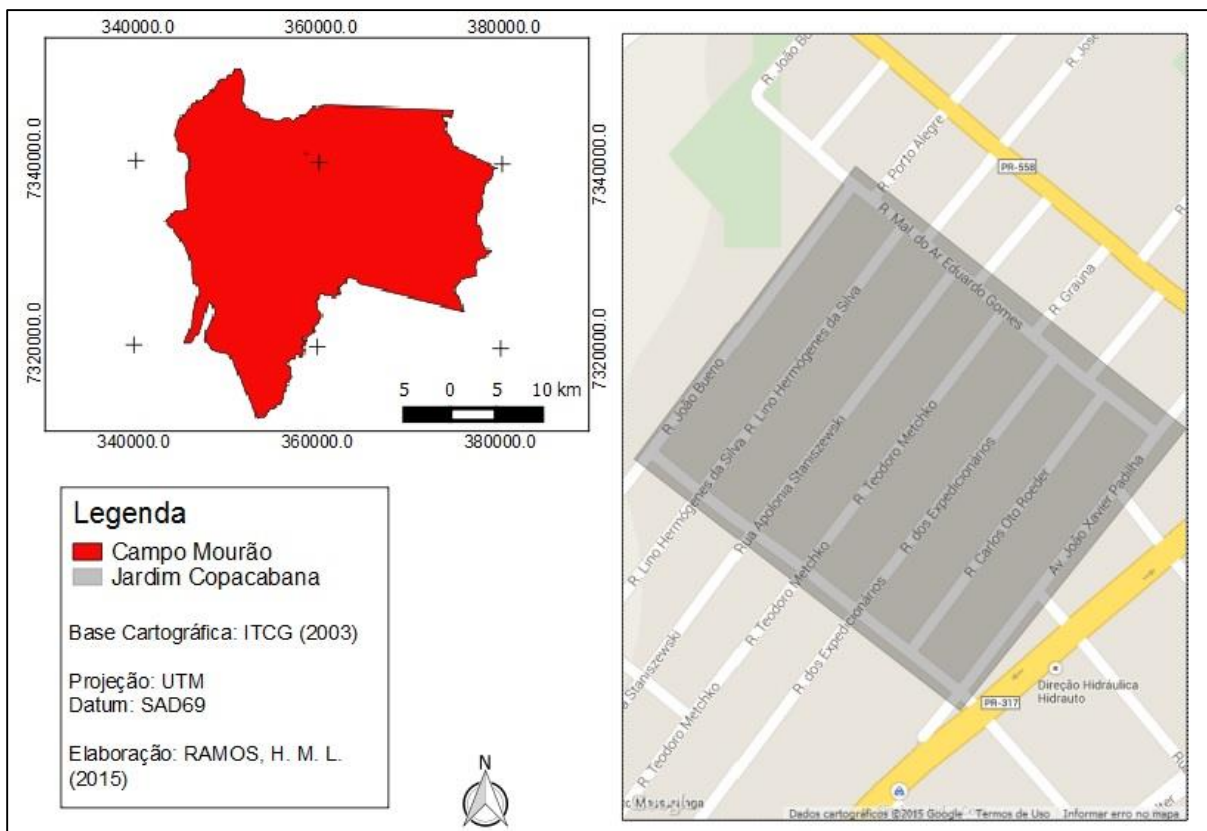


Figura 5 - Ruas visitadas no Jardim Copacabana, em Campo Mourão - PR.
 Fonte: autoria própria.

