

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: EFICIÊNCIA DA COLETA E A PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO

Diógenes Magri da Silva¹(magri1982@yahoo.com.br)
1 Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

RESUMO

Hoje em dia, a problemática dos resíduos sólidos tem sido vastamente debatida no Brasil, porque quando não gerenciados de forma apropriada provocam impactos ao meio ambiente. Nesse contexto, os municípios brasileiros vêm aderindo ao programa Coleta Seletiva (CS) por intermédio da Lei 12.305/2010 que trata da Política Nacional dos Resíduos Sólidos