

AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICIPAIS DE MARINGÁ, PARANÁ

Renan Henrique Oliveira Longhini¹, Ana Cláudia Valério Soares², Nicolas Roberto Neckel³, Generoso De Angelis Neto⁴

¹Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá/PR. rrlonghini@gmail.com

²Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá/PR. anaclaudiavsoares@gmail.com

³Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá/PR. nicolas_neckel@hotmail.com

⁴Orientador, Doutor, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá/PR. ganeto@uem.br

RESUMO

A análise gravimétrica de resíduos, bem como a compreensão da definição, funcionamento e operacionalização dos serviços de coleta auxiliam os órgãos públicos a melhor gerirem seus recursos a fim de tratá-los, da melhor forma, a geração de resíduos sólidos dentro dos meios urbanos. Neste contexto, o presente trabalho traz uma avaliação e análise da gravimetria de resíduos sólidos e dos serviços de coleta dispostos no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos de Maringá – PMGIRS, com o objetivo de se compreender a quantidade e a caracterização dos resíduos gerados na cidade, bem como a quantidade e caracterização dos resíduos recicláveis coletados. A partir disto, verificou-se que a cidade dispõe de uma análise gravimétrica que não representa a atual situação de resíduos e precisa ser refeita, de modo que seja capaz de garantir maior amostragem, representatividade e fidelidade de dados. Quanto aos serviços de coleta, tanto convencional, quanto seletiva e informal, foi visto que estes atendem a totalidade da cidade e vêm se aprimorando e crescendo com o passar dos anos. Entretanto, a coleta seletiva ainda tem um longo caminho pela frente. Esta precisa crescer e ser estruturada de modo que venha a coletar uma maior quantidade de resíduos, para que possa impactar significativamente o montante destinado aos aterros sanitários. Não obstante, deve ainda fomentar no cidadão maringaense uma consciência ambiental, fazendo com que este venha a se engajar e se comprometer mais não somente para com a coleta seletiva, mas também a gerar menos resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Análise gravimétrica; Resíduos; Coleta; Plano de gestão integrada.

1 INTRODUÇÃO

O sucesso para um programa ou plano de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos se encontra na disponibilidade de informações que são tidas como confiáveis sobre a quantidade e o tipo de material que vem sendo gerado. Atrelado a isso, se encontra o entendimento acerca da quantidade de material ou resíduo que os respectivos programas de coleta esperam coletar ou até mesmo prever, no sentido de reduzir a geração destes (Dehghanifard & Dehghani, 2018). Neste contexto, resíduo sólido é definido pela ABNT NBR 10.004 (2004, p.1) como:

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

Gestão concerne o conjunto de normas e leis pertencentes ao setor e considera todo processo de planejamento que pode ser incorporado à dimensão política e técnica, enquanto que o gerenciamento diz respeito a todas as etapas de operacionalização do sistema, como coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final (LOPES, 2003).

Uma gestão de resíduos considerada eficaz, a partir da composição dos resíduos sólidos municipais, é importante por diversos motivos, como a possibilidade de se estimar o potencial de recuperação dos resíduos, identificar as fontes geradoras, facilitar o projeto de equipamentos de processamento de resíduos, estimar as propriedades físicas, químicas e térmicas dos resíduos e manter a conformidade para com as legislações nacionais, regionais e municipais (Techobanoglous & Kreith, 2003; Worrel & Vesilind, 2010).

Neste âmbito, se faz importante discorrer, principalmente, acerca de coleta e tratamento de resíduos, bem como seus constituintes. Coleta diz respeito ao recolhimento de todo resíduo disposto em lixeiras urbanas, coletados diretamente na fonte geradora, que, no caso da coleta convencional, é encaminhado/transportado para a destinação final e, no caso da coleta seletiva, que é a coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com a sua constituição e composição, é encaminhado as cooperativas ou locais similares, onde passa por processos que permitem seu tratamento. Existe ainda a coleta informal, que é aquela realizada por meio de captação manual, pelos catadores e catadoras de lixo nas ruas ou nos lixões (SOARES, 2004).