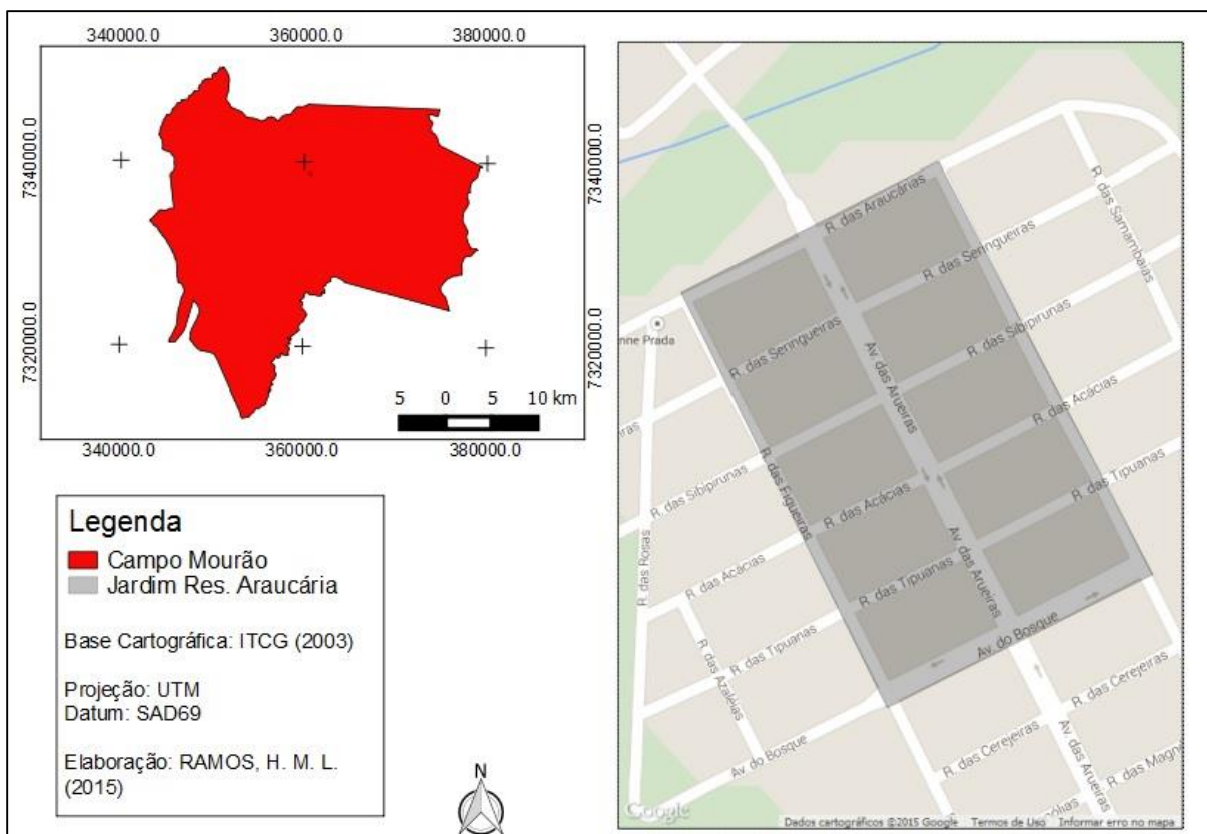


Figura 7 - Ruas visitadas no Jardim Residencial Araucária, em Campo Mourão - PR.

Fonte: autoria própria.

