

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: uma análise em municípios de pequeno porte no Paraná

Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management: an analysis in small municipalities in Paraná

Plan Municipal de Gestión Integrada de Residuos Sólidos: un análisis en pequeños municipios de Paraná

Brandon Harrison Guerber Telles

Acadêmico, UNICENTRO, Brasil.
brandon.hgtelles@gmail.com

Maiza Karine Barcia

Acadêmica, UNICENTRO, Brasil.
maizabarcia@outlook.com

Tatiane Bonametti Veiga

Professora Doutora, UNICENTRO, Brasil.
tati.veiga@yahoo.com.br

RESUMO

O aumento na geração de resíduos sólidos tem intensificado nas últimas décadas em consequência dos processos de industrialização e urbanização. A gestão de resíduos acaba tornando-se um desafio para a maioria dos gestores públicos, tendo em vista que a disposição irregular ainda pode ser observada na maioria dos municípios brasileiros. O estudo teve como objetivo levantar e analisar Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em municípios de pequeno porte no estado do Paraná. A partir da busca realizada, foram selecionados dez PMGIRS para comparar as técnicas em elaboração, segundo os critérios estabelecidos em lei. Há diversos pontos nos planos que estão em desacordo com os parâmetros determinados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, afetando diretamente a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e, conseqüentemente, a disposição final desses resíduos. Com isso é possível constatar que muitas diretrizes da legislação não são respeitadas na elaboração e implantação desses planos, desse modo, ressalta-se a importância de um maior rigor na gestão desses resíduos, considerando que seu manejo inadequado pode ocasionar muitas falhas com implicações no meio ambiente e na saúde da população, além de conseqüências econômicas, sociais e ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de resíduos. Resíduos sólidos urbanos. Planos municipais.

ABSTRACT

The increase of solid waste generation has intensified in recent decades as a result of industrialization and urbanization processes. Waste management end up becoming a challenge for most public managers, considering that irregular disposition can still be observed in most Brazilian municipalities. The study aimed to raise and analyze Plain the Municipal Integrated Solid Waste Management in small municipalities in the state of Paraná. From the search performed, ten PMGIRS were selected to compare the techniques under preparation, according to the criteria established by law. There are several points in the plans that are in disagreement with the parameters determined by the National Solid Waste Policy, directly affecting the management and administration of municipal solid waste and, consequently, the final disposal of such waste. Therefore, it is possible to observe that many guidelines of the legislation are not respected in the elaboration and implementation of these plans, thus emphasizing the importance of greater rigor in the management the wastes, considering that their inadequate management can cause many failures with implications for the environment and the health of the population, in addition to economic, social and environmental consequences.

KEYWORDS: Waste management. Municipal solid waste. Municipal plans.

RESUMEN

El aumento de la generación de residuos sólidos se ha intensificado en las últimas décadas como resultado de los procesos de industrialización y urbanización. La gestión de residuos termina convirtiéndose en un desafío para la mayoría de los gestores públicos, considerando que todavía se puede observar disposición irregular en la mayoría de los municipios brasileños. El estudio tuvo como objetivo elevar y analizar plan la Gestión Municipal Integrada de Resíduos Sólidos en pequeños municipios del estado de Paraná. A partir de la búsqueda realizada, se seleccionaron diez PMGIRS para comparar las técnicas en preparación, de acuerdo con los criterios establecidos por la ley. Hay varios puntos en los planes que están en desacuerdo con los parámetros determinados por la Política Nacional de Resíduos Sólidos, que afectan directamente la gestión y gerenciamento de los residuos sólidos urbanos y, en consecuencia, a la eliminación final de disposición de residuos. Por lo tanto, es posible observar que muchas directrices de la legislación no se respetan en la elaboración y aplicación de estos planes, de ese modo, se destaca así en la importancia de un mayor rigor en la gestión de estos residuos, considerando que su gestión inadecuada puede causar muchos fallos con implicaciones para el medio ambiente y la salud de la población, además de las consecuencias económicas, sociales y ambientales.

PALABRAS CLAVE: Gestión de residuos. Resíduos sólidos urbanos. Planes municipales.

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população mundial, o avanço da industrialização, o surgimento de novas tecnologias e o aumento de consumo, surge a necessidade de disposições adequadas de resíduos gerados pela população. A destinação incorreta dos resíduos sólidos (RS) ocasiona inúmeros impactos que influenciam de modo direto ou indireto a saúde, a qualidade da água, assim como, na gestão social e ambiental no meio urbano (MIRANDA, 2015).

No Brasil, o tema tornou-se mais debatido com o surgimento de novas políticas que abordavam a questão de resíduos sólidos, como a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que apresentaram princípios, objetivos e diretrizes para o gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos. A PNRS foi discutida por longos anos, sendo publicada e regulamentada em 2010. Essa política apresenta instrumentos e, define metas e ações detalhadas em relação à gestão integrada dos RS (BRASIL, 2007; 2010a; 2010b). A PNRS ainda traz a obrigatoriedade da elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) pelos municípios brasileiros. Os PMGIRS devem contar com vários parâmetros a serem seguidos, sendo eles a coleta seletiva, controle social, a destinação dos resíduos, disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, entre várias outras diretrizes. A política visa o gerenciamento e a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos (RSU), respeitando os padrões sustentáveis, com incentivo da recuperação de materiais recicláveis e a implantação da logística reversa para diferentes tipos de resíduos (BRASIL, 2010a; 2010b).