As cooperativas de trabalho possuem relação direta com os catadores e catadoras de lixo e, conforme a Lei 12.690/2012, são definidas como uma organização social construída entre trabalhadores de uma determinada profissão ou ofício, ou de ofícios variados de uma mesma classe. A finalidade desta é melhorar o rendimento e as condições de trabalho pessoal e de seus associados, dispensando a intervenção de um patrão ou empresário. Não obstante, é também uma organização de pessoas, que buscam se ajudar mutuamente. A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS incentiva a criação e o desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Tratamento consiste na reutilização, compostagem, reciclagem, recuperação, aproveitamento energético ou até mesmo outras destinações admitidas aos resíduos sólidos. Reutilizar é reaproveitar os objetos, como por exemplo escrever na frente e no verso da folha de papel, usar embalagens retornáveis e reaproveitar embalagens descartáveis para outros fins. Este conceito faz parte do conceito dos “três R’s”, um dos princípios básicos da educação ambiental. Já compostagem é o processo de transformação de resíduos orgânicos em adubo humificado. O produto final deste processo é um adubo preparado com restos de animais e/ou vegetais, considerado um excelente adubo orgânico (VALDIR *et al.*, 2002).

A reciclagem, por sua vez, consiste no processo de transformação do resíduo sólido que não seria aproveitado, mudando seu estado físico, físico-químico ou biológico, atribuindo ao mesmo características que o tornem novamente matéria-prima ou produto. É uma atividade que econômica que deve ser vista como um elemento dentro do conjunto de atividades integradas no gerenciamento dos resíduos sólidos. No entanto, não configura a “melhor solução para o lixo”. Recuperação e aproveitamento energético se relacionam aos métodos e processo que visam recuperar parte da energia contida nos resíduos sólidos, configurando uma forma ambientalmente adequada para a disposição final dos resíduos sólidos. Disposição final, por fim, diz respeito a distribuição ordenada dos rejeitos em aterros, de acordo com as normas operacionais específicas e evitando danos ou riscos à saúde e à segurança pública (BRASIL, 2010; VALDIR *et al.*, 2002).

A preocupação com os resíduos cresceu tanto a ponto de induzir um novo posicionamento dos três níveis de governo, sociedade civil e iniciativa privada. Foi deste posicionamento, aliado à expansão da consciência coletiva com relação ao meio ambiente, que foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Esta fez com que a sociedade como um todo passasse a ser responsável pela gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos que a mesma gerava. Isto fez com que o cidadão passasse

a ser não apenas responsável pela disposição correta dos resíduos que gera, mas também que repensassem o seu papel como consumidor (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

A PNRS, também conhecida como Lei nº 12.305/2010, dispõe de importantes instrumentos que visam ao País o enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos e determina que todo resíduo tenha uma destinação ou disposição final ambientalmente adequada dentro do território brasileiro. Para tal, essa dispõe de uma ordem de prioridade no gerenciamento de resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Além disso, cria metas importantes para eliminar os lixões e instituir instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual e municipal. Um dos principais pontos desta Lei é que a mesma acaba por colocar o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal. Em complemento, ainda traz inovação ao incluir catadoras e catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na logística reversa quanto na coleta seletiva (BRASIL, 2010; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

Isto posto, o presente trabalho busca compreender, a partir de uma parcela de Maringá e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – PMGIRS, quais as características dos resíduos que vem sendo gerados na cidade, a partir da análise gravimétrica destes. Além disso, será buscado analisar como se dá o funcionamento da coleta seletiva que é realizada na cidade e, por fim, qual vem sendo a postura da administração pública quanto a geração de resíduos e quais tratativas vem sendo adotadas para auxiliar na gestão e gerenciamento destes.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo consistiu na análise dos dados gravimétricos dispostos no PMGIRS, elaborado pelo Conselho Gestor do Programa Pro-Catador. O mesmo se procedeu conforme as orientações dispostas no próprio Plano Municipal, que se encontram a seguir. Se faz necessário ressaltar que todo o procedimento metodológico disposto se encontra também presente no PMGIRS, de modo que todo o exposto foi retirado e adaptado deste mesmo documento, a fim de ser analisado.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo escolhida foi o bairro Vila Morangueira, bairro que, na época do estudo, ainda não desenvolvia a coleta seletiva e era ocupado, quase que por sua maioria, por moradias unifamiliares. Este é composto por 130 (cento e trinta) quadras e 2890 (dois mil novecentos e oitenta) lotes, sendo amostrados 113 (cento e treze) quadras e 207 (duzentos e sete) lotes.

Foi definido como amostra a parcela individual de resíduo doméstico estudado, obtido em postos através do processo de amostragem aleatório dos lotes e utilizou-se como critério de escolha por sorteio a quadra e o lote com o objetivo de uma amostragem representativa. Além disso, foram excluídas do estudo as vias comerciais: Avenida Pedro Taques, Avenida São Domingos e Avenida Tuiuti, a fim de se considerar apenas os resíduos residenciais na análise. Após indicação da quadra e do lote – chamado de ponto de amostragem – foi confeccionado um mapa com a distribuição espacial dos pontos a serem amostrados.