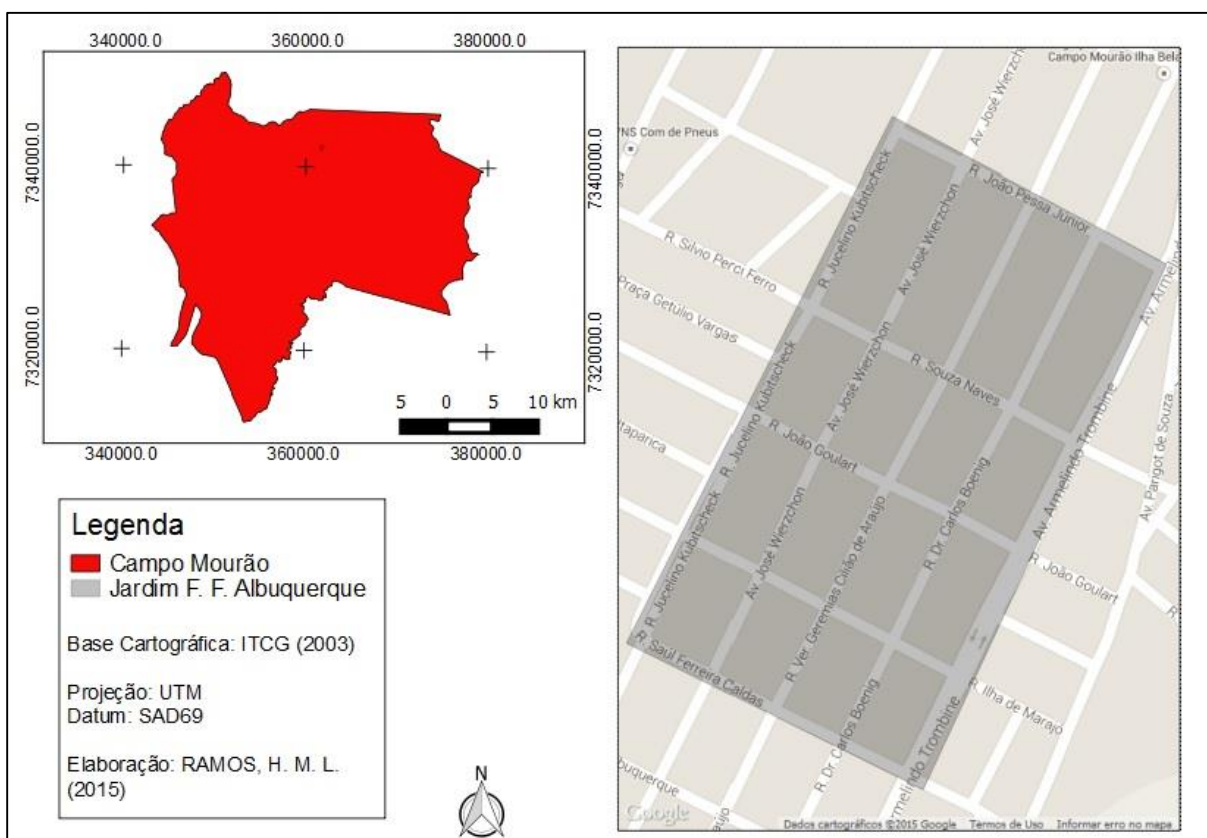


Figura 8 - Ruas visitadas no Jardim Francisco Ferreira Albuquerque, em Campo Mourão - PR.

Fonte: autoria própria.

5.3 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS FACE AO QUE ESTABELECE A PNRS

Campo Mourão como dito anteriormente possui aterro sanitário desde o ano de 2002, todos os resíduos coletados pela empresa responsável pelos serviços de limpeza urbana do Município, caso seja realizada pela coleta convencional, são encaminhados ao aterro sanitário. Diariamente chegam ao aterro cerca de 76 toneladas de rejeitos.

Já no que se trata o Art. 8º, inciso IV, “incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis” o Município não atende em sua totalidade à PNRS. Houve o incentivo no momento da criação da Associguá e Cooperresíduos na cidade, porém, hoje, as duas contam apenas com os materiais provenientes da coleta seletiva em Campo Mourão.

Não há implantado no município sistemas de logística reversa referentes à lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, peças e equipamentos eletrônicos, eletrodomésticos, e pneus, como refere-se a PNRS em seu Art. 8º, inciso III, que destaca como instrumento “a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”. Os materiais citados acima são encaminhados em sua grande maioria ao aterro sanitário, juntamente com os rejeitos.

O Município deve elaborar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para que os requisitos citados acima e outros, sejam atendidos como define a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305 de 2010 em seu Art. 19, incisos I ao XIX.

6 CONCLUSÃO

As associações e cooperativas de catadores devem ser melhor amparadas tanto no que se diz respeito à equipamentos operacionais para um melhor aproveitamento dos materiais coletados, quanto incentivos financeiros como barracão próprio, e pagamento das despesas mínimas como água, luz e telefone, pois possuem um objetivo socioambiental gerando trabalho, renda, promovendo a cidadania e contribuindo para a preservação do planeta a partir da coleta de resíduos.

A implantação do sistema de logística reversa no Município fará com que pneus, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, equipamentos eletrônicos e de informática, e eletrodomésticos retornem para as empresas de origem, possibilitando assim a reutilização e redução no consumo de matérias-primas e diminuindo a disposição final inadequada.

É importante que se elabore o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, pois ele é condição para que o Município tenha acesso aos recursos da União destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, incorporando e definindo responsabilidades de forma compartilhada.

O Município deve intensificar os programas de educação ambiental nas escolas e bairros, formulando cartilhas explicativas quanto à importância da separação correta dos resíduos sólidos para a saúde do meio ambiente. Juntamente com as cartilhas, deve-se também informar a população sobre os dias que são realizadas as coletas seletivas nos bairros, para que diminua a quantidade de rejeitos que são dispostos no aterro sanitário e aumente a quantidade de material reciclável destinados a Associação e Cooperativa.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma NBR 8.419**. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento, 1992.