Outra questão que deve ser abordada para uma elaboração e implementação de um PMGIRS eficiente, consiste em adotar responsabilidades em uma hierarquia de funcionamento desde a PNRS até acordos setoriais, microrregionais e planos intermunicipais, tornando efetiva a participação social em regimes democráticos para acompanhamento da elaboração dos PMGIRS com a finalidade de uma gestão mais adequada dos resíduos provenientes de atividades humanas (OLIVEIRA et al., 2016).

Nesse contexto, Oliveira (2012) relata que para efeitos de promover uma melhoria no aspecto ambiental e social, é necessário um fortalecimento na distribuição de conhecimentos entre setores, utilizando técnicas mais viáveis para elaborar planos concretos e adequados às especificidades locais. Entretanto, ainda pode ser observado na maioria dos municípios brasileiros o descarte incorreto de RSU. Seja em maior ou menor escala, esses resíduos podem trazer riscos físicos, químicos e biológicos para a saúde humana e meio ambiente. Alguns fatores podem favorecer o crescimento e diversificação dos RSU, como o desenvolvimento econômico e populacional, mudança de hábitos de consumo, desinformação com relação ao descarte de materiais em desuso, além do gerenciamento ineficiente (VENTURA; OLIVEIRA, 2019).

Segundo Ventura e Oliveira (2019), a gestão de resíduos representa alternativa de organização e adequação da qualidade da vida em meio urbano, contudo, pode ser vista como um desafio para a maioria das administrações públicas, tanto no âmbito nacional quanto municipal. Dado essa concepção, o PMGIRS é um instrumento que deve ser elaborado e implantado pelos municípios a fim de minimizar possíveis problemas que podem ser causados por uma gestão inadequada dos RSU. Nesse processo de gestão, uma expansão exponencial da população pode dificultar o controle do poder público e privado em relação à destinação correta dos RSU, sendo necessário propor modelos de avaliação de gestão em todos os municípios (SILVA et al., 2017).

Para elaboração dos PMGIRS, há documentos que auxiliam nesse processo. A PNRS denota que municípios com população inferior a 20.000 habitantes necessitam de condições especiais para elaboração desses planos. Além da política, há um manual para a construção do plano visando procedimentos e técnicas para sua melhor adequação, com o objetivo de padronizar os aspectos que devem ser seguidos pelos municípios brasileiros, trazendo conteúdos mínimos para uma melhor funcionalidade da gestão e gerenciamento dos resíduos. O Manual ainda traz pontos-chaves que abrangem o decreto nº 7.404, a PNRS lei 12.305 e a PNSB lei 11.455, onde cada aspecto legal é necessário ser seguido considerando tópicos como diagnósticos, metas a serem alcançadas, programas, projetos, ações e até mesmo o ciclo dos produtos gerados, considerando sua origem e sua disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2013).

Frente a esse contexto, ressalta-se a importância do desenvolvimento de novos estudos na área, a fim de enfatizar que a falta de saneamento básico em muitas regiões, com destaque para a gestão inadequada dos RSU e a falta da elaboração/implantação do PMGIRS pode provocar diversos problemas sociais e ambientais. Além disso, um diagnóstico da realidade atual pode contribuir significativamente para as tomadas de decisões dos gestores municipais.

2 OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de municípios de pequeno porte no estado do Paraná. Assim como, comparar os dados dos diferentes PMGIRS, segundo os critérios indicados na PNRS.

3 METODOLOGIA

Para a elaboração dessa pesquisa foi realizada uma busca entre os municípios do estado do Paraná, sendo considerados os municípios de até 20.000 habitantes. Para o desenvolvimento foi utilizado o método de pesquisa descritiva e exploratória. A pesquisa descritiva tem como foco conhecer toda a comunidade, classificando os dados em categorias distintas, e o estudo exploratório pode auxiliar a formulação de hipóteses, levantando o maior número de dados, a fim de completar a pesquisa descritiva (TRIVIÑOS, 1987).

O estado do Paraná é composto por 399 municípios, sendo 305 deles com população inferior a 20.000 habitantes (IBGE, 2018). Nesse contexto, foram selecionados municípios diferentes localizações no estado, com o objetivo de abranger características variadas e hábitos populacionais diferentes. Considerou-se também que poderia haver municípios que tinham planos elaborados por empresas terceirizadas, sendo necessário então uma seleção mais aleatória dos planos frente ao cenário que vivemos no quesito gestão de resíduos. A partir desses critérios foram selecionados dez municípios que se enquadravam no objetivo da pesquisa em todo o território paranaense, atingindo uma maior variedade no aspecto cultural.

O levantamento e discussão dos dados foi realizado de forma igualitária em todos os PMGIRS, considerando parâmetros viáveis para os municípios que recebem o plano gestor, tendo em vista que o planejamento deve ser efetuado seguindo critérios estabelecidos pelo Art. 51 da PNRS que denota que municípios de até 20.000 habitantes são necessárias condições especiais para a elaboração do PMGIRS (BRASIL, 2010a). Além de utilizar como base os métodos de elaboração previsto no manual de orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PSGIRS) disponibilizado pelo Ministério do Meio Ambiente

(MMA) que corrobora com sugestões e orientações para elaboração de um plano mais adequado de resíduos (BRASIL, 2013).

A partir de uma análise inicial, foram abordados elementos equiparando o gerenciamento dos resíduos, bem como sua gestão nos municípios considerando etapas do manejo, determinando a necessidade da composição gravimétrica que é obtida a partir da técnica de caracterização, implantação de campanhas e educação ambiental que torna como objetivo principal a conscientização da população. Além disso, foram analisadas as campanhas para criação de cooperativa e trabalhos com catadores, estudo para consórcio público e para implantação de projeções, ações e metas atraindo resultados mais satisfatórios para a gestão municipal.