2.2 CLASSIFICAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS

Conforme Maringá (2017), A classificação utilizou os critérios da União Europeia de 2004 e os dados aportados pelo Conselho Gestor, e se dividiu da seguinte maneira:

1. Orgânicos, aqui incluídas nestes os restos de alimentos como arroz, pastas, diversos tipos e variedades de carnes e embutidos, frutas, cascas de ovos, pó de café, verduras e legumes (feijão), dentre outras;
2. Madeira neste se incluem pequenas frações de portas, janelas, cadeiras;
3. Papel e papelão, nesta categoria considera-se papel de jornal, livros, cadernos, agendas, caixas dentre outros;
4. Plásticos;
5. Vidros, aqui considerando copos, copos quebrados, garrafas de diversos tipos;
6. Têxteis, como panos, roupa e restos de tecidos;
7. Metais tais como latas de conservas, leite em pó.
8. Resíduos domésticos perigosos, consistentes em fraldas infantis, geriátricas, absorvente íntimo e papel higiênico;
9. Produtos complexos, dentre eles as pilhas, baterias, mouse, cabos de computador, lâmpadas fluorescentes;
10. Inertes, aqui estão restos de material de construção civil, notadamente tijolos, cerâmicas e pedras.
11. Resíduos de varrição, tais como folhas, gravetos e grama.

2.3 NÚMERO DE AMOSTRAS E PLANO DE AMOSTRAGEM

A partir da consideração de que o número de amostras era de 207, dividiu-se a área de estudo em três partes de aproximadamente 70 amostras cada, que resultou em um tempo de coleta de aproximadamente 3 horas. A coleta do setor 01 foi amostrada na segunda-feira, do setor 02 na quarta-feira e do setor 03 na quinta-feira, com início às 16:00 horas, antes do horário da coleta convencional, que iniciava por volta das 18:30 horas.

A equipe de coleta era composta por quatro pessoas, divididas em duas por cada veículo de coleta: duas camionetes da marca *Wolksvagem*, modelo saveiro, de carroceria aberta. Estas equipes realizaram a coleta das amostras nos pontos definidos, bem como etiquetagem destas. As etiquetas eram elaboradas com os dados da rua e número de logradouro e eram conservadas em sacos plásticos e fixadas em cada amostra com grampos, de modo que a identificação fosse retirada somente no momento de pesagem da amostra.

Tais coletas de amostragem possuíam uma rota predefinida, conforme pode-se verificar a partir da Figura 1, que evidencia o mapa de amostragem da parte 02, na sequência. Isso foi feito para se evitar interferência para com a coleta convencional e a amostragem, bem como para orientar precisamente os coletores das amostras quanto ao ponto das mesmas.



Figura 1: Mapa de amostragem parte 02
Fonte: Prefeitura Municipal de Maringá (2017)

2.4 ETAPA DE TRIAGEM E CLASSIFICAÇÃO DOS CONTEÚDOS

As atividades consistiram em:

1. Retirada da etiqueta de identificação;
2. Pesagem do total dos resíduos da amostra;
3. Abertura do volume de resíduos;
4. Triagem das frações, seguindo a tabela estabelecida;
5. Pesagem destas frações;
6. Lançamento dos dados nos campos da tabela correspondente a cada um dos pontos de amostragem, conforme a identificação da etiqueta.

Para realização desta, foram utilizadas duas balanças eletrônicas da marca C&F, com capacidade máxima para 20 quilos e mínima de 20 gramas.

2.5 COLETA SELETIVA

Neste tópico buscou-se compreender como se dá o funcionamento da coleta seletiva que é realizada na cidade de Maringá, a partir de uma contextualização histórica disposta no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – PMGIRS. Após isto, objetivou-se expor e analisar a quantidade de resíduos recicláveis que são coletados por este serviço que é realizado na cidade de Maringá, a partir das informações disponíveis no Plano.

Assim sendo, verificou-se que a coleta seletiva é feita pela Prefeitura Municipal e dispõe de 11 caminhões, sendo cinco baús e outros seis compactadores antigos, além de uma equipe de 160 servidores, entre motoristas e coletores diurnos e noturnos. Tal serviço funciona na modalidade porta em porta, que é aquela cuja separação de resíduos é feita pelos cidadãos em suas respectivas residências e, após a mesma, os resíduos separados são deixados na calçada ou lixeira para posterior coleta. Podem ser misturados no mesmo saco papel, papelão, metal, plástico e vidro.