_____. **Norma NBR 8.849**. Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos – Procedimento, 1985.

_____. **Norma NBR 10.004**. Resíduos sólidos – Classificação, 2004.

_____. **Norma NBR 11.175**. Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho, 1990.

_____. **Norma NBR 13.591**. Compostagem – Terminologia, 1996.

_____. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2013**. Disponível em: < <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf> >. Acesso em: 04 de ago. 2014.

ANDRADE, Thiago R. de. SILVA, Carlos Eduardo. Análise de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos na cidade: o caso de Paripiranga, Bahia, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v.2, n.1, p.59-84, mai., 2011.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, ..., e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 05 de janeiro de 2007. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm >. Acesso em: 01 de fev. 2015.

_____. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 de agosto de 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm >. Acesso em: 07 de mai. 2014.

_____. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais. **Ministério do Meio Ambiente**, 2012. Disponível em: <
http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/E99F974D/Doc_PNRS_consultaspublicas1.pdf >. Acesso em: 02 de fev. 2015.

CAMPO MOURÃOa. Lei Complementar nº 005, de 30 de setembro de 1997. Institui, em Campo Mourão, o Código Municipal de Limpeza Urbana. **Órgão Oficial do Município**, Campo Mourão, PR, 30 de setembro de 1997. Disponível em: <
http://www.campomourao.pr.gov.br/_GI/pdf/_modulos/legislacao/00273.pdf >. Acesso em: 26 de jan. 2015.

CAMPO MOURÃOb. Lei nº 1.077, de 04 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a Política de Proteção, Controle, Conservação e Recuperação do Meio Ambiente no Município de Campo Mourão. **Órgão Oficial do Município**, Campo Mourão, PR, 04 de dezembro de 1997. Disponível em: <
http://www.campomourao.pr.gov.br/_GI/pdf/_modulos/legislacao/00283.pdf >. Acesso em: 26 de jan. 2015.

CAMPO MOURÃO. Lei nº 1.143, de 08 de junho de 1998. Regulamenta a coleta seletiva de materiais recicláveis por catador carrinheiro no perímetro urbano da cidade de Campo Mourão. **Órgão Oficial do Município**, Campo Mourão, PR, 08 de junho de 1998. Disponível em: <
http://www.campomourao.pr.gov.br/_GI/pdf/_modulos/legislacao/00217.pdf >. Acesso em: 01 de fev. de 2015.

_____. Lei nº 1.214, de 12 de março de 1999. Institui no Município de Campo Mourão a campanha “Faça Uma Faxina no Meio Ambiente”. **Órgão Oficial do Município**, Campo Mourão, PR, 12 de março de 1999. Disponível em: <
http://www.campomourao.pr.gov.br/_GI/pdf/_modulos/legislacao/00145.pdf >. Acesso em: 01 de fev. 2015.

_____. Decreto nº 3.767, de 23 de maio de 2007. Dispõe sobre as diretrizes para elaboração e aprovação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS’s. **Órgão Oficial do Município**, Campo Mourão, PR, 23 de abril de 2007. Disponível em: <
http://campomourao.pr.gov.br/seama/downloads/Decr3767_PGRS_SEAMA.pdf >. Acesso em: 01 de fev. 2015.

CAVIGLIONE, João Henrique; KIIHL, Laura Regina M.; CARAMORI, Paulo Henrique et al. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina, Instituto Agrônomo do Paraná, 2000.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Aterro Sanitário – Definições**. 2014. Disponível em: < <http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/biogas/Aterro%20Sanit%C3%A1rio/21-Aterro%20Sanit%C3%A1rio> >. Acesso em: 03 de fev. 2015.

CUNHA, Valeriana; CAIXETA FILHO, José V. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Revista Gestão & Produção**, v.9, n.2, p.143-161, ago., 2002.

FERREIRA, Alex R.; CAMACHO, Ramiro G. V.; ALCÂNTARA NETO, Antônio Q. Avaliação e diagnóstico ambiental dos resíduos sólidos gerados no município de Mossoró/RN. **Revista Geotemas**, Pau dos Ferros, v.2, n.2, jul./dez., 2012.

FONSECA, Alberto M.; GONZAGA, Valéria C. Metodologia para auditoria de serviços de limpeza urbana, com enfoque nos custos de coleta de resíduos sólidos urbanos. **XI Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas**. Foz do Iguaçu, 2006. Disponível em: < <http://www2.tce.pr.gov.br/xisinaop/Trabalhos/Metodologia%20para%20auditoria%20de%20servi%C3%A7os.pdf> >. Acesso em: 03 de fev. 2015.

