



UNICEPLAC
CENTRO UNIVERSITÁRIO

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC
Curso de Engenharia Civil Trabalho de Conclusão de Curso

**ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA PROGRAMAS
MUNICIPAIS DE COLETA SELETIVA: ESTUDO DE CASO
MUNICÍPIO NOVO GAMA-GO**

Cleiton Lucio da Silva
Thyeres Oliveira Miranda

GAMA-DF
2022

CLEITON LUCIO DA SILVA
THYERES OLIVEIRA MIRANDA

**ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA PROGRAMAS
MUNICIPAIS DE COLETA SELETIVA: ESTUDO DE CASO
MUNICÍPIO NOVO GAMA-GO**

Monografia apresentada como requisito parcial
para conclusão do curso de Engenharia Civil do
Centro Universitário do Planalto Central
Apparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador (a): Prof (a). Dra Aline Coralina Silva

Gama-DF
Junho 2022

M672d

Miranda, Thyeres Oliveira.

Análise de viabilidade técnica para programas municipais de coleta seletiva: estudo de caso Município Novo Gama-GO. / Thyeres Oliveira Miranda, Cleiton Lúcio da Silva. – 2022.

37 p. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC, Curso de Engenharia Civil, Gama-DF, 2022.

Orientação: Profa. Dra. Aline Caroline Silva.

1. Coleta Seletiva. 2. Resíduos Sólidos Urbanos. 3. Lei Federal nº 12.305/2010. I. Silva, Cleiton Lúcio da. II. Título.

CDU: 624

Cleiton Lucio da Silva

Thyeres Oliveira Miranda

**ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA PROGRAMAS
MUNICIPAIS DE COLETA SELETIVA: ESTUDO DE CASO
NOVO GAMA-GO**

Monografia apresentada como requisito parcial
para conclusão do curso de Engenharia Civil do
Centro Universitário do Planalto Central
Apparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador (a): Prof (a). MSc. Aline Caroline Silva
Coorientador: Prof: MSc. Thiago Primo Sousa

Gama, 29 de junho de 2022

Banca Examinadora

Prof. MSc. Aline Caroline Silva
Orientador(a)

Prof. DSc. Sebastião Ivaldo Carneiro Portela
Examinador

Prof. MSc. Thiago Primo Sousa
Examinador

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, pela minha vida, por ter permitido ultrapassar todos os obstáculos, com saúde e determinação para que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos e na realização deste trabalho.

Aos meus pais: José Lucio da Silva, Maria José Gonçalves da Silva, A minha esposa: Luciene da Silva Cruz, minhas filhas: Ananda da Silva Cruz e Cibele da Silva Cruz, aos meus irmãos e minha sogra: Luzinete Pereira da Silva e ao meu sogro: Joaquim Olímpio da Cruz (in memória), que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava aos anos de estudo e à realização deste trabalho.

Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, amigos estes que foram muitos, mas que não poderia deixar de citar alguns nomes aqui em especial, aos Engenheiros: José de Arimateia Junior, Pedro Victor Garcia de Figueredo, Matheus de Carvalho, Guilherme da Silva Timóteo, Francisco Brito Soares, Jeferson Sousa Santos, Leandro Sales Lopes. Agradecimento em especial ao meu amigo e parceiro acadêmico: Thyeres Oliveira Miranda, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que nos dedicamos a este trabalho.

A professora Dra. Aline Carolina da Silva, por ter sido minha orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.

Aos professores (a), Dr^a Flávia de Oliveira Carvalho, MCs. Natalia Gonçalves Torres, DSc. Vinícius Curcino carvalho Vieira, DSc. Sebastião Ivaldo Carneiro Portela, Me. Romilson Aiache, Me. Maurilio Cunha, MSc. Thiago Primo Sousa, DSc. Cristian Moreira, MSc. Luiz Belino Ferreira Sales, DSc. Claudia Maricela Gomez Muneton, MSc. Octavio dos Santos Sousa, MSc. Itevaldo Pereira (in memoria), Coordenador MSc. Maycol Moreira Coutinho, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado. Às pessoas com quem convivi ao longo desses anos de curso, que me incentivaram e que certamente tiveram impacto na minha formação acadêmica.

Aos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como profissional.

A todos da Universidade UNICEPLAC, pelo fornecimento de dados e materiais que foram fundamentais para o desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Cleiton Lúcio da Silva

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus pela minha vida, por me abençoar e me manter no caminho certo e também por me conceder a realização dos meus sonhos e objetivos.

Aos meus pais José Bonfim Nunes de Miranda e Valéria Oliveira de Alencar Miranda, que sempre estiveram ao meu lado me apoiando ao longo de toda a minha trajetória.

Agradeço a toda a minha família por todo apoio, incentivos e por entenderem minha ausência em diversos momentos durante esse período de graduação.

Aos meus amigos e colegas de turma que ao longo do curso me ajudaram e contribuíram para que eu pudesse chegar até aqui.

Agradeço ao meu colega e amigo Cleiton Lúcio da Silva por toda colaboração e parceria na construção do nosso trabalho de conclusão de curso, bem como pela dedicação a qual teve com a nossa turma como sendo nosso representante.

Agradeço a minha orientadora professora Dra. Aline Carolina da Silva por aceitar conduzir o nosso trabalho de conclusão de curso, dedicando seu tempo para nos ajudar na construção do trabalho e ao coordenador do curso MSc. Maycol Moreira Coutinho por sua dedicação conosco.

A todos os meus professores do curso de Engenharia Civil da Universidade UNICEPLAC pela excelência de ensino por todo carinho, paciência e amizade.

À minha esposa Débora Inácio de Melo Silva pelo apoio e incentivo e por estar sempre presente me apoiando, incentivando e sendo um dos pilares da minha motivação.

Thyeres Oliveira Miranda

RESUMO

Este trabalho foi realizado com base em pesquisas e estudos de caso no município de Novo Gama - GO, com finalidade de verificar a viabilidade técnica para implantação do Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos. Para tanto, ao longo do conteúdo buscou-se consolidar como os programas voltados para a coleta seletiva devem ser avaliados ou analisados. Ao longo dos conteúdos apresentados busca-se responder a seguinte problemática: Como promover análise de viabilidade de um projeto de coleta seletiva no município de Novo Gama/GO. O objetivo geral do trabalho consiste em analisar a viabilidade de implantação do Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos no município de Novo Gama/GO. Para consolidar o processo do trabalho e os conteúdos apresentados realizou-se um estudo de caso e breve pesquisa, destacando conceitos relevantes e descrevendo a visão de alguns indivíduos, quanto ao procedimento do descarte de resíduos domésticos. Sendo observado ao longo da análise de documentos e dados relacionados ao município que o processo de coleta seletiva seria algo positivo tanto economicamente (concedendo uma estabilidade nos gastos de coleta de resíduos urbanos) como ambientais (minimizando os danos causados pelos descartes incorretos ou indevidos dos resíduos urbanos). Sendo esses dois aspectos muito importantes na rotina social e governamental, principalmente em regiões com alto número de habitantes e de desenvolvimento dos resíduos.

Palavras-chave: Coleta Seletiva; Resíduos Sólidos Urbanos; Descarte de resíduos; Impactos econômicos e ambientais

ABSTRACT

This work was carried out based on research and a case study in the municipality of Novo Gama - GO, in order to verify the technical feasibility for the implementation of the Selective Collection of Urban Solid Waste Program. Therefore, throughout the content, we sought to consolidate how programs aimed at selective collection should be evaluated or analyzed. Throughout the contents presented, we seek to answer the following problem: How to promote a feasibility analysis of a selective collection project in the municipality of Novo Morada? The general objective of the work is to analyze the feasibility of implementing the Selective Collection Program for Urban Solid Waste in the municipality of Novo Gama/GO. highlighting relevant concepts and describing the views of some individuals regarding the procedure for disposing of domestic waste. It was observed throughout the analysis of documents and data related to the municipality that the selective collection process would be something positive both economically (granting stability in urban waste collection expenses) and environmental (minimizing the damage caused by incorrect or improper disposal of waste urban). These two aspects are very important in the social and governmental routine, especially in regions with a high number of inhabitants and waste development.