Uma vez que a cidade é dividida em setores de coleta, cada bairro é atendido uma vez por semana, com exceção da zona central, na qual a coleta seletiva é realizada de segunda a sexta-feira no período noturno. A Secretaria Municipal de Segurança Pública – SEMUSP busca fazer uso de dois períodos de coleta seletiva, a fim de atender a maior parcela possível de bairros. Conforme o PMGIRS, todo material coletado é encaminhado para as cooperativas CooperAmbiental, CooperCanção, CooperMaringá, CooperNorte, CooperPalmeira e CooperVidros.

Desta forma, foi visto que a coleta seletiva é aplicada, segundo dados contidos no PMGIRS, desde 1994, a partir de diferentes programas desenvolvidos na cidade, como por exemplo o de troca ecológica. Em 2006 foi implantado o programa Reciclação pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e pela Secretaria da Agricultura. No entanto, somente em 2017 é que o PMGIRS foi apresentado a sociedade, na égide da vigência da PNRS. Tal plano contém dados da coleta seletiva desde o ano de 2015 e traz informações acerca da quantificação dos resíduos recicláveis para os anos de 2015, 2016 e início de 2017. É possível também analisar a abrangência do atendimento da coleta seletiva em 2016 e 2017, a partir das Figuras 2 e 3, dispostas a seguir.

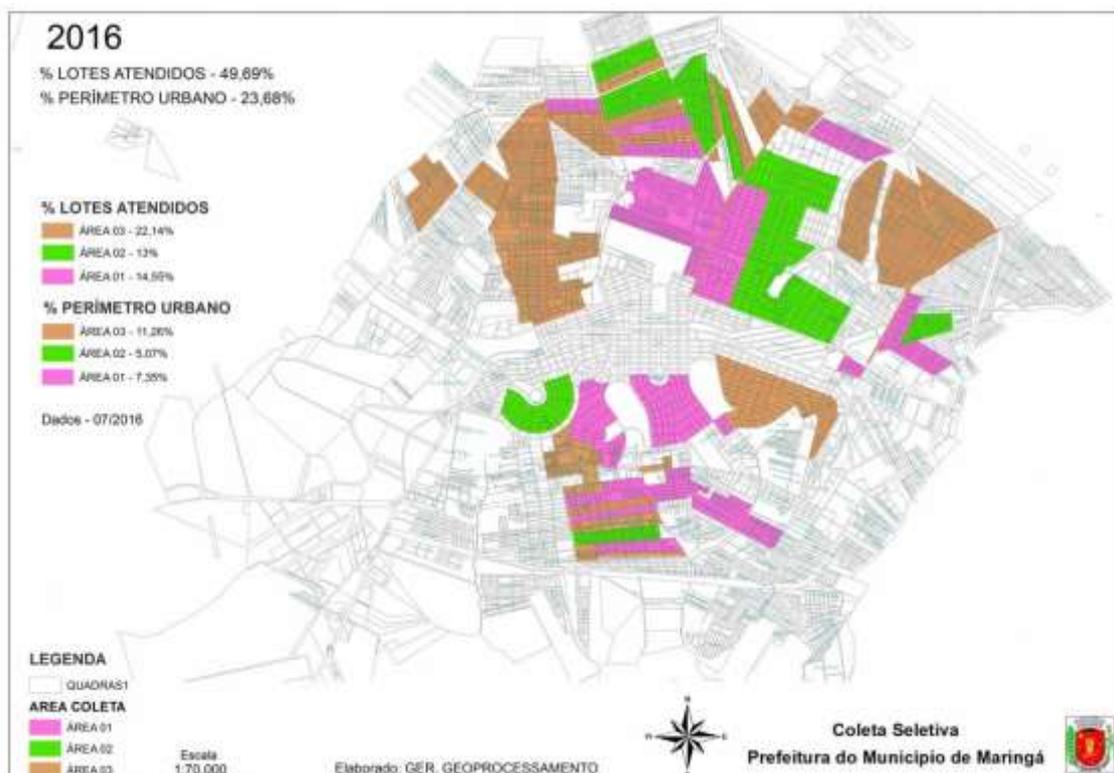


Figura 2: Abrangência da coleta seletiva em 2016

Fonte: Maringá (2017)

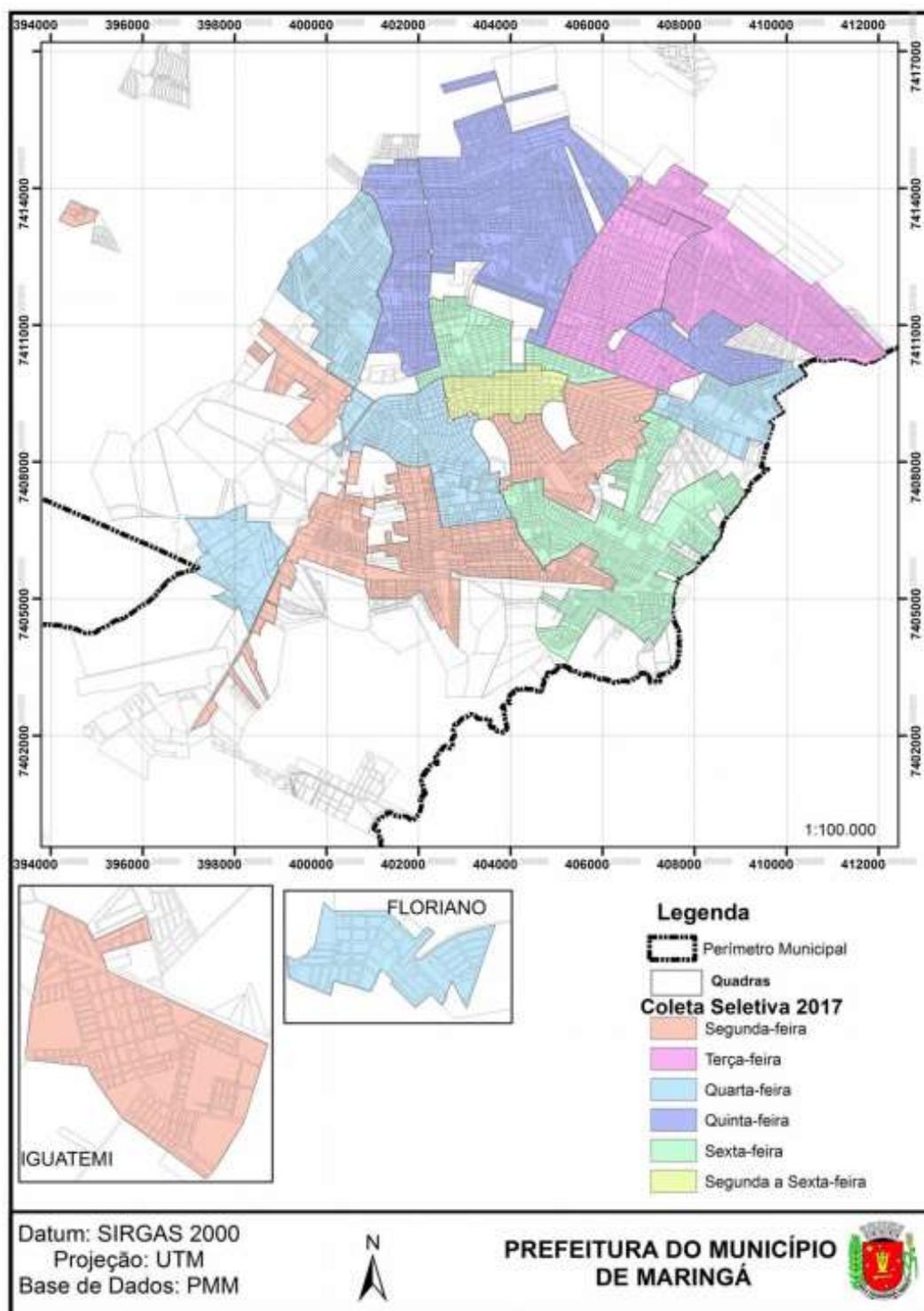


Figura 3: Abrangência da coleta seletiva em 2017
Fonte: Maringá (2017)

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 COLETA CONVENCIONAL

O serviço de coleta domiciliar de resíduos sólidos é realizado pela empresa Constroeste Construtora e Participações Ltda. Verificou-se que a maioria dos bairros necessitam desse serviço três vezes na semana, com exceção da área central, que deve ser atendida de segunda a sábado. A Tabela 1, a seguir, resume os dados coletados.