GERALDINO, Henrique C. L.; CAXAMBÚ, Marcelo G.; SOUZA, Débora C. de. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares em uma área da ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.24, n.2, abr./jun., 2010.

GIMENEZ, Karina P. **Gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Engenheiro Beltrão – PR**. 2010. 51 f. Monografia (Tecnologia em Gerenciamento Ambiental), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf >. Acesso em: 21 de mai. 2014.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico: Município de Campo Mourão**, 2015.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas; CEMPRES – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. Ed. 2. São Paulo, 2000.

MASSUKADO, Luciana M. **Sistema de apoio à decisão: avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares**. 2004. 230 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF. 2001. Disponível em: < http://www.cidadessustentaveis.org.br/sites/default/files/arquivos/guia_elaboracao_planos_gestao_residuos_solidos_mma.pdf >. Acesso em: 20 de fev. 2015.

MINISTÉRIO PÚBLICO-PR – Ministério Público do Estado do Paraná. Centro de Apoio Operacional às Promotorias de Proteção ao Meio Ambiente. **Nota Técnica**. Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos, [2011?]. Disponível em: < <http://www.administracao.mppr.mp.br/arquivos/File/NotaTecnicaCAOPMA.pdf> >. Acesso em: 13 de nov. 2014.

MONTEIRO, José H. P. et al. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. **IBAM**, Rio de Janeiro, 2001.

MORAES, Eliene. **Diagnóstico da gestão de resíduos sólidos urbanos de sete municípios da região metropolitana de Maringá, Paraná**. 2011. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Estadual de Maringá, 2011.

MORAES, Renato P. de. **Definição de um sistema de gestão de resíduos sólidos domésticos com compostagem para Londrina, PR**. 2012. 205 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Metodista de Piracicaba, 2012.

PARANÁ. Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999. Estabelece os princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, ..., e adota outras providências. **Diário Oficial do Estado**, Curitiba, PR, 22 de janeiro de 1999. Disponível em: < http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/LEI_S/LEI_ESTADUAL_12493_DE_01_1999.pdf >. Acesso em: 01 de fev. 2015.

_____. Resolução CEMA nº 086, de 02 de abril de 2013. Estabelece diretrizes e critérios orientadores para o licenciamento e outorga, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários, ..., e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, Curitiba, PR, 02 de abril de 2013. Disponível em: < http://www.cema.pr.gov.br/arquivos/File/Resolucoes/Resolucao_CEMA_086_13_Coplementada__1.pdf >. Acesso em: 01 de fev. 2015.

_____. Portaria IAP nº 155, de 24 de maio de 2013. Estabelece condições e critérios e dá outras providências, para o licenciamento ambiental de Barracões para Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos Não Perigosos. **Diário Oficial do Estado**, Curitiba, PR, 24 de maio de 2013. Disponível em: < http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=2726 >. Acesso em: 26 de jan. 2015.

RIBEIRO, Túlio F.; LIMA, Samuel do C. Coleta seletiva de lixo domiciliar – Estudo de casos. **Revista Caminhos de Geografia** – Revista on-line, v. 2, n. 2, p. 50-69, dez., 2000. Disponível em: < <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15253/8554> >. Acesso em: 23 de jan. 2015.

ROVIRIEGO, Lucas F. V. **Proposta de uma metodologia para a avaliação de sistemas de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares**. 2005. 192 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2005.

SCHALCH, Valdir; LEITE, Wellington C. de A.; FERNANDES JÚNIOR, José L.; CASTRO, Marcus C. A. A. de. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. 2002. Departamento de Hidráulica e Saneamento, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2002.

ZANETI, Izabel C. B. B.; SÁ, Lais M. A educação ambiental como instrumento de mudança na concepção de gestão dos resíduos sólidos domiciliares e na preservação do meio ambiente. Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação de Sociedade e Meio Ambiente – ANPPAS, Campinas, 2002. **I Seminário da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação de Sociedade e Ambiente**, 2002. Disponível em: < http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/sociedade_do_conhecimento/Zaneti%20-%20Mourao.pdf >. Acesso em: 9 de jul. 2014.

ZANTA, Viviana M.; FERREIRA, Cynthia F. A. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. **Livro ProSab**, Florianópolis, ed.1, 2003.