O estudo ainda comparou as informações dos PMGIRS no que se refere as diferentes fases do manejo dos resíduos como coleta, transporte e acondicionamento, identificando se há plano de coleta seletiva, logística reversa e de resíduos especiais, gerando uma estabilidade econômica e sustentável, e se a coleta é realizada pela própria prefeitura ou por terceiros, a fim de avaliar sua disposição final. A destinação e disposição final dos resíduos, deve obedecer a características essenciais a fim de controlar ao máximo a reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e o aproveitamento energético, ou outros fatores determinados por órgãos competentes, isso em conjunto com normas de distribuição de resíduos para locais específicos (BRASIL, 2010a).

Para a comparação e análise dos principais itens selecionados a partir dos PMGIRS, foi elaborado um quadro comparativo dos elementos selecionados obedecendo os critérios para construção desses planos em diferentes municípios paranaenses, trazendo uma realidade mais completa e concisa desses planos. Para análise dos dados, foi realizada uma discussão de cada um dos itens selecionados nos planos, segundo os critérios do manual de orientações para elaboração de PMGIRS (BRASIL, 2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise teve como foco principal a comparação de PMGIRS, tendo em vista que a PNRS estabelece critérios mínimos para sua concepção, o que pode auxiliar os municípios a implantá-los e executá-los corretamente. Ressalta-se que esses itens foram selecionados de acordo com as diretrizes da PNRS, sendo apresentados nos próximos quadros para comparação e discussão de cada um dos itens.

Quadro 1: Análise de dados dos PMGIRS considerando caracterização, resíduo orgânico, campanha para conscientização e educação ambiental, acondicionamento, coleta e transporte

Cidade	Hab.	Caracterização	Resíduo Orgânico	Campanha para Conscientização e Educação Ambiental	Acondicionamento, Coleta e Transporte
Pato Bragado	5.544	Não há caracterização gravimétrica. Há conhecimento dos resíduos gerados.	Há estudo sobre a viabilidade da implantação da compostagem.	Há campanhas de conscientização. Não há descrição de sua realização.	Coleta realizada por empresa privada, e destinado a aterro sanitário privado.
Itambé	6.107	Há caracterização gravimétrica. Não há descrição da realização.	Não é realizado compostagem.	São realizadas palestras de educação ambiental em escolas sobre coleta seletiva e reciclagem.	Coleta e transporte realizados por empresa terceirizada, utiliza caminhões apropriados. Há lixeiras nas praças e principais avenidas.
Cândido de Abreu	16.655	Caracterização gravimétrica realizada por quarteamento.	Não é realizado compostagem.	Não há campanhas, porém há concursos em escolas para coleta.	Informação apenas sobre o transporte. Caminhão percorre as vias do município e coleta os resíduos.
Mirador	2.327	Há caracterização gravimétrica. Não há descrição da realização.	Não é realizado compostagem.	Não há descrição sobre campanhas e programas de educação ambiental.	Acondicionado em tambores, latas de metal, sacolas plásticas para coleta. Resíduos no centro da cidade são jogados no chão devido à falta de lixeiras e PEV's.
Jataizinho	11.875	Há caracterização gravimétrica com descrição de sua realização.	Há estudo sobre a compostagem.	Não há descrição sobre campanhas e programas de educação ambiental.	Não há descrição sobre o acondicionamento e transporte dos resíduos.
Ribeirão do Pinhal	13.524	Há caracterização gravimétrica. Não há descrição da realização.	Apenas revolvimento do resíduo, não há compostagem.	Há programas de educação ambiental nas escolas, não há descrição da realização.	Há somente informação sobre o transporte. Caminhão compactador e caminhão para coleta de materiais recicláveis.
Rebouças	14.176	Caracterização gravimétrica realizada por quarteamento.	Há estudo sobre a viabilidade da implantação da compostagem.	Campanhas e programas de orientação sobre coleta seletiva.	Há somente informação sobre o transporte. Caminhão compactador, sem mais descrições sobre a coleta.
São Pedro do Iguaçu	6.491	Caracterização gravimétrica realizada por quarteamento	Baixa geração do resíduo. Há estudo para implantar a compostagem.	Não há descrição sobre campanhas e programas de educação ambiental.	Caminhão caçamba não licenciado. Não há coleta na zona rural.
Araruna	13.419	Há caracterização gravimétrica. Foram utilizados 17,5% dos resíduos coletados.	Considerado 10% do resíduo total municipal, compostagem realizada.	Campanhas e programas sobre coleta seletiva e outros resíduos.	Coleta realizada por caminhões de segunda a sábado, sendo "coleta universal".
Mallet	13.595	Há caracterização gravimétrica. Não há descrição da realização.	Parceria com escolas com intuito de realizar compostagem.	Parceria com escolas para implantação da educação ambiental.	Há informação sobre o transporte. Caminhão caçamba, sem mais descrições.

Fonte: Próprio Autor.

Revista Científica ANAP Brasil

ISSN 1984-3240 - Volume 13, número 30, 2020

Quadro 2: Análise de dados dos PMGIRS considerando coleta seletiva, trabalho e programas sociais com catadores, disposição final e logística reversa

Cidade	Hab.	Coleta Seletiva	Trabalhos e Programas Sociais com Catadores	Disposição Final	Logística Reversa
Pato Bragado	5.544	Há coleta seletiva. Coleta é realizada por empresa terceirizada.	Há ações junto a assistência social com o objetivo de auxiliar os catadores a acondicionar os resíduos da melhor maneira.	Aterro sanitário privado.	Não há descrição alguma sobre a logística reversa.
Itambé	6.107	Coleta seletiva em escolas, parceria entre município e Cooperativa (Sistema porta-a-porta).	Como há apenas um catador, não há programa descritos sobre o trabalho social.	Aterro sanitário.	Não há descrição alguma sobre a logística reversa.
Cândido de Abreu	16.655	Coleta seletiva realizada em algumas escolas, porém o município não realiza a coleta seletiva.	Não há trabalhos com catadores, segundo o plano são 12 catadores no total, além da maior porção serem crianças	Aterro controlado ou "lixão", o plano usa os dois termos.	Não há descrição alguma sobre a logística reversa.
Mirador	2.327	Não há coleta seletiva no município, porém há um estudo sobre sua implementação.	Não há descrição alguma sobre programa e trabalho com catadores.	Sem descrição da área de destinação.	Não há descrição alguma sobre a logística reversa.
Jataizinho	11.875	Não há coleta seletiva, e nem descrição sobre possível realização.	Não há descrição alguma sobre programa e trabalho com catadores.	"Lixão".	Não há descrição alguma sobre a logística reversa.
Ribeirão do Pinhal	13.524	Não há coleta seletiva, há estudo de possível implantação do sistema "porta-a-porta".	Não há descrição alguma sobre programa e trabalho com catadores.	Aterro controlado (Readequação para se tornar aterro sanitário).	Não há descrição alguma sobre a logística reversa.
Rebouças	14.176	Coleta seletiva realizada por uma empresa terceirizada, sem descrição da sua realização.	Não há descrição alguma sobre programa e trabalho com catadores, apesar de haver uma associação presente no município.	Aterro sanitário, realizada por uma empresa terceirizada.	Não há logística reversa, resíduo é destinado ao aterro sanitário.
São Pedro do Iguaçu	6.491	Não há descrição sobre a coleta seletiva e nem sobre possível realização.	Não há descrição alguma sobre programa e trabalho com catadores.	"Lixão".	Não há descrição alguma sobre a logística reversa.
Araruna	13.419	Não há descrição sobre a coleta seletiva e nem sobre possível realização.	Não há trabalhos com catadores, porém há uma proposta de educação ambiental que inclui catadores.	"Lixão".	Há a consciência da logística reversa, porém, não há descrição sobre implantação.
Mallet	13.595	Há coleta seletiva com foco na coleta de pneus inservíveis.	Não há descrição alguma sobre programa e trabalho com catadores.	Aterro controlado.	Há coleta de alguns resíduos, mas são destinados ao aterro.

Fonte: Próprio Autor.

Quadro 3: Análise de dados dos PMGIRS considerando RCC, RSS, estudo para consórcio público e programas, projetos e ações municipais

Cidade	Hab.	Resíduo de Construção Civil (RCC)	Resíduo de Serviço de Saúde (RSS)	Estudo para Consórcio Público	Programas, Projetos e Ações Municipais
Pato Bragado	5.544	Descrição sobre os resíduos, além de trazer ações para reutilização dos materiais.	Não há descrição sobre o manejo dos RSS.	Não há estudo sobre consórcio público.	Não há estudo para o horizonte de projeto, pouco se fala sobre ações e programas

Revista Científica ANAP Brasil

ISSN 1984-3240 - Volume 13, número 30, 2020

Itambé	6.107	Destinado a área própria para o seu descarte, sem explicação sobre sua disposição final.	Coleta realizada por empresa terceirizada, sem descrição do serviço.	Não há estudo sobre consórcio público.	Não há estudo para o horizonte de projeto, pouco se fala sobre ações e programas.
Cândido de Abreu	16.655	Sem descrição sobre sua destinação final e nem estudo sobre reutilização.	Coleta realizada por uma empresa terceirizada, sem descrição do serviço.	Não há estudo sobre consórcio público.	Há estudo para implantação de projetos e ações, além de estarem descritos de maneira concisa.
Mirador	2.327	Sem descrição sobre sua destinação final e nem estudo sobre reutilização.	Coleta realizada por uma empresa terceirizada, sem descrição do serviço.	Não há estudo sobre consórcio público.	Há estudo para implantação de programas e projeções de projetos. Não há descrição sobre horizonte de projeto.
Jataizinho	11.875	Resíduo coletado, destinado ao “lixão” do município.	Coleta realizada por empresa terceirizada, encaminhado até aterro.	Apenas o estudo realizado pela PEGIRS.	Não há estudo para o horizonte de projeto, pouco se fala sobre ações e programas.
Ribeirão do Pinhal	13.524	Destinado a uma área específica para disposição quando oriundo de serviços particulares. Não há mais descrições.	Coleta realizada por uma empresa terceirizada, sem descrição do serviço.	Não há estudo sobre consórcio público.	Há diversos projetos descritos para progredir com a gestão do resíduo. Não há descrição sobre o horizonte.
Rebouças	14.176	A coleta realizada por empresa particulares, destinado a aterro sanitário.	Coleta realizada por uma empresa terceirizada, sem descrição do serviço.	Não há estudo sobre consórcio público.	Não há estudo para o horizonte de projeto, pouco se fala sobre ações e programas
São Pedro do Iguaçu	6.491	Resíduo coletado pela prefeitura conforme a demanda da população e disposto em “lixão”.	Coleta realizada a cada 15 dias por empresa terceirizada. Processo de incineração e disposição final.	Há levantamento de dados para o possível consórcio.	Não há estudo para o horizonte de projeto, pouco se fala sobre ações e programas
Araruna	13.419	Resíduo coletado pela prefeitura conforme a demanda da população e disposto em “lixão”.	Resíduo é gerado no município, porém não é descrita a destinação realizada.	Pequeno estudo sobre um possível consórcio.	Há horizonte a curto prazo de projeto, descrição sobre algumas ações e metas estabelecidas.
Mallet	13.595	Coleta realizada, não há tratamento específico para o resíduo.	Há hospitais e UBS, porém não há coleta do material.	Apenas o estudo realizado pela PEGIRS.	Há programa e projetos, sem muita descrição. Há estudo sobre ações.

Fonte: Próprio Autor.

4.1 Caracterização

Conforme os dados analisados, 80% dos municípios realizam a caracterização e 40% apresentam a metodologia utilizada. A descrição é um dado opcional para elaboração do plano, porém, é responsabilidade do poder público realizar o procedimento de forma eficaz, sendo necessário a realização da atualização da caracterização devido a eventos e datas comemorativas no município. Além disso, uma das questões fundamentais para a elaboração de um PMGIRS adequado às particularidades regionais consiste em um diagnóstico que só é possível obter a partir de uma caracterização atualizada dos RSU gerados no município (BRASIL, 2013).

A caracterização é considerada essencial para identificar as especificidades dos resíduos. Apesar de boa parte dos municípios terem efetuado a caracterização, seria interessante que fosse realizada em sua totalidade, visto que a composição gravimétrica influencia diretamente no aproveitamento e valorização dos RSU, sendo essa uma das diretrizes da PNRS (BRASIL, 2010a). Muitos gestores encontram maneiras para implantar programas mais eficazes para uma destinação adequada, como o programa de coleta seletiva que promove a questão social, econômica e ambiental no município, sendo esse um dos princípios da PNRS. A caracterização pode fomentar a educação consciente e influenciar hábitos da população, promovendo um conjunto de fatores para uma gestão eficiente (AZEVEDO et al., 2015).

Outro fator importante consiste na descrição do procedimento realizado para efetuar a caracterização, considerando que muitos municípios com características parecidas podem usar como base o levantamento gravimétrico de outros, o que minimiza gastos ao poder público.

4.2 Resíduo Orgânico

Com a caracterização realizada pode-se observar então que 60% dos municípios apresentaram a maior porção de resíduo orgânico, 20% não consideram os resíduos de maior porção e 20% não descrevem a composição gravimétrica, a ausência da descrição da quantidade de resíduo gerado pode ser pela falta de caracterização. Municípios que determinam o resíduo orgânico não sendo em maior quantidade podem estar sendo realizados de maneira errônea, já que a maior geração de resíduos orgânicos pode ser observada em vários estudos (REZENDE et al., 2013; PESSIN et al., 2006).

Para aproveitamento dos resíduos orgânicos, a compostagem é uma das técnicas mais utilizadas e eficaz, contudo, ainda pouco explorada, conforme pode ser observado nos planos avaliados nessa pesquisa. Sendo assim, o resíduo orgânico é o material com maior possibilidade de aproveitamento junto com os materiais recicláveis, já que representam uma grande proporção, com isso, torna-se necessária a busca por novas tecnologias a fim de diminuir a disposição desse resíduo em aterro, minimizando o impacto ambiental e aumentando a vida útil do aterro.

Os métodos de decomposição da matéria orgânica podem ser realizados na forma de digestão anaeróbia e vermicompostagem. Os resíduos decompostos, dão origem a um novo material que pode ser utilizado como adubo ou fertilizante para agricultura (BOSCO, 2017).

4.3 Campanha para Conscientização e Educação Ambiental

A análise comparou a educação ambiental realizada nos municípios, sendo possível observar que 60% dos municípios apresentam algum tipo de campanha voltada à educação ambiental e 40% não apresenta propostas em relação a essa questão. A educação ambiental é uma condição importante quando se refere aos resíduos já que inclui a participação social e influencia diretamente na “não geração”, redução, reutilização, coleta seletiva e a reciclagem dos resíduos,

tornando então um dos requisitos essenciais na elaboração dos PMGIRS (BRASIL, 2010a; 2013). Dos municípios que realizam a educação ambiental, 50% deles fazem essas atividades em parceria com escolas, fato que auxilia na aprendizagem e conscientização dos alunos. A educação é um importante meio para fornecer informações, campanhas de conscientização, muitas vezes, são aplicadas em escolas a fim de atingir públicos mais jovens, onde há uma maior facilidade para aprender, além de poder utilizar-se de brincadeiras e outros métodos mais eficazes, e assim transmitir de forma concreta o conhecimento para sociedade (SANTOS et al., 2018).

Segundo Miranda (2015), incluir novos instrumentos para conscientização da sociedade, pode aumentar a eficiência das práticas e políticas propostas na gestão dos resíduos, influenciar mudanças de hábitos ambientais e, desenvolvimento socioeconômico, assim como a integração da gestão pública, empresarial e, todo cidadão sobre suas responsabilidades sustentáveis.

4.4 Acondicionamento, Coleta e Transporte

A coleta, acondicionamento e transporte são fases importantes no manejo dos RSU, já que determinam a destinação e influenciam na comercialização dos resíduos. Após a análise dos planos, foi possível verificar que em 20% dos municípios a coleta é realizada por empresa terceirizada e em 80% pela prefeitura. Tais fatos podem ocorrer devido à falta de equipamentos e mão de obra qualificada nas prefeituras, sendo necessário a contratação de empresa terceirizada para realização da gestão e operacionalização dessa atividade (SANTOS, 2016).

Os municípios descrevem a realização da coleta por caminhões compactador e caçamba, onde 30% utilizam-se de caminhões caçamba e 30% de caminhões compactadores para coleta dos resíduos, nos demais municípios não é abordada essa temática. O manual sugere o caminhão compactador como principal veículo para a coleta dos rejeitos, sendo mais eficaz por realizar a compactação dos resíduos, o caminhão para coleta dos rejeitos pode ser utilizado também para a operação da coleta seletiva, porém, necessita de regulagem do grau de compactação, para que não ocorra a perda do valor econômico do resíduo (BRASIL, 2013).

Dos planos analisados, apenas 30% descrevem os dias de coleta convencional no município, o que pode afetar diretamente na coleta do material reciclável e do material convencional, além de acarretar um risco de homogeneização de todo resíduo coletado, ocorrendo a perda do valor econômico.

4.5 Coleta Seletiva

Observou-se que em 60% dos municípios analisados não há coleta seletiva, demonstrando uma brecha para a falha de uma boa gestão dos resíduos. Dos municípios avaliados, 30% descrevem o conhecimento da coleta seletiva e 30% não há conhecimento algum, apesar de demonstrarem a geração de alguns resíduos que são passíveis de reciclagem. A coleta seletiva é um parâmetro importante para uma gestão adequada de resíduos, já que sua inexistência gera a desvalorização dos materiais gerados, além da degradação da qualidade ambiental no município (BRASIL, 2013). A coleta seletiva deve ser aprimorada, organizada e planejada com a participação de catadores e da sociedade, a fim de aumentar a abrangência e diminuir os custos, criando condições para uma gestão eficiente sob o enfoque da sustentabilidade socioambiental (MIRANDA, 2015).

Outro fator importante, consiste na participação social, na segregação, acondicionamento e gestão dos resíduos que auxilia na reciclagem. Contudo, a segregação do material deve ser realizada de maneira correta, de preferência no local de sua geração, pois a homogeneização do resíduo orgânico com resíduo seco promove a sua desvalorização (ALMEIDA JUNIOR et al., 2015).

4.6 Trabalhos Sociais com Catadores

Após a análise dos planos, observou-se que apenas um dos municípios apresenta descrição sobre trabalhos e programas realizados com catadores, isso pode influenciar na disponibilidade de mão de obra e na eficiência da coleta. Os catadores possuem um papel fundamental na coleta seletiva, com inúmeros benefícios para o ambiente. Porém, muitos catadores realizam trabalhos em circunstâncias adversas, expondo-se a situações de risco (GOMES; ARAGÃO NETO, 2018).

Apenas 20% dos planos descreveram a quantidade de catadores realizando trabalhos de coletas no município. Esse fato pode ocorrer devido à falta de cadastro para catadores, dificultando a mensuração do número presente em cada município. Segundo o manual para elaboração dos PMGIRS, é necessário trabalhos sociais e programas que integrem os catadores à coleta de materiais recicláveis. O município deve fazer o levantamento e cadastro detalhado dos catadores que realizam a coleta dos resíduos, além de quantificar o montante de resíduos coletados e descrever quais materiais são comercializados pelas cooperativas (BRASIL, 2013).

4.7 Disposição Final

A disposição final dos rejeitos é de extrema importância para a minimização dos impactos ambientais causados pelos RSU. Dos planos analisados, apenas 30% apresentaram o aterro sanitário como disposição final dos resíduos, 30% indicou o aterro controlado, 30% informou que realizava a disposição no “lixão” e 10% não apresentaram essa informação no plano. O manual para elaboração do PMGIRS descreve que é necessário a utilização de um aterro sanitário, com vida útil de no mínimo 10 anos, para a disposição ambientalmente adequada (BRASIL, 2013).

O Brasil é um país que ainda utiliza o “lixão” e aterro controlado para a disposição final de seus materiais. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em seu Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, a região Sul gerou, em 2018, 22.586 toneladas/dia de RSU. Destas, foram coletadas 95,5%, entretanto, mais de 6.000 toneladas (29% do total recolhido) ainda são dispostas em aterros controlados e “lixões” (ABRELPE, 2019). Isso demonstra que muitos municípios estão utilizando uma prática em desacordo com a legislação. Nesse contexto, observa-se a necessidade da gestão integrada dos materiais desde sua origem até a disposição final, para isso existem tecnologias avançadas que trazem a valorização e o tratamento de muitos resíduos, contudo deve ser considerado o planejamento dessa gestão com o intuito de minimizar os impactos ambientais (MANNARINO; FERREIRA; GANDOLLA, 2016).

4.8 Logística Reversa

Embora alguns dos planos analisados apresentem conhecimento sobre a logística reversa, nenhum dos municípios informou utilizar essa técnica, o que afeta diretamente a disposição de muitos materiais que acabam perdendo seu valor econômico e, conseqüentemente, contribuindo para a degradação ambiental. Segundo parâmetros da PNRS, os resíduos de logística reversa são de responsabilidade compartilhada. A responsabilidade compartilhada institui que todos os envolvidos no ciclo do produto sejam responsáveis pela sua utilização e descarte (BRASIL, 2010a). Já a logística reversa estabelece o retorno do produto após sua utilização para os distribuidores, fabricantes e importadores que são submetidos por lei a realizar a coleta e destinação final adequada (PUOPOLO; TEIXEIRA; MONTEIRO, 2018).

Os resíduos amparados pela logística reversa não devem ser destinados na coleta convencional, dessa forma, trazem um benefício econômico tanto para o município quanto para a empresa

que é responsável pelo material, já que em muitos casos ele pode ser reinserido no ciclo produtivo como matéria-prima para a fabricação de um novo produto, além de evitar contaminações e proteger o meio ambiente (PUOPOLO; TEIXEIRA; MONTEIRO, 2018).

4.9 Resíduo de Construção Civil ou Construção e Demolição

Os resíduos de construção civil (RCC) constituem uma parcela significativa dos RSU gerados, sendo uma preocupação mundial, seja de caráter econômico ou socioambiental. Um dos impactos negativos da grande quantidade de RCC gerados é a ocupação dos aterros e, muitas vezes, seu descarte ilegal no meio ambiente (LAMÔNICA; AZAMBUJA; BATTISTELLE, 2019).

Em relação a essa questão, 30% dos planos indicavam que a coleta era realizada pela prefeitura, o que é um fator um tanto controverso já que a responsabilidade do RCC é do próprio gerador. O manual de orientação de PMGIRS traz que RCC até 1m³ são passíveis de coleta pela prefeitura, e que acima desse montante é responsabilidade do gerador. A destinação correta segundo as normas estabelecidas pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) é o aterro Classe A de preservação de material para usos futuros, além disso, a norma estabelece os meios para a gestão adequada dos resíduos provenientes de construção civil (BRASIL, 2002; 2012; 2013).

O montante de resíduo gerado pelos responsáveis pode ser inferior a 1m³ nesses municípios, o que não fere a resolução do CONAMA. Por outro lado, 60% dos planos demonstram que os RCC são encaminhados aos locais de disposição final de resíduos do próprio município, sem descrição sobre a coleta da prefeitura. Observou-se, ainda, que apenas 10% dos planos descreveram ações para o tratamento dos RCC. O tratamento desses resíduos traz benefícios para o município devido a técnicas para sua valorização, inserindo-o novamente no processo produtivo, reduzindo o dano aos recursos naturais e aumentando a vida útil do aterro (SILVA et al., 2017).

4.10 Resíduo de Serviço de Saúde

O manual de elaboração dos PMGIRS aborda que resíduos de serviço de saúde (RSS) são de responsabilidade do gerador, sendo importante todas as etapas desde a coleta e transporte do material até a unidade de tratamento ou de disposição, já que muitos RSS são contaminados e apresentam um alto grau de periculosidade e risco à saúde humana (BRASIL, 2005; 2013; 2018). Os dados revelaram que 70% dos planos descrevem a terceirização da coleta e destinação dos RSS, porém, alguns planos informam que as empresas encaminham RSS para aterro Classe II, o que fere a RDC nº 222, a qual indica que a disposição final de alguns RSS pode ser realizada em aterro Classe I (BRASIL, 2018). Outros planos não descrevem como é realizado o procedimento, sendo necessário a elaboração dos Planos Gestão de Resíduo de Serviço de Saúde (PGRSS), em serviços públicos e privados. Pode-se haver a parceria entre esses setores para contratação de uma empresa terceirizada para a gestão dos RSS de todo o município (MOURA; FRIAS, 2018).

A destinação incorreta dos RSS gera sérios riscos à saúde humana, sendo verificado que 30% dos municípios não apresentavam a descrição referente ao acondicionamento, coleta, transporte e destinação desses resíduos, sendo um fator preocupante em relação a essa temática. Segundo Gomes e Esteves (2012), estabelecimentos privados de serviço de saúde acabam tendo uma gestão mais adequada do que estabelecimento de saúde do poder público, tornando a dinâmica de RSS diferente para esses dois setores, fato que pode influenciar diretamente na falta da descrição do gerenciamento dos resíduos.

4.11 Estudo para Consórcio Público

O estudo para o consórcio público é um dos parâmetros fundamentais para a gestão dos resíduos, já que facilita o trabalho intermunicipal e aumenta a cobertura do serviço de coleta, tratamento e disposição final. No presente estudo, foi verificado que 60% dos planos não apresentaram estudos sobre consórcio público, fator que dificulta a autonomia financeira da gestão dos resíduos em municípios de pequeno porte. A PNRS traz, como um dos conteúdos mínimos, o estudo para implantação de consórcios intermunicipais, estabelecendo critérios de gestão e gerenciamento dos resíduos gerados na região consorciada (BRASIL, 2010a; 2013).

A análise revelou que 20% dos planos apresentam estudo completo para consórcio intermunicipal realizado pelo Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS), o que favorece os municípios que estão incluídos nessa região, 20% dos municípios expressaram um pequeno avanço ao apresentarem um estudo limitado sobre consórcio intermunicipal.

O consórcio intermunicipal pode trazer uma aproximação entre os consorciados na busca por alternativas em conjunto para apresentar propostas para uma gestão integrada, fomentando um crescimento em conjunto por parte dos municípios consorciados (FERREIRA; JUCA, 2017).

4.12 Programas, Projetos e Ações Municipais

A PNRS apresenta em seu Art. 18 o estabelecimento de ações, metas e programas para uma gestão mais adequada do resíduo gerado, sendo esses parâmetros requisitos mínimos para a elaboração do plano. Além disso, o manual de elaboração do PMGIRS descreve que é necessário a realização de ações pelos municípios para uma boa gestão (BRASIL, 2010a; 2013).

Observa-se que 60% dos planos apresentam ações e programas para gestão adequada, tornando-se uma vantagem para os planos que contém essas ações, já que, segundo a PNRS, isso é essencial para o melhoramento da gestão dos resíduos. A integração dos consumidores e fabricantes nas etapas de gestão pode contribuir também para o crescimento econômico do município (MANNARINO; FERREIRA; GANDOLLA, 2016).

5 CONCLUSÕES

Com o presente estudo pode-se observar que há uma gama de fatores que influenciam diretamente no quesito gestão e gerenciamento dos resíduos. Quando considerados municípios de pequeno porte, essa gestão necessita de atenção especial, já que condições financeiras, hábitos populacionais, demanda de materiais, entre outros fatores, influenciam diretamente nos processos de geração e manejo dos resíduos.

Pode-se concluir que muitos problemas presentes nos PMGIRS ocorrem devido a influência da própria população ou de metas estabelecidas pelo poder público, já que a falta de programas, projetos e educação ambiental influencia diretamente no gerenciamento dos RSU, sendo necessário uma parceria entre o poder público e privado para que ocorra a gestão de maneira efetiva, com a responsabilidade compartilhada entre setores.

Os planos analisados apresentaram a falta de requisitos mínimos para a elaboração do PMGIRS segundo as diretrizes da legislação, tais fatores afetam diretamente na boa gestão. Além disso, a implantação de um PMGIRS nos municípios brasileiros trata-se de uma exigência legal, sendo necessário novos investimentos para sua elaboração de uma forma eficiente a fim de buscar uma maior sustentabilidade para a tomada de decisões respeitando o equilíbrio entre as dimensões ambiental, institucional, econômica e social.

AGRADECIMENTOS

A Fundação Araucária, pela bolsa concedida para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo. 2019.
- ALMEIDA JUNIOR, S. L. O. et al. Processo de coleta seletiva de resíduos sólidos: um estudo de caso de sustentabilidade na cidade de Santa Maria/RS. **HOLOS**, v. 3, n. 31, p. 148-165, 2015.
- AZEVEDO, P. B. et al. Diagnóstico da degradação ambiental na área do lixão de Pombal – PB. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 1, n. 10, p. 20-34, 2015.
- BOSCO, T. C. D. **Compostagem e Vermicompostagem de Resíduos Sólidos**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2017.
- BRASIL. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Dispõe sobre gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 05 jul. 2002.
- _____. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 04 mai. 2005.
- _____. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 08 jan. 2007.
- _____. Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 03 ago. 2010a.
- _____. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 23 dez. 2010b.
- _____. Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jan. 2012.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Municípios com população inferior a 20 mil habitantes**. Brasília, DF, 2013.
- _____. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº. 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 10 dez. 2018.
- FERREIRA, C. F. A.; JUCA, J. F. T. Metodologia para avaliação dos consórcios de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 3, p. 513-521, 2017.
- GOMES L. P.; ESTEVES R. V. R. Análise do sistema de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos municípios da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 4, p. 377-384, 2012.
- GOMES, A. V. M.; ARAGÃO NETO, F. A. A política de inclusão dos catadores de resíduos sólidos: um estudo na cidade de fortaleza. **Revista de Direito da Cidade**, v. 10, n. 4, p. 2947-2987, 2018.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades** (2018). Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 14 ago. 2019.
- LAMÔNICA, C. H.; AZAMBUJA, M. D. A.; BATTISTELLE, R. A. G. Gestão dos Resíduos Sólidos da Construção Civil: um estudo bibliométrico na base Scopus e Web of Science (2009-2019). **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 7, n. 51, p. 13-27, 2019.
- MANNARINO, C. F.; FERREIRA, J. A.; GANDOLLA, M. Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Europeia. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 2, p. 379-385, 2016.
- MIRANDA, D. J. P. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos: indagações sobre os riscos e vulnerabilidades socioambientais a gestão urbana. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 3, n. 19, p. 135-148, 2015.
- MOURA, P. T. S; FRIAS, D. F. R. A responsabilidade civil ambiental pelos resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde. **Multitemas**, v. 24, n. 56, p. 185-204, 2018.
- OLIVEIRA, R. M. M. **Gestão e gerenciamento de Resíduos Sólidos urbano: O programa de coleta seletiva da região metropolitana do Belém - PA**. 2012. 113 f. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento e meio ambiente urbano) Universidade Federal Amazonas, Amazonas, 2012.

OLIVEIRA, T. B. et al. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 55-64, 2016.

PESSIN, N. et al. Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso - município de Canela -RS. In: **Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental**. Puntadel Este, 2006.

PUOPOLO, S. N.; TEIXEIRA, C. E.; MONTEIRO, A. C. M. C. Análise do sistema de logística reversa de lâmpada fluorescente na cidade de São Paulo. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 6, n. 44, p. 30-44, 2018.

REZENDE, J. H. et al. Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú-SP. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 01-08, 2013.

SANTOS, R. C. **A gestão da limpeza urbana em João Pessoa PB: fatores condicionantes para a terceirização de serviços**. 2016. 38 f. Monografia (Especialização em Gestão Pública) - Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2016.

SANTOS, I. R. et al. Educação ambiental e resíduos sólidos: percepção ambiental de alunos do ensino básico público em Belém/Pa. In: **9º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**, 2018, Porto Alegre - RS, 2018.

SILVA, C. L. et al. Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 9, n. 2, p. 276-292, 2017.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais. A pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VENTURA, K. S.; OLIVEIRA, T. C. Estruturação de método para avaliação dos resíduos sólidos descartados na região norte do município de São Carlos-SP. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 7, n. 52, p. 89-104, 2019.