Keywords: Selective collect; Urban solid waste; Waste disposal; Economic and environmental impacts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Natureza dos resíduos domiciliares	18
Figura 2 - Fluxograma - Modelos de coleta seletiva	23
Figura 3 - Coleta seletiva regiões do Brasil	24
Figura 4 - Fluxograma de coleta seletiva	32
Figura 5 - Requisitos para implantação do programa de coleta seletiva.....	33
Gráfico 1 - Tipos de Resíduos coletados	28
Gráfico 2 - Composição dos Resíduos Sólidos coletados	29
Quadro 1 - Parceiros para comercialização dos resíduos recicláveis	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RSU	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
RIDE	REGIÃO INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO DO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS
RS	RESÍDUOS SÓLIDOS
CONAMA	CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
SISNAMA	SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Objetivo geral.....	12
1.2 Objetivos específicos	12
1.3 Problema.....	13
1.4 Hipótese	13
1.5 Justificativa	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Gestão de Resíduos Sólidos	14
2.2 Resíduos Sólidos Urbanos	17
2.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).....	18
2.4 Programa de Coleta Seletiva.....	21
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	26
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	27
4.1 Geração de Resíduos no Município de Novo Gama	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea, motivada pelas diversas propagandas em televisão, internet e mídias em geral, está cada vez mais consumista, o que tem por consequência o descarte exacerbado de resíduos sólidos de maneira inadequada e, muitas vezes, em locais impróprios e sem o devido tratamento adequado.

De acordo com dados informativos publicados pela Organização das Nações Unidas no Brasil¹(2021), a metade da população mundial concentra-se nas cidades e a perspectiva para 2030 é que 60% vão estar vivendo nos centros urbanos. Além disso, o total de pessoas deve alcançar a marca de 9,6 bilhões até o ano de 2050, sendo necessário três planetas para produzir recursos naturais para atender aos estilos de vida das pessoas (*SOLIANI et al., 2018*).

Nas duas últimas décadas, o padrão de comportamento social e institucional vem sendo modificado, principalmente por razões de ordem cultural, intervindo no cotidiano social e ambiental, necessitando de novos investimentos em saneamento básico, notadamente em locais destinados à disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU (*MARCHI e MARIA, 2015*).

Cabe lembrar que, segundo Naime e Spilki (2012), os resíduos podem ser classificados quanto à sua periculosidade, podendo causar risco à saúde pública e impactos ao meio ambiente. Por este motivo, Silva (2014) afirmou que a gestão de resíduos sólidos é um crescente desafio para a sociedade atual, especialmente para a administração pública, em razão da quantidade e da diversidade de resíduos, do crescimento populacional e do consumo, da expansão de áreas urbanas e da cultura histórica de aplicação de recursos insuficientes para a gestão adequada. Ressalta-se ainda em Silva (2018) que dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil, cujo movimento financeiro é em torno de R\$ 27,5 bilhões (UU\$ 8.5 bilhões)² com os serviços de limpeza urbana, R\$ 10,15 (UU\$ 3.5) por habitante, apenas 1,6%, domiciliares e de limpeza pública (64,4 milhões de toneladas) foram referentes a materiais recicláveis secos (estimado 1 milhão de toneladas (*ABRELPE, 2016; MCIDADES/SNSA, 2016*).

Não havendo uma destinação adequada desses resíduos sólidos eles se transformam em um grande problema de ordem econômica, social, sanitária e ambiental. Quanto aos aspectos econômicos, tem-se nos lixões e aterros sanitários uma grande quantidade de materiais que

¹ Cotação dólar R\$ 3,20 (três reais e vinte centavos)

poderiam ser reutilizados ou reciclados (plástico, papel, vidro, metal e matéria orgânica), ocorrendo, portanto, desperdício de mão-de-obra, energia, recursos naturais e matéria-prima, além de reduzir a vida útil dos aterros sanitários já implantados.

Lima (2020) destaca que ao longo do Decreto 7.404/2012, regulamentador da Lei Federal nº 12.305/2012, dedica o Capítulo II à Coleta Seletiva, classificando-a como instrumento essencial para que se atinja a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e alcance dos Sistemas de Logística Reversa (BRASIL, 2012). Sendo possível dessa forma compreender a visão legislativa quanto às medidas voltadas para um rendimento mais eficaz do descarte de resíduos sem gerar grandes impactos à saúde dos indivíduos ou ao meio ambiente.

Neste contexto, se encaixa o município do Novo Gama, localizado no estado de Goiás, devido ao seu o crescimento territorial e demográfico e problemas urbanos, dentre eles maior geração de resíduos sólidos, gerenciamento ineficiente destes, que pode vir a potencializar a segregação e comercialização de materiais potencialmente recicláveis, que encadeando melhorias sociais para os catadores desses materiais e mitigação de impactos ambientais.

Assim, de modo a contribuir com possível sustentabilidade municipal, este estudo tem por objetivo analisar a viabilidade da implantação do Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbano no município de Novo Gama/GO, bem como, visa sensibilizar para a responsabilidade civil e ambiental para com os resíduos sólidos urbanos gerados e descartados nos centros urbanos

1.1 Objetivo geral

Analisar a viabilidade de implantação do Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos no município de Novo Gama/GO.

1.2 Objetivos específicos

- Compreender arcabouço regulatório, o contexto nacional e local da gestão de resíduos sólidos urbanos domiciliares;
- Diagnosticar dados socioeconômico do município e os dados qualiquantitativos quanto

ao gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares coletados no município;

- Avaliar viabilidade técnica quanto a composição e logística dos resíduos sólidos potencialmente recicláveis do município.

1.3 Problema

Dificuldade na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares municipal, que, muitas vezes, são ineficientes, por insuficiência de recursos financeiros e mão de obra qualificada, que inviabilizam a viabilidade econômica para tratamento, reaproveitamento ou reciclagem de resíduos potenciais, além, das poucas ações de sensibilização junto à população que tendem a ocasionar problemas de saúde pública e impactos ambientais.

1.4 Hipótese

A separação dos materiais recicláveis e o gerenciamento desses por meio dos Programas Municipais de Coleta Seletiva é tecnicamente viável, pois possibilita reinserção dos materiais potencialmente recicláveis no sistema de produção, promovendo a sustentação econômica, social e ambiental dos municípios e, conseqüentemente, cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/2010.

1.5 Justificativa

Este estudo se justifica pela necessidade de redução de resíduos sólidos descartados de forma inadequada no meio ambiente e potencialidade de recuperação e reaproveitamento destes através da reciclagem, sendo está de grandes benefícios para a economia e retorno financeiro municipal, além de potencial na geração de renda. Também, a coleta, tratamento e a destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são deficitárias no município de Novo Gama, tendo a maior parte dos resíduos destinados ao “lixão”, sem observar os mínimos requisitos técnicos de conservação do meio ambiente, o que engloba uma grande ameaça à saúde pública

Assim, visto as responsabilidades legais atribuídas à engenharia civil, visualiza-se que o estudo de viabilidade técnica de implantação e gerenciamento correto dos RSU possibilitará um

panorama que pode vir a contribuir com as tomadas de decisão municipal na implementação de infraestrutura de um dos eixos do saneamento básico.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Gestão de Resíduos Sólidos

Um dos maiores desafios com que se defronta a sociedade moderna é o equacionamento da geração excessiva e da disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos. O crescimento e a longevidade das populações aliadas à intensa expansão urbana são um dos maiores problemas em cidades densamente urbanizadas (ARRUDA, 2015).

Portanto, é cada vez maior a quantidade de resíduos que vem sendo produzido no mundo, principalmente nos grandes centros urbanos. De acordo com Dominguez *et al.*, (2015) vários são os fatores que influenciam no aumento da produção de resíduos sólidos principalmente nas grandes metrópoles, tais como: o desenvolvimento econômico, crescimento do poder aquisitivo, o crescimento da população, a urbanização e a revolução tecnológica, responsáveis por gerar alterações no estilo de vida e nas formas de produção e consumo da população em geral.

Historicamente, a gestão dos resíduos sólidos constitui um campo de ação da Engenharia com interface com a saúde e o meio ambiente, propiciando uma rede de interações a qual envolve aspectos sociais, técnicos, administrativos, operacionais, jurídicos, econômicos e financeiros. Pois, o correto gerenciamento dos resíduos soluciona problemas de ordem sanitária, constituindo um enorme ganho para as comunidades (BELTRÃO, 2014).

Segundo Silva (2018), o gerenciamento apresenta a lógica processual ou operacional, enquanto a gestão integrada compreende o planejamento e a coordenação de todas as etapas correspondentes ao gerenciamento, incluindo também a interação entre as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social envolvidas.

No gerenciamento dos RSU está incluída a gestão ambiental. Por meio desta é possível gerenciar, de forma correta, todos os processos envolvidos na gestão desde a coleta até a destinação final. (ANACLETO, 2014). O gerenciamento de resíduos sólidos é um processo complexo que envolve muitos padrões ambientais e socioeconômicos. As decisões são tomadas em conjunto e podem ser orientadas por um levantamento das melhores opções para alcançar a solução apropriada (SOLTANI *et al.*, 2015).

Conforme Anacleto (2014, p. 31),

A gestão é acima de tudo, um conceito, uma concepção de como deve ser feita a administração de um sistema, de tal forma que fique assegurado um funcionamento adequado, o seu melhor rendimento, mas também sua perenidade e seu desenvolvimento. Gestão ambiental é o processo de mediação de interesses e conflitos [...] entre atores sociais que agem sobre os meios físico-natural e construído, objetivando garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado [...].

Para a aplicação da gestão integrada de resíduos sólidos Juliatto e colaboradores (2011), recomendam definir estratégias, ações e procedimentos que busquem o desenvolvimento sustentável a partir do consumo responsável, da minimização da geração de resíduos e da promoção do trabalho dentro de princípios que orientem para um gerenciamento adequado, com a participação dos diversos segmentos da sociedade, de forma articulada.

Assim, o Estado possui um papel privilegiado e hierárquico na governança pública, acionando, cooperando, coordenando, garantindo e produzindo bens públicos em conjunto com os outros atores sociais (*BORGES, 2017*). Pois, as decisões tomadas pela gestão de RSU devem ter sustentação em duas estruturas de orientação que são essenciais: a hierarquia dos resíduos – redução de resíduos, reutilização, reciclagem, recuperação de energia e disposição final em lugar adequado; e a gestão integrada – que representa um acervo de princípios de gerenciamento ambiental economicamente apropriados, de modo sustentável e de maneira social aceitável, sendo que o termo “integrada” é conceituado no sentido de aplicar uma visão ampla (*SOLIANI et al., 2018*).

Não é suficiente unicamente se investir em serviços públicos com tecnologias apropriadas, mas é necessário dotar os gestores de canais e ferramentas que tragam novas práticas e posturas, criando, dessa forma, uma nova cultura para o gerenciamento desses serviços (*MARCHI e MARIA, 2015*).

Sendo assim, deve-se considerar as cidades como elementos vivos e dinâmicos. Nesse viés, o desenvolvimento ambiental, econômico e social deve andar juntos para que se possa progredir de forma mais harmônica, respeitando os limites e sabendo usar com consciência os recursos disponíveis, lembrando que é de suma importância a conservação e preservação destes para as futuras gerações (*SILVA, 2017*).

Avaliando a evolução tecnológica, pode-se observar que o compactador consiste em um recurso relevante dentro do processo de descarte ou rotinas de coleta de resíduos, os mesmos são

bases fundamentais para que os detritos ou resíduos despejados obtenham uma estrutura mínima possível, algo que concede ao local de descarte uma melhoria quanto ao volume de resíduos.

Pode-se destacar que o caminhão compactador é muito utilizado na rotina de coleta domiciliar, uma vez que promove o recolhimento dos resíduos sólidos compactando para um melhor descarte após o processo de coleta. Para Nisbett (2019), esse instrumento é um dos primordiais na rotina de coleta e descarte de resíduos domiciliares.

Pode-se verificar ainda que mesmo com todo desenvolvimento tecnológico ainda existem processos que são mantidos, como é o caso dos aterros sanitários, apesar de toda comprovação por parte dos ambientalistas e de pesquisadores como Zepeda (2017), ressaltando que o aterro sanitário promove fortes impactos ao solo, assim como ao ambiente a sua volta. Os procedimentos relacionados a esse ambiente de descarte são mantidos pelos governos, sendo preciso promover uma avaliação de como desenvolver outras formas ou implantar outros métodos de descarte com menor impacto ao meio ambiente.

De acordo com Anacleto (2014), a gestão de resíduos sólidos urbanos deve ser trabalhada por meio de projetos que visem a coleta seletiva, o processo de encaminhamentos dos resíduos coletados para aterros sanitários devidamente preparados e a realização de reutilização e reciclagem, possíveis para a maior parte dos resíduos coletados. Isso porque:

Os retornos econômicos e sociais vindos da correta utilização dos resíduos como coleta seletora e reciclagem são inúmeros. A viabilidade econômica estabelece relações de gerenciamento de rendas e diminuição de outros problemas como a criminalidade ou a perambulação de pessoas sem trabalho e atividade nas ruas. Como o resíduo é sempre descartado, a matéria-prima existe todos os dias e o material para trabalhar não se torna escasso (Anacleto, 2014, p. 31).

Para uma adequada implantação de um Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos, é necessário, ainda, um diagnóstico que contemple a caracterização e quantificação de todos os resíduos gerados (MESQUITA *et al.*, 2011), cujos dados definirão as técnicas de manejo, acondicionamento, transporte, tratamento e disposição dos resíduos e implantação de ações tais como coleta seletiva, reciclagem (MESQUITA *et al.*, 2011).

Vale ressaltar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, ano) define a gestão integrada de resíduos sólidos (GIRS) como o “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” (Silva

2018). Observa-se que esta definição também faz menção à premissa de desenvolvimento sustentável, estabelecida por SiIva (2018), que se trata do desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as próximas gerações atenderem às suas próprias necessidades.

2.2 Resíduos Sólidos Urbanos

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), pela NBR (Norma Brasileira) 10.004/2004, define resíduos sólidos 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 técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (BELTRÃO, 2014, p.11).

Os resíduos sólidos podem, portanto, ser considerados como importante indicador socioeconômico, tanto por sua quantidade como também pela sua caracterização. Fatores econômicos como crise ou apogeu refletem diretamente no consumo de bens duráveis e não duráveis, na alimentação e a consequente geração per capita de resíduos sólidos. A análise sobre a evolução da geração per capita de resíduos sólidos pode ser estudada em função de diversos modelos e pode-se associar, portanto, resíduos a erros de projeto. Caso os produtos sejam desenhados para aproveitamento ou reaproveitamento total, resíduos deixariam de existir.

Conforme Mesquita et al., (2011), resíduo é o resultado da existência de comunidades e suas atividades, que se relacionam entre si e com os demais organismos vivos que habitam um meio físico e biológico, implicando a geração desta matéria.

Segundo a NBR 10.004/04, os resíduos sólidos podem ser separados em grupos segundo a sua característica física, sua composição química e sua origem (Figura 1)

Figura 1: Natureza dos resíduos domiciliares



Fonte: Rosa, 2019.

Como observado na Figura 1 apresentada acima, os resíduos podem ser classificados em: orgânicos (descartados de atividades humanas, caroços, alimentos, entre outros), inorgânicos (não tem origem biológica), biodegradáveis (sua decomposição é rápida em relação aos demais resíduos), não-biodegradáveis (resíduos que não se decompõe de forma natural), degradação rápida (apresenta um tempo rápido de absolvição do resíduo junto ao meio ambiente) e degradação lenta

2.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

A Lei nº 12.305/2010 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos (inclusive os perigosos), às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (JUCA *et al.*, 2014).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é considerada moderna e traz inovação, mas faz 21 anos no Congresso Nacional. O PNRS estabeleceu a responsabilidade de compartilhar com todos da cadeia produtiva, gerenciar resíduos sólidos e agir, utilizando ferramentas como acordos departamentais, os mais diversos planos e logística reversa (YOSHIDA, 2012).

As sanções do PNRS incluem o princípio de responsabilidade compartilhada entre todos os participantes da cadeia produtiva (principalmente produtores de resíduos) e também introduzem planos de logística reversa e gerenciamento de resíduos sólidos, o que torna a implementação do sistema mais importante. Logística reversa (*GUARNIERI, 2011*).

Antes das sanções do PNRS, algumas leis ambientais já estavam em vigor. O primeiro está intimamente relacionado à Lei nº 6.934 / 1981, que criou o sistema ambiental nacional - SISNAMA e ferramentas nacionais de política ambiental, incluindo: estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, zoneamento ambiental, avaliação de impacto ambiental, permite atividades de poluição; (*GUARNIERI, 2011*).

Portanto, o PNRS demonstrou uma atitude inovadora e arrojada na busca pela implementação do gerenciamento do compartilhamento ambiental, que inclui três áreas, o setor público e o poder público de outros setores da sociedade (como produtores de resíduos) incluindo participantes marginalizados: Coletores de materiais recicláveis (*YOSHIDA, 2012*).

Relativo ao fluxo dos resíduos sólidos, a lei dispõe que os resíduos sólidos deverão ser reaproveitados em produtos na forma de novos insumos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, cabendo ao consumidor, ao titular dos serviços públicos, ao fabricante e aos comerciantes o comprometimento no exercício das suas funções para obter sucesso na sua aplicação (*MARCHI e MARIA, 2015*).

Um dos pontos principais da lei é a implementação da logística reversa, que sempre foi uma das maiores preocupações do setor de negócios. O objetivo é reavaliar e / ou reutilizar materiais em novos produtos, mas, para isso, é necessário realizar uma coleta organizada e os resíduos devem ser devolvidos ao produtor (*GUARNIERI, 2011*). Portanto, a responsabilidade conjunta do ciclo de vida do produto e da logística reversa tornou-se duas forças motrizes importantes para os desafios e oportunidades trazidos pelo PNRS.

A logística reversa, por sua vez, é estruturada pela Políticas Nacionais de Resíduos Sólidos (PNRS). Esta última tem como fundamento um dispositivo de desenvolvimento econômico e social, determinado por um sistema de atos, procedimentos e processos destinados a possibilitar o recolhimento e a devolução dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reutilização ou a outra finalidade ambientalmente correta. Consequentemente, sua prioridade será a não produção, a diminuição, o reaproveitamento, a reciclagem, o tratamento dos resíduos e a distribuição final ambientalmente adequada, por meio de programas de educação continuada (*RODRIGUES e*

MENTI, 2016).

Não há dúvida de que o PNRS promove a importância dos catadores de materiais recicláveis em organizações, pois, serviços ambientais à sociedade, o que comprova o fato de serem incorporados às políticas sociais para melhorar os indicadores estatísticos sociais e educacionais dessa população (GONÇALVES et al., 2013). Na prática, com a implementação do PNRS, as cooperativas de catadores devem ser realizadas simultaneamente com o gerenciamento formal de resíduos sólidos urbanos, que geralmente é realizado pelos governos locais. Além disso, essas cooperativas devem receber apoio da administração pública, incluindo: galpões de triagem, equipamentos de proteção individual e diversos equipamentos (*TIRADO-SOTO e ZAMBERLAN, 2013*).

No entanto, considerando que as cooperativas prestam serviços de limpeza e reduzem a necessidade de aterros locais, o governo ainda precisa arrecadar fundos para essas cooperativas onde operam, o que é razoável do ponto de vista orçamentário. Essas atividades reduziram o custo dos governos locais (*TIRADO-SOTO e ZAMBERLAN, 2013*).

Neste sentido e tendo em vista as demandas advindas com a PNRS, que prevê dentre outros aspectos a inclusão das cooperativas dos catadores de materiais recicláveis a SENAES (Secretária Nacional de Economia Solidária), no âmbito do ‘Plano Brasil Sem Miséria’, em parceria com o Ministério do Combate à Fome desde 2012, investiu mais de 39 milhões de reais em ações de fomento para a organização e o desenvolvimento de cooperativas com o propósito da inclusão socioeconômica de catadores. Além disso, ressalta-se que até 2014, foi almejado investimento de mais de R\$140 milhões no setor (*MTE, 2013*).

Embora os sistemas de RSU no Brasil tenham melhorado significativamente desde a entrada em vigor da Lei 12.305 (2010), de acordo com a MTE (2013) ainda há trabalho a ser feito, pois apenas pouco mais da metade dos RSU coletados são dispostos em aterros sanitários (58,3%), e apenas 64,8% dos municípios brasileiros possuem iniciativas de coleta seletiva de materiais recicláveis.

Além disso, há problemas relacionados às condições instáveis de trabalho dos catadores e às precárias instalações de valorização de resíduos no Brasil, conforme destacados por Yoshida (2012). Assim, os municípios são instados a desenvolver planos integrados de GRSM (*Gordon Ress Scully Manusukhani*), baseados principalmente em estratégias que visem promover o desenho e uso de aterros sanitários e melhorar a coleta seletiva atual. Para tanto, a integração do setor

informal de reciclagem ao sistema formal é um aspecto fundamental.

2.4 Programa de Coleta Seletiva

A coleta seletiva dos resíduos é uma das ações que deve ser inserida na educação ambiental, pois ela poderá incentivar, diretamente, no processo de reciclagem, além de fazer com que a população possa fazer parte de um projeto ambiental.

A coleta seletiva de resíduos é uma das etapas da gestão dos resíduos sólidos urbanos e envolve a separação dos materiais recicláveis (papel, vidro, plástico e metal) dos demais materiais. Um processo de coleta seletiva de resíduos é visto como uma alternativa para diminuir os impactos ambientais causados pelos RSU, pois ajuda a reduzir o volume de resíduos que vai para os aterros e, conseqüentemente, deve aumentar a expectativa de vida do aterro (*MARCHI, 2011*).

Andrade e Ferreira (2011) que afirmaram que o Brasil perde bilhões por não investir seriamente na reciclagem, deve-se antes de tudo considerar a reciclagem como uma das alternativas de todo um conjunto de gestão de resíduos sólidos, e não a utilizar de forma isolada.

Tem-se conhecimento hoje, de que muitos dos produtos descartados no meio ambiente podem levar vários anos para decompor-se. O plástico, por exemplo, pode levar mais de 100 anos; tampas de garrafa, mais de 150 anos; garrafa plástica: mais de 400 anos; pneus: mais de 600 anos (*DOMINGUEZ et al., 2015*).

Ademais do tempo de decomposição, deve-se analisar os riscos de contaminação de rios, lagos, lençõs freáticos, dentre outros ecossistemas, pelos resíduos tóxicos liberados durante o período de decomposição, representando risco iminente ao meio ambiente e à saúde das pessoas. Além disso, pode-se considerar também os rejeitos úmidos ou orgânicos que favorecem a produção do chorume; os rejeitos próprios dos serviços de saúde, como: os contaminantes, perfuro cortantes, restos de medicamentos; os rejeitos que contêm metais pesados, como: pilhas, baterias, lâmpadas; os vasilhames de agrotóxicos, dentre outros; que se não tiverem um destino final adequado podem ampliar e expandir os riscos de contaminação. (*DOMINGUEZ et al., 2015, p. 35*).

Braga (2007) e Marchi (2011), ao abordarem o tema da reciclagem, expuseram o aspecto lucrativo que os resíduos sólidos trazem para as pessoas que buscam nela sua fonte de renda. Ao reintroduzir no ciclo produtivo, o que é interessante para as indústrias recicladoras, restitui-se, aos seus geradores, os insumos que serão usados em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, minimizando os impactos negativos causados ao meio ambiente.

Além da separação, outras atividades também podem ser realizadas para tornar o material

de maior valor comercial, como lavar, triturar, peneirar, espremer e enfardar. Os resíduos produzidos pela coleta seletiva têm melhor desempenho e maior valor comercial, pois chegam à unidade de triagem com menos poluição. A quantidade de rejeitos varia de cidade para cidade, dependendo do entendimento das pessoas, da renda dos trabalhadores separados e das condições de mercado dos materiais (MASSUKADO, 2018).

Lima (2020) analisou a gestão dos RS que podem ser reciclados. Os autores concluíram que a porcentagem de materiais recicláveis descartados é cada vez maior, sendo que a segregação e a reciclagem destes são viáveis, bastando apenas que a educação ambiental seja melhor trabalhada nos estabelecimentos.

No que tange à reciclagem, a Lei 12.305/2010 (PNRS) define “reciclagem” como “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos [...]” (BRASIL, 2010, s.p).

A reciclagem, assim como a não geração, a redução, a reutilização, o tratamento dos RS e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, encontra-se entre os objetivos da PNRS. Bringhenti (2014) afirmou, ainda, que existe um outro sistema de coleta seletiva: a coleta seletiva por trabalhadores autônomos da reciclagem, onde um grupo de trabalhadores, normalmente agregados a algum tipo de entidade com cunho social, realiza a coleta dos materiais potencialmente recicláveis, previamente separados e dispostos em vias públicas. Nesta modalidade, o trabalho pode acontecer tanto por trabalhadores autônomos independentes, sem nenhum vínculo, coletando os materiais e comercializando com intermediários; como por trabalhadores autônomos que possuem vínculo com alguma associação ou cooperativa de catadores, em busca de melhores condições de trabalho e de valor para os seus produtos.

Ressalte-se que a coleta seletiva, da forma como tem sido realizada (por meio de cooperativas, associações e organizações especializadas), não é suficiente, pelo fato de as pessoas descartarem a embalagem umidificada sem a devida higienização, fazendo com que a deposição acumulada de chorume³ exale um odor fétido e gases tóxicos, como é o caso do metano. O chorume é um contaminante que causa danos tanto para a saúde das pessoas que manuseiam os RS, com o intuito de separá-los por categorias para alguma finalidade, quanto para os diversos ecossistemas.

³ Líquido resultante da decomposição de matéria orgânica.

Em observação ao que aborda em sua pesquisa, Pitta (2018) verificou que ainda existem dificuldades nos processos de implantação da reciclagem na rotina social, tanto por carência de organizações que executem esse processo, como pelas próprias pessoas que acabam não promovendo a separação dos resíduos sólidos em suas rotinas domésticas.

O processo de reciclagem passa por várias etapas, iniciando com a separação prévia dos materiais, já que a mistura de materiais recicláveis com os resíduos orgânicos pode prejudicar o reaproveitamento. A maioria dos produtos e embalagens recicláveis possui o símbolo de reciclagem para facilitar a coleta seletiva.

Observando os pontos apresentados ao longo dos conteúdos, a Figura 2 descreve alguns dos principais modelos no campo de coleta seletiva, assim como destaca os procedimentos relevantes quanto aos aspectos relacionados aos tipos, modalidade e agente relacionados ao resíduo sólido urbano.

Figura 2 – Fluxograma - Modelos de coleta seletiva.

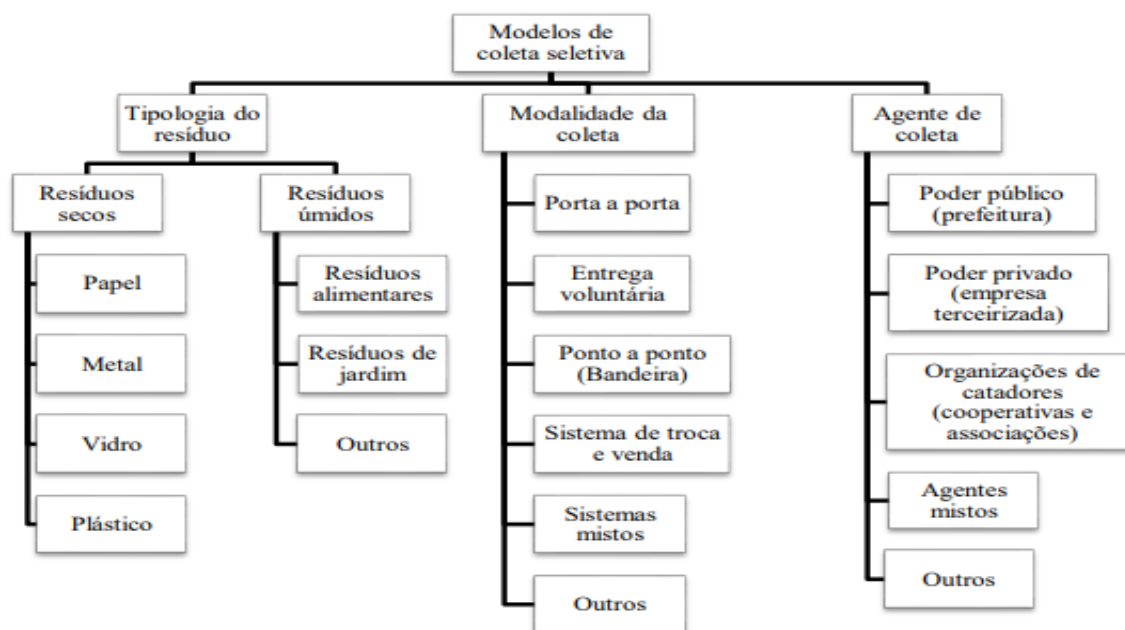


Figura 1 - Fonte: Silva, 2020.

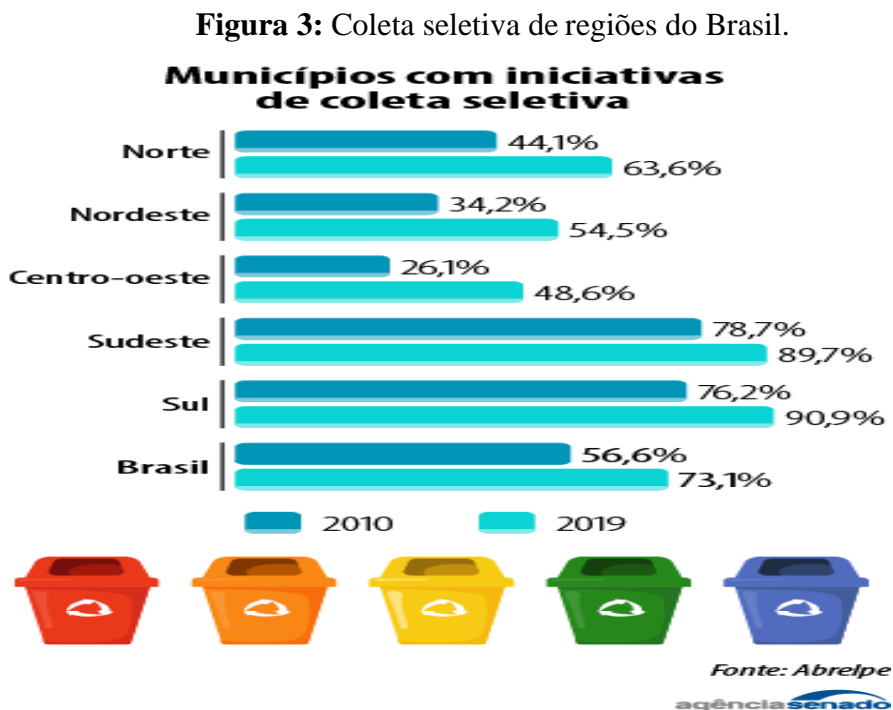
Como observado na Figura acima, os modelos de coleta seletiva observam aspectos importantes, como a tipologia, modalidade e agente aplicados. Na tipologia se observam se os resíduos são secos ou úmidos, destacando os produtos e classificações dos mesmos. Quanto a modalidade, dentro desse campo são descritas as formas como os resíduos são coletados pelas

organizações responsáveis. No campo agente, se tem uma compreensão de qual organização será responsável pelo procedimento de coleta.

De acordo com Pitta (2018), a reciclagem consiste em utilizar os materiais várias vezes para fazer outros produtos, reduzindo significativamente o uso de matérias-primas. A reincorporação de recursos já utilizados nos processos de produção de novos materiais ajuda a conservar os recursos naturais, economizando energia, tempo e água que seriam utilizados em sua fabricação a partir de matérias-primas.

A reciclagem consiste em aproveitar o resíduo sólido gerado e obter dele uma matéria-prima que pode ser incorporada diretamente em um ciclo de produção ou consumo. O processo de reciclagem é uma atividade que leva ao uso de energia para obtenção de novos produtos em uma usina de reciclagem. A importância da reciclagem está em evitar o abate indiscriminado de árvores, reduzir a poluição do ar, da água, do solo e, por fim, viver em um planeta livre de poluição (COREAGA, 2018).

A Figura 3 apresenta as regiões que aplicam o processo de coleta seletiva, avaliando a evolução de 2010 a 2019, sendo destacado os percentuais de cada região e uma observação geral de como o país vem realizando ou aplicando o processo de coleta seletiva em suas rotinas tanto urbanas como empresariais.



Fonte: Abrelpe, 2019.

Como observado ao longo da Figura 3, grande parte dos procedimentos de coleta seletivas são realizados no Sul e Sudeste, podendo ser observado um crescimento considerável desse procedimento no Brasil como todo ao longo dos últimos anos. De acordo com Ribeiro (2020), essa medida é algo fundamental no que se refere à estabilidade do meio ambiente, dando aos cidadãos uma orientação quanto aos resíduos desenvolvidos e as medidas de reciclagem dos mesmos quando possível.

A coleta seletiva tem sido apontada como uma alternativa sustentável, por contribuir para o prolongamento do tempo de vida útil dos aterros sanitários, reduzir o índice de contaminação de ecossistemas terrestres e aquáticos, bem como a extração de recursos naturais. Também, a estratégia engloba economia energética, eleva o uso de matérias-primas passíveis de serem recicladas e gera empregos diretos e indiretos (ROCHA; ROSA; CARDOSO, 2019).

Durante os projetos de implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares, há duas questões fundamentais: 1) quem atuará como agente de coleta; ou seja, quem fará a coleta? e 2) qual modelo de coleta seletiva de resíduos será utilizado? Em relação ao agente de coleta, existem três opções no Brasil: Governo Municipal, Empresas Privadas ou Associações/Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis (BRAGA, 2007). Em 43% das cidades brasileiras, o governo municipal é responsável pela coleta seletiva de resíduos sólidos urbano; 37% dependem de empresas privadas; 51% apoiam ou mantêm cooperativas ou associações para coleta de materiais recicláveis. Em relação ao modelo de coleta, existem duas opções: Porta a Porta e Pontos de Entrega Voluntária (VDP), também conhecidos como Ecopontos (RIBEIRO, 2020).

Dentro do ambiente de coleta seletiva pode-se destacar que os produtos mais incorporados ao procedimento consistem em: papel, plástico, vidro, metal, madeira. Esses são os produtos que podem ser incorporados aos procedimentos de coleta seletiva, sendo reutilizados de outras formas por meio das cooperativas que realizam os procedimentos de reciclagem.

Reciclar papel é benefício ambiental, uma vez que a cada vinte e oito toneladas recicladas evita-se o corte de um hectare de floresta. Ainda, evita-se a poluição ambiental, pois reduz em 74% poluentes liberados no ar e em 35% poluentes despejados na água (ROSA, et al, 2015).

Brant (2015) apontou para a questão econômica que os catadores, a partir da atividade cooperada, ampliaram o acesso à renda, possibilitando melhores condições de vida aos grupos sociais envolvidos (o equivalente a mais pessoas além dos catadores, ou unidades familiares). Já

para Zanin (2018), o aspecto de cidadania que a renda e a profissionalização garantiram aos catadores e suas famílias, tirando-os de uma condição marginalizada e levando-os a uma condição de responsabilidade civil, tanto no que concerne ao papel social da cooperativa, quanto ambiental.

É importante salientar que, qualquer que seja o método eleito para tratamento dos resíduos compostagem, incineração, reciclagem, ou combinação destes sempre haverá uma parcela maior ou menor de rejeitos, não sendo eliminada, em nenhuma das hipóteses (*SILVA, 2017, p.05*).

Hoje em dia a coleta dos resíduos para a separação dos materiais que têm mercado para a reciclagem é a atividade da população de rua predominantemente. São os pobres dos pobres que estão condenados a este trabalho [...] Apesar da legislação que proíbe a cata do lixo e o seu transporte em carrinhos empurrados pelo próprio trabalhador, esta atividade é amplamente realizada, à medida que a precarização do trabalho arruína uma parcela cada vez maior de pessoas, que antes tinha (em sua maioria) emprego regular e situação familiar estável. (*ANDRADE e FERREIRA, 2011, p.13*).

A reciclagem, assim como a não geração, a redução, a reutilização, o tratamento dos RS e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, encontra-se entre os objetivos da PNRS.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa se constitui como estudo de caso, onde foram feitas 2 visitas e realizado a análise do sistema de coleta para verificar as condições do local de descarte final dos resíduos sólidos urbanos, realizando também levantamento de dados e informações referente a coleta de resíduos sólidos domiciliares no município, bem como, pesquisa exploratória onde a mesma buscou expandir e ressaltar ainda mais as informações relacionadas ao descarte de resíduos sólidos. Foram ressaltados os principais conceitos e observações de autores renomados (Lelis, 2015; Rocha, 2019; Ribeiro, 2020; Silva, 2019 entre outros), a fim de consolidar as informações referente ao descarte de resíduos sólidos, assim como os procedimentos que são aplicados ao longo do mesmo, a fim de verificar quais bases podem ser trabalhadas para obter um descarte positivo (promovido com menos impacto ao ambiente ou suas características principais) ou menos impactante ao meio ambiente. Pode-se considerar um descarte positivo aquele promovido observando os princípios básicos do meio ambiente, assim como avaliando de que forma os resíduos podem ser descartados sem promover impactos futuros.

Para tanto, foram levados em consideração trabalhos realizados entre 2012-2022, com temas que se limitassem a temática, portanto os trabalhos publicados nos últimos 10 anos (exceto para livros clássicos), sendo os idiomas definidos português e inglês, avaliando sempre os objetivos da pesquisa e a relevância dos conteúdos para alcançar os mesmos. Para busca de informações sobre a temática foram utilizados os seguintes termos: “Descarte de resíduos”, “Descarte dos resíduos domésticos”, “Coleta Seletiva” associando a seus termos sinônimos e uma lista de termos sensíveis para a busca.

Os critérios de inclusão foram: trabalhos que abordasse sobre o descarte dos resíduos domésticos, assim como os impactos que podem ser gerados por meio dos descartes incorretos dos produtos domésticos, observando os últimos 10 anos. Os critérios de exclusão foram: trabalhos que não contemplavam o objetivo proposto da pesquisa; que não tivessem aderência com a área de pesquisa e que estivessem indisponíveis no momento da coleta e que, portanto, não teriam relevância para esse estudo, assim como não estivesse dentro do período de 10 anos da pesquisa promovida.

Para uma melhor apresentação dos resultados, destacou-se por meio de gráficos as informações mais relevantes observadas junto aos documentos da prefeitura quanto a implantação de um projeto de coleta seletiva junto ao município de Nova Gama, destacando aspectos importantes para consolidação do projeto quanto aos seus objetivos ambientais, financeiros e sociais.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

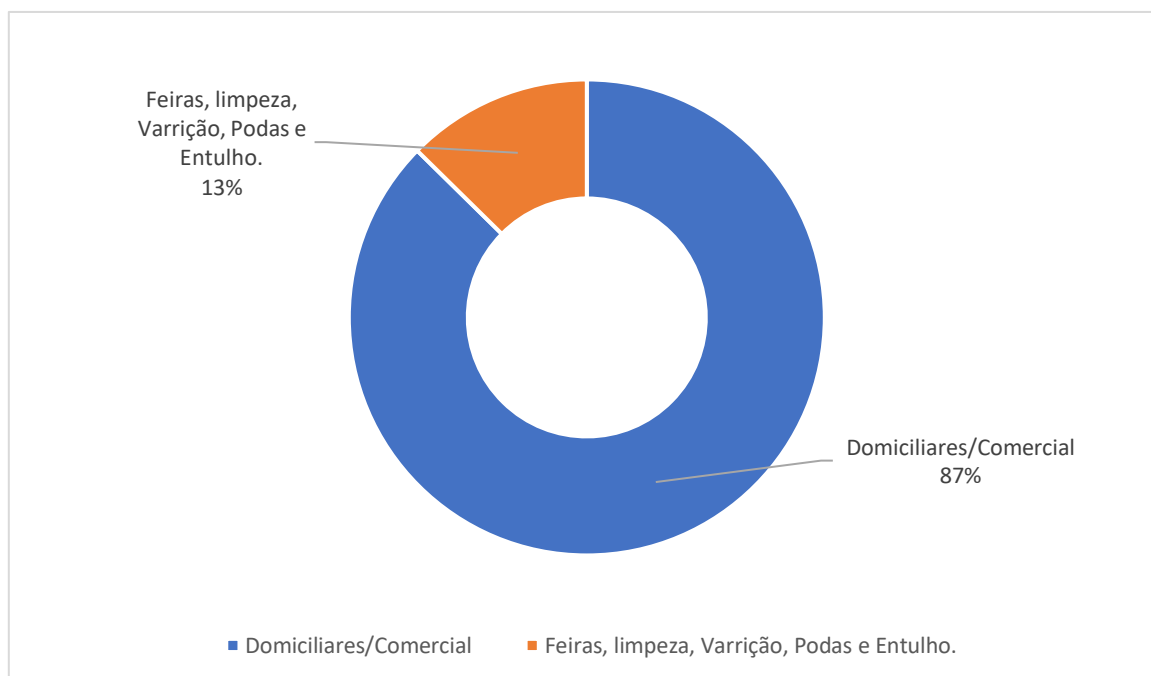
Ao longo desse tópico são apresentados os resultados obtidos por meio da pesquisa realizada, destacando alguns dos aspectos mais relevantes quanto a aplicação do Programa de Coleta Seletiva aplicado junto ao município de Novo Gama - GO. Afim de compreender como o processo de planejamento e aplicação do projeto pode ser fundamental para um programa eficiente junto aos objetivos públicos.

Vale destacar que ainda não existe um projeto voltado para a coleta seletiva, o município ainda está realizando projetos para destacar a viabilidade de procedimentos voltados para uma estabilidade ambiental. Assim como, consolidar quais os pontos positivos quanto a inclusão de medidas voltadas para uma relação positiva entre sociedade e meio ambiente, como é o caso da coleta seletiva.

4.1 Geração de Resíduos no Município de Novo Gama

A partir de dados adquiridos na Prefeitura municipal em 2020, a produção de resíduos urbanos será apresentada nos Gráficos 1 e 2 abaixo:

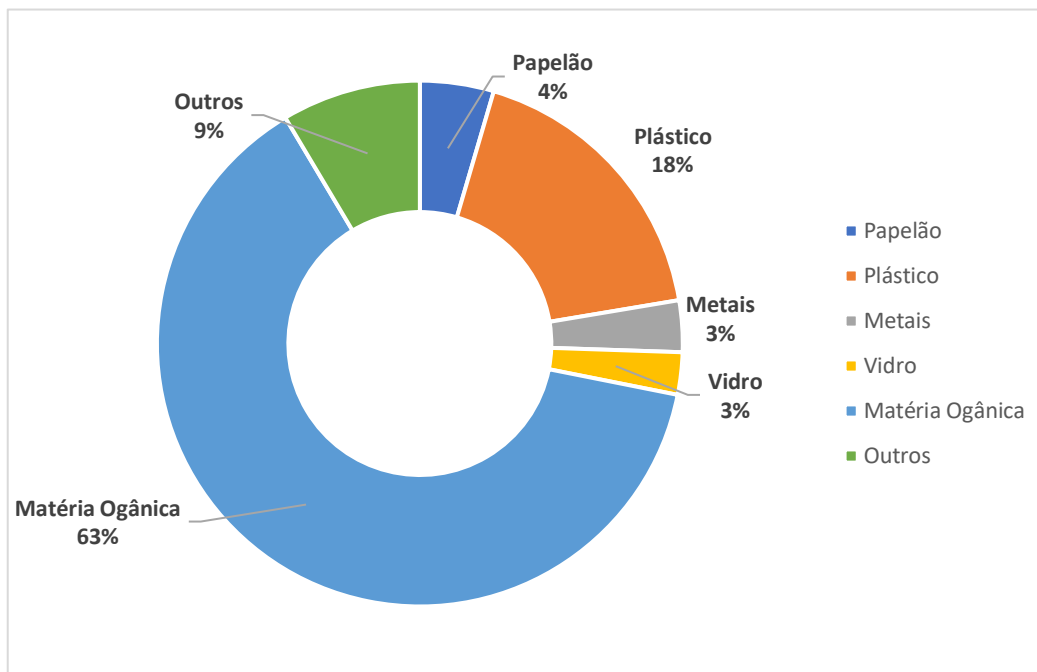
Gráfico 1: Tipos de Resíduos coletados



Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL– Novo Gama/ 2020.

De acordo com o gráfico acima, pode-se observar os principais tipos de resíduos, assim como o percentual de coleta dos mesmos realizada pelo município de Novo Gama, podendo ser observado que 90,87% são resíduos domiciliares, quanto que 9,09% estão relacionados a resíduos desenvolvidos em feiras e limpeza.

Gráfico 2: Composição dos Resíduos Sólidos coletados



Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL– Novo Gama/ 2020

Observando o gráfico 2, pode-se verificar que 63% dos resíduos coletados são de matéria orgânica, sendo dessa forma preciso de uma avaliação do local para descarte, quanto que 18% consiste em plástico (esse pode ser encaminhado para cooperativas a fim de obter um tratamento para reposição ou reutilização junto a sociedade). Vale destacar que 4% dos resíduos coletados junto ao município é papelão (esse produto também pode ser reutilizado na rotina social).

Com base nos dados apresentados, a produção de resíduos domiciliares coletados em 2020 estava em torno de 1.418,00 toneladas/mês, volume dimensionado para uma população de 97.353 habitantes (RIBEIRO, 2020). Hoje o município conta com o sistema de coleta convencional e a produção estimada de resíduos sólidos urbanos domiciliares ficou estipulada em 1.886,36 toneladas/mês, sendo realizada coleta em todos os 43 bairros do Município, segundo dados da prefeitura de Novo Gama.

Diante do exposto, é possível afirmar que existe um grande potencial de geração de resíduos recicláveis no município de Novo Gama, e com isso, a viabilidade da comercialização, tendo em vista que existem empresas que estão dispostas a fazer parcerias e realizarem a compra desses recicláveis.

4.2 Responsabilidades e Parcerias

Estima-se que a responsabilidade das ações que podem ser desenvolvidas, bem como, podem ser compartilhadas com diversas instituições envolvidas no processo. De modo geral, as empresas existentes no município poderão ser convidadas a participar do projeto, patrocinando a realização dos serviços e a compra de equipamentos e materiais. Evidentemente, devem ser escolhidas empresas que apresentem posturas coerentes com os objetivos de preservação ambiental (*ROCHA; CARDOSO, 2019*). Como contrapartida, deve ser reservado espaço para identificação dos patrocinadores no material de divulgação da campanha, desde que a propaganda não se sobreponha à mensagem educativa.

A participação das entidades de classe, de organizações não governamentais e da população em geral, sempre é desejável, até como forma de dividir responsabilidades. Contudo, algumas atividades devem permanecer centralizadas e sob a responsabilidade da Administração Pública Municipal, como: levantamento de dados, caracterização dos resíduos, realização de medições diversas e elaboração de plantas e planos de trabalho; elaboração de estatísticas sobre o desenvolvimento dos trabalhos e cálculo das receitas e despesas; elaboração e veiculação dos instrumentos de divulgação propostos e definição de conteúdo e locais onde serão afixados ou entregues; organização de catadores e coordenação de reuniões com representantes da comunidade e a divulgação das dificuldades e dos resultados alcançados (*ZANIN, 2018*).

O Quadro 1 apresenta os principais parceiros relacionados ao processo de coleta seletiva a ser aplicado junto ao município de Nova Gama, ressaltando as atribuições dos mesmos e os tipos de resíduos que podem ser encaminhados para o processo de reciclagem ou reutilização.

Quadro 1: Parceiros para comercialização dos resíduos recicláveis

Resíduos	Parceiro	Atribuição
Pneus – Todos os tipos e tamanhos.	RECICLANIP	Destinação ambientalmente adequada dos pneumáticos inservíveis.
Vidros - provenientes da construção civil (janelas e móveis), automotivos, potes e garrafas.	MASSFIX COMÉRCIO DE SUCATAS DE VIDROS LTDA.	Destinação ambientalmente adequada dos vidros inservíveis.
Eletroeletrônicos – computadores, TVs, celulares, rádios, impressoras, etc...	PROGRAMANDO O FUTURO	Destinação ambientalmente adequada dos produtos de informática e eletroeletrônicos em geral.
Papel/Papelão	JK RECICLAGEM	Destinação ambientalmente adequada dos produtos de papel e papelão em geral.
Plásticos/Metais	K RECICLAGEM	Destinação ambientalmente adequada dos produtos de plástico e metais em geral.

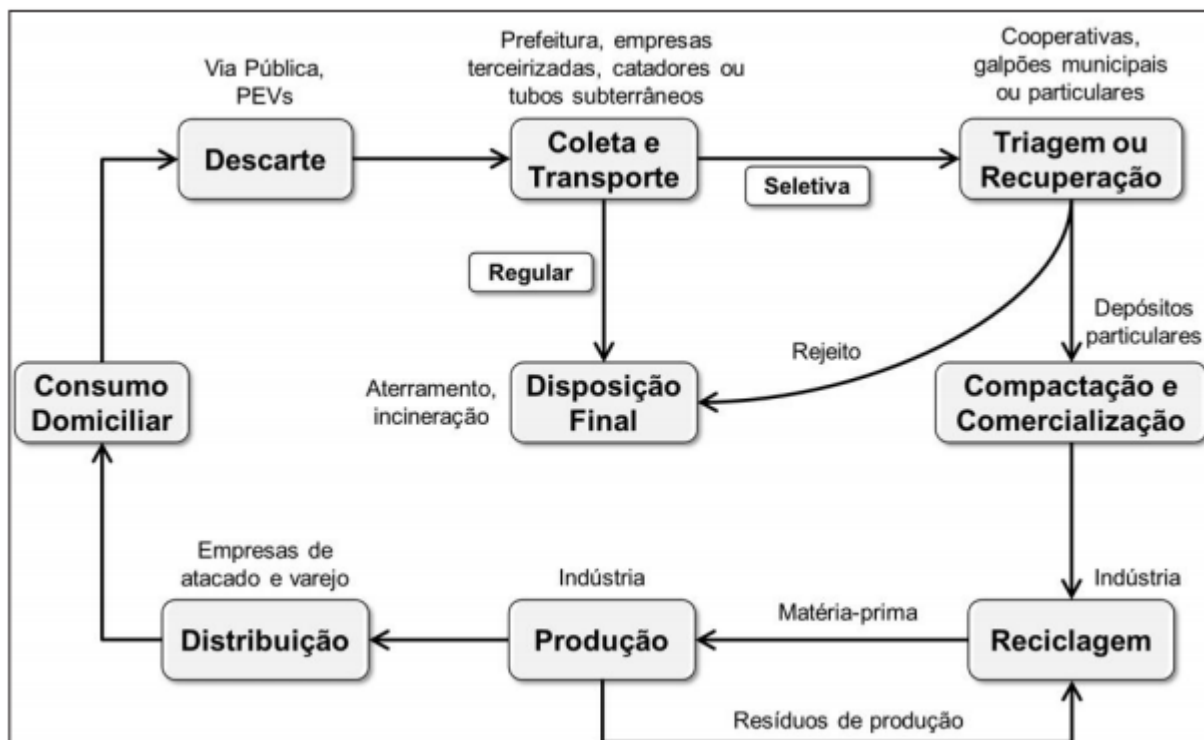
Fonte: Próprio autor, 2022.

Diante da Quadro apresentado pode-se observar alguns dos principais parceiros que podem ser envolvidos no Programa de Coleta Seletiva, no que se refere a RECICLANIP (recebem os pneus para procedimentos de reciclagem), MASSFIX (promove atividades de reciclagem junto ao vidro), PROGRAMANDO O FUTURO (a organização busca realizar procedimentos de reciclagem junto aos eletrônicos), JK (recebe todos os papeis e papelão), e o K RECICLAGEM (a empresa recebe os plásticos e metais).

No ambiente municipal, pode-se observar que existe alta movimentação quanto aos procedimentos de reciclagem de plástico, papel e papelão. Sendo esses produtos os mais encaminhados para o empreendimento de coleta. O programa buscaria desenvolver uma ampliação dos postos de coleta, assim como descrever por meio de panfletagem onde e de que forma os resíduos podem ser separados.

A Figura 04 apresenta uma sugestão de como poderia ser realizado o processo de coleta seletiva junto ao município de Nova Gama, ressaltando por meio do fluxograma os principais componentes e as atividades executadas para que se tenha um processo de coleta seletiva eficaz. Vale destacar que cada órgão ou município deve estabelecer os objetivos a serem alcançados por meio dos projetos relacionados ao meio ambiente ou sustentabilidade.

Figura 4 – Fluxograma de coleta seletiva.



Fonte: CONKEE, 2022.

Diante do fluxograma apresentado acima, pode-se compreender os principais procedimentos envolvidos ou aplicados no campo de coleta seletiva, destacando como os produtos coletados são trabalhados a fim de serem reutilizados, também incluso o processo de logística reversa da coleta seletiva. Algo que expressa a importância do planejamento no campo dos programas a serem realizados por parte das organizações. Conscientizando a população com palestras educacionais ou feiras de exposição sobre a maneira correta para fazer o descarte dos resíduos.

Abaixo a figura 5, tem a relação dos requisitos básicos para implantação do programa de coleta seletiva.

Figura 5 – Requisitos para implantação do programa de coleta seletiva.

REQUISITOS MÍNIMOS PARA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA PORTA A PORTA E/OU PEV.	CONFORME (SIM/NÃO)	OBSERVAÇÕES
Possuir geração em grande escala de resíduos sólidos domiciliares potencialmente recicláveis	SIM	Possui volumetria suficiente para reciclagem.
Possuir fluxo comercial	SIM	Existem indústrias na localidade que realizam a compra dos materiais recicláveis.
Possuir maquinário suficiente para trabalhar os materiais segregados	SIM	Possui, mas não estão sendo utilizados.
Possuir programas de conscientização da população quanto ao meio ambiente, bem como ao descarte correto dos resíduos sólidos domiciliares	NÃO	Necessário criar programas de incentivo e conscientização da população
Possuir aterro sanitário	NÃO	Atualmente o município de Novo Gama conta apenas com um “lixão” onde é realizado o descarte dos RSU coletado diariamente. Desta forma deve ser realizada a construção de um aterro sanitário em um local adequado para que possa ser realizado o descarte final dos rejeitos coletados.
Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	SIM	Porém, está desatualizado, sendo necessário a atualização do mesmo.

Fonte: Autores, 2022.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como destacado ao longo do trabalho, grande parte dos problemas ambientais está relacionado à questão do descarte incorreto dos resíduos, por isso a educação ambiental e os procedimentos de conscientização podem ser considerados de extrema importância para os cidadãos junto a sociedade.

No estudo de viabilidade, voltado para implantação da coleta seletiva junto ao município pode-se observar que existem muitos aspectos que geram resistência por parte dos governantes no processo de implantação de um procedimento voltado para adequar ainda mais as rotinas sociais

aos pontos ambientais. No caso do município, o estudo apresentado seria uma alternativa que geraria um desenvolvimento sustentável, assim como uma forma de expandir oportunidade financeira para catadores ou profissionais que buscam renda por meio da reciclagem.

Sendo apresentado como procedimentos importantes e relevantes a separação dos resíduos formados na rotina domiciliar. Além desses processos a educação alinhada com as questões ambientais são de suma importância, para um desenvolvimento positivo da sociedade como um todo.

De acordo com Pitta (2018), a classificação do resíduo é algo fundamental para estabelecer quais procedimentos que podem ser utilizados para coletar ou tratar os mesmos, a fim de minimizar os impactos ambientais gerados pelos resíduos desenvolvidos principalmente no ambiente urbano. A fim de consolidar os instrumentos e equipamentos que são eficientes para um rendimento melhor do processamento dos resíduos.

Conclui-se, diante dos pontos apresentados, que a segregação e reaproveitamento correto dos resíduos domésticos, pode ser um dos pontos capazes de minimizar os danos ou problemas ambientais nas sociedades. Sendo o mesmo um ponto de integração entre as atividades promovidas pelas organizações governamentais e a consciência ou ação dos cidadãos.

Sugere-se como estudos posteriores avaliar a viabilidade econômica da inclusão da coleta seletiva junto a uma determinada região ou município, buscando destacar não somente os pontos positivos do aspecto ambiental, mas consolidar como a inclusão de projetos voltados para um desenvolvimento sustentável pode beneficiar a econômica e a saúde das pessoas que residem na localidade. Mas é necessário que governantes observem quais processos ou procedimento se tornam eficientes dentro da rotina da sociedade.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde**. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016.
- BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi; CAIXETA-FILHO, José Vicente (Orgs). **Logística ambiental de resíduos sólidos**. São Paulo: Atlas, 2011.
- BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2010/decreto-7404-23-dezembro-2010-609830-norma-pe.html>. Acesso em: 17 de junho de 2022.
- BRANT, César A. Caldeira. **Cooperativa de reciclagem de lixo COOPREC: uma experiência sob análise**. Goiânia: CEFET, 2015.
- BRINGHENTI, J. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. Tese de doutorado. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.
- COREAGA, J.A. **Gestão e reciclagem de resíduos de contentores e embalagens**. México: Instituto Nacional de Ecologia. 2018.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- LATASA. **A empresa**. 2012. Disponível em: <http://www.latasa.ind.br/empresa.asp>. Acesso em: 17 de junho de 2022.
- LAYRARGUES, Philippe Pomier. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (Orgs.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 185-225.
- LELIS, Michelle Gomes. **Aproveitamento integral de alimentos: Saiba como aproveitar melhor os alimentos reduzindo o seu desperdício**. 2015.
- LIMA, Jose Dantas de. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. Paraíba, Editora João Pessoa: 2020.
- MASSUKADO, Luciana M. **Desenvolvimento do processo de compostagem em unidade descentralizada e proposta de software livre para o gerenciamento municipal de resíduos sólidos domiciliares**. 2018. 204 f. Dissertação (Doutorado em Ciências e Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia Ambiental, São Carlos, 2018.

NISBETT, J. K. **Elementos de máquinas de Shigley**. AMGH Editora, 2019.

PITTA, Tercia de Tasso Moreira. O Conceito do Desenvolvimento Sustentável. **Revista Terceiro Setor**, v.2, n. 1, 2018.

RIBEIRO, T.F. **Coleta Seletiva de Lixo Domiciliar**: Estudo de Casos. Caminhos de Geografia - Revista on-line programa de pós-graduação em geografia, UFU, Uberlândia, 2020.

ROCHA, Júlio Cesar; ROSA, André Henrique; CARDOSO, Arnaldo Alves. **Introdução à Química Ambiental**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

SILVA, A. Análise da gestão de resíduos sólidos urbanos em capitais do nordeste brasileiro: o caso de Aracaju-SE e João Pessoa-PB. Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT. João Pessoa, 2014. 156f.: il.

SILVA, A. C. Panorama da comercialização das embalagens em geral pós-consumo coletadas pelos programas municipais de coleta seletiva nas capitais do nordeste brasileiro. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2018. 225p.

VILHENA, André (Coord.). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 3. ed. São Paulo: CEMPRE, 2010.

ZANIN, M. Cooperativas de catadores e a cadeia produtiva da reciclagem: oportunidades e limites. **Décimo segundo seminário de comissões técnicas da ABPOL**. São Paulo, 2018.

ZEPEDA, F. **Diagnóstico da situação da gestão de resíduos sólidos urbanos na América Latina e Caribe**. Washington: Banco Interamericano de Desenvolvimento. 2017.