Tabela 1: Resumo de dados referente à coleta convencional

Setores atendidos	58
Nº. de caminhões	16
Nº. funcionários	164
Frequência de coleta	3 vezes por semana com exceção da região central que é atendida de segunda a sábado
Média de Km/dia	107,7
Média diária de viagens realizadas por caminhão	2
Média de resíduos coletados por dia, em toneladas	288,44

Fonte: Adaptado de Maringá (2017)

3.2 GRAVIMETRIA DOS RESÍDUOS

Os dados de gravimetria obtidos pela amostragem estão na Tabela 2, a seguir.

Tabela 2: Quadro síntese dos dados gravimétricos

Tipos de Resíduos	Classificação dos Resíduos						
	Alto	%	Baixo	%	Médio	%	Média
Orgânico	183684,80	43,33	274708,98	43,48	143340,00	51,73	46,1
Madeira	300,00	0,07	8130,00	1,29	325,00	0,12	0,4
Papel e papelão	21390,00	5,05	6425,00	1,02	10260,00	3,70	3,2
Plástico	83272,80	19,64	123690,00	19,58	44365,20	16,01	18,4
Vidro	12890,00	3,04	18020,00	2,85	13795,00	4,98	3,6
Têxteis	4235,00	1,00	15140,00	2,40	4130,00	1,49	1,6
Metais	2770,00	0,65	11560,00	1,83	2770,00	1,00	1,1
Resíduos domésticos variados	68359,85	16,13	68610,00	10,86	41295,20	14,90	13,9
Produtos complexos	1390,00	0,33	1945,00	0,31	920,00	0,33	0,3
Inertes	200,00	0,05	16585,00	2,63	0,00	0,00	0,8
Resíduos de varrição	59695,00	14,08	88150,00	13,95	15970,00	5,76	11,2
Peso total	423918,30	100,00	631784,34	100,00	277078,00	100,00	100,00

Fonte: Adaptado de Maringá (2017)

Diante da composição gravimétrica dos resíduos sólidos municipais disposta, realizada em 2015, já se enxergava a viabilidade de se realizar a coleta seletiva. É de extrema importância ressaltar que a disposição de resíduos sólidos, quando acontece sem controle ambiental e por período prolongado de tempo, se mostra como agente degradador do meio ambiente, afetando a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, solo e subsolo, além do ar, flora, fauna e incidir sobre condições totalmente insalubres à população que depende da atividade de catação de resíduos sólidos como fonte de subsistência.

Neste contexto, enxerga-se como positiva a postura tomada pelas administrações públicas municipais, que desde 2005 realizam medidas de intervenção na área utilizada como vazadouro de resíduos, ou “lixão”, a fim de conter os impactos causados e de transformá-lo em um aterro controlado. A estimativa gravimétrica contida no PMGIRS mostra que 26,3% dos resíduos domiciliares gerados são recicláveis (papel, plástico, vidro e metais). Isto indica que, para uma implementação de coleta seletiva eficiente, atrelada a

uma separação de resíduos na fonte eficaz, a cidade poderia vir a diminuir o volume de resíduos aterrados de 292 para 221 toneladas diárias. Isto representa, conforme Maringá (2017), uma economia de quase 2,5 milhões de reais ao ano, com possibilidade de aumento caso a logística reversa e a reciclagem sejam fortalecidas no município. Além disso, tendo em vista que grande parte dos resíduos gerados no município são orgânicos, ações para implementação de compostagem, seja esta própria, por concessão ou consórcio, ou até mesmo caseira, são tidas como de extrema importância para equilibrar e diminuir os gastos relacionados a tratativa de resíduos.

No entanto, se faz necessário salientar que o município demanda uma atualização da gravimetria, de modo que a mesma seja feita levando-se em conta todo o previsto pela NBR 10.007/2004 e fazendo-se uso do método de quarteamento, que é o processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para construir uma nova amostra e descartadas as partes restantes, sendo que as partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado (Fundação Estadual Do Meio Ambiente, 2019).

Tal proposta deve contemplar, além do método do quarteamento a amostragem em áreas diversas, de modo a garantir a representatividade de todas as classes sociais, áreas comerciais, edificações verticalizadas, condomínio horizontais, realização em diferentes épocas do ano e revisão da classificação dos resíduos para a gravimetria, a partir da ABNT NBR 10.004/2004.

3.3 COLETA SELETIVA

A partir da quantificação de resíduos recicláveis, dispostas nas Tabelas 3, 4 e 5, a seguir, notou-se que as médias mensais foram de 211,05 toneladas para 2015, 260,94 toneladas para 2016 e 331,62 toneladas para 2017. Deste modo, nota-se que a quantidade de resíduos recicláveis que vem sendo coletados está aumentando com o passar dos anos. O montante médio mensal coletado só nos três primeiros meses de 2017 foi de 331,62 toneladas, o que representa 11,05 toneladas diárias. Isto significa que a produção diária de resíduos sólidos urbanos alcançou a marca de 300 toneladas diárias. No entanto, este material reciclável que foi coletado diariamente equivale a apenas 3,6% do montante de resíduos sólidos coletados no mesmo lapso de tempo.

Tabela 3: Quantificação dos Resíduos Recicláveis referente ao exercício de 2015

TOTAL DE MATERIAL RECICLÁVEL COLETADO EM 2015							
MÊS	COOPERATIVAS					PESO	
	Cooper Ambiental	Cooper Maringá	Cooper Norte	Cooper Palmeira	Cooper Vidros	Total (Kg)	Total (ton.)
Jan.	-	23.900	24.000	75.603	83.440	206.943	206,943
Fev.	-	900	22.240	79.030	82.690	184.860	184,860
Mar.	-	14.120	37.300	85.560	89.350	226.330	226,330
Abr.	-	11.880	25.760	81.455	95.962	215.057	215,057
Mai.	-	19.080	16.150	55.000	107.901	198.131	198,131
Jun.	-	13.710	17.580	55.560	101.220	188.070	188,070
Jul.	-	16.870	16.750	54.561	128.887	217.068	217,068
Ago.	11.820	16.240	20.030	45.753	114.690	208.533	208,533
Set.	9.540	3.290	21.590	68.760	140.790	243.970	243,970
Out.	5.450	9.081	18.530	55.710	111.760	200.531	200,531
Nov.	6.490	9.320	20.780	54.225	110.860	201.675	201,675
Dez.	15.100	8.130	19.360	71.512	127.310	241.412	241,412

Total	48.400,0	146.521,0	260.070,0	782.729,0	1.294.860,0	2.532.580	2.532,6
--------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	--------------------	------------------	----------------

Fonte: Adaptado de Maringá (2017)

Tabela 4: Quantificação dos Resíduos Recicláveis referente ao exercício de 2016

TOTAL DE MATERIAL RECICLÁVEL COLETADO EM 2016								
MÊS	COOPERATIVAS						PESO	
	Cooper Ambiental	Cooper Canção	Cooper Maringá	Cooper Norte	Cooper Palmeira	Cooper Vidros	Total (Kg)	Total (ton.)
Jan.	13.610	12.720	10.870	18.990	69.906	127.550	253.646,0	253,65
Fev.	14.430	9.830	11.290	15.330	62.646	108.230	221.756,0	221,76
Mar.	15.410	21.820	13.990	23.520	76.890	108.701	260.331,0	260,33
Abr.	4.310	20.450	17.110	27.120	70.045	115.130	254.165,0	254,17
Mai.	9.350	10.340	17.240	21.806	79.110	112.540	250.386,0	250,39
Jun.	15.910	27.340	9.510	21.980	85.960	122.380	283.080,0	283,08
Jul.	13.960	22.960	14.110	21.920	90.080	130.210	293.240,0	293,24
Ago.	19.620	14.830	13.230	25.770	86.470	126.210	286.130,0	286,13
Set.	13.170	19.620	13.190	27.940	63.430	105.610	242.960,0	242,96
Out.	14.120	15.060	15.030	43.620	75.014	119.010	281.854,0	281,85
Nov.	10.820	17.770	17.260	17.520	43.780	124.140	231.290,0	231,29
Dez.	5.190	17.590	17.120	60.680	82.040	89.760	272.380,0	272,38
Total	149.900	210.330	169.950	326.196	885.371	1.389.471	3.131.218	3.131,2

Fonte: Adaptado de Maringá (2017)

Tabela 5: Quantificação dos Resíduos Recicláveis referente ao exercício de 2017

TOTAL DE MATERIAL RECICLÁVEL COLETADO EM 2017								
MÊS	COOPERATIVAS						PESO	
	Cooper Ambiental	Cooper Canção	Cooper Maringá	Cooper Norte	Cooper Palmeira	Cooper Vidros	Total (Kg)	Total (ton.)
Jan.	6.910	16.470	15.568	49.140	94.310	114.250	296.648	296,648
Fev.	11.710	16.560	13.030	55.870	81.720	137.760	316.650	316,650
Mar.	16.540	15.380	17.440	69.030	104.520	158.640	381.550	381,550
Total	35.160	48.410	46.038	174.040	280.550	410.650	994.848	994,85

Fonte: Adaptado de Maringá (2017)

É interessante ressaltar que, no mês de março de 2017, duas cooperativas (CooperPalmeira e CooperVidros) coletaram 18,59 toneladas de rejeitos, ou seja, aquele resíduo que esgotou todas as possibilidades de reaproveitamento ou reciclagem e não possui outra solução final para si a não ser a destinação final ambientalmente adequada.

Os dados trazidos nas tabelas anteriores mostram que foi ampliado o serviço de coleta seletiva na cidade, de modo que novos bairros foram atendidos e toda a área urbana foi alcançada, atendendo um total de 116.510 imóveis prediais e isto corrobora para com o aumento da quantidade de materiais recicláveis coletados.

4 CONCLUSÃO

A partir de todo o exposto, pode-se concluir que a cidade de Maringá demanda um novo estudo gravimétrico, que seja capaz de mostrar com maior precisão a sazonalidade da geração de resíduos municipais. Este deve ainda garantir maior representatividade de classes sociais e uma amostragem mais ampla e completa, tendo em vista que apenas um bairro não consegue caracterizar todos os resíduos gerados na cidade, especialmente quando excluídos os resíduos comerciais. A análise apresentada, embora enxuta, auxiliou

a administração pública na compreensão da composição dos resíduos e isto não apenas ajudou a enxergar a necessidade por um programa mais completo de coleta seletiva como também possibilitou uma melhor organização e preparo na tratativa de cada composição de resíduos que se apresentou nesta análise.

Verificou-se que a coleta convencional, no formato e frequência que é realizada, vem sendo capaz de atender toda a população e, assim sendo, suprir a necessidade desta. Quanto a coleta seletiva, verificou-se um progresso na mesma: de 2015 a 2017 passou a atender toda a cidade, de modo que a quantidade de resíduos recicláveis coletados vem aumentando com o passar dos anos e isto é algo extremamente positivo, uma vez que mantém operante as cooperativas de catadores e catadoras, provém sustento a estes e mostra um crescimento e ganho de força da coleta seletiva. No entanto, são coletados menos de 4% da quantidade de resíduos sólidos gerados e isto é algo preocupante, que precisa ser mudado com urgência. Se o padrão desta coleta se mantiver, a próxima atualização do PMGIRS deve indicar uma pequena melhora na quantidade de resíduos recicláveis que são coletados.

Apesar de todo o exposto, muito ainda precisa ser feito para que este número salte de menos de 4% para um valor que realmente impacte significativamente a quantidade final de resíduos destinados aos aterros sanitários. Este salto traria não somente uma economia aos cofres públicos, bem como impactaria diretamente a percepção dos maringauenses quanto à postura da cidade no que diz respeito a consciência ambiental, fazendo com que este se engaje a gerar menos resíduos e a separar, mais e de maneira correta, os resíduos que gera.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. **Lei . 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 1988; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 10 set. 2020.

BRASIL. **Lei . 12.690, de 19 de julho de 2012**. Dispõe sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalho; institui o Programa Nacional de Fomento às Cooperativas de Trabalho - PRONACOOOP; e revoga o parágrafo único do art. 442 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT , aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jul. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12690.htm. Acesso em: 10 set. 2020.

DEHGHANIFARD, E.; DEHGHANI, M. H. Evaluation and analysis of municipal solid wastes in Tehran, Iran. **MethodsX**, v. 5, n. February, p. 312–321, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.mex.2018.04.003>. Acesso em: 20 set. 2020.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Cartilha de orientações**: estudo gravimétrico de resíduos sólidos urbanos. Belo Horizonte, 2017.

LOPES, Adriana Antunes. **Estudo da Gestão e do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de São Carlos (SP)**. 2003. 193 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2003.

MARINGÁ: **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos** urbanos, 2017. Disponível em: <https://www.cmm.pr.gov.br/residuosSolidos/plano.pdf>. Acesso em: 23 set. 2020.

SOARES, Najla Maria Barbosa. **Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares no município de Fortaleza – CE**. 2004. 105 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Programa Regional em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, Fortaleza, 2004.

TCHOBANOGLIOUS, G., KREITH. F. **Handbook of solid waste management**. New York: McGraw-Hill Professional, 2002.

VALDIR, S. *et al.* **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Universidade de São Carlos, São Paulo, 2002.

WORRELL. W. A.; VESILIND. P. A. **Solid waste engineering**. 2. ed. Boston: Cengage Learning, 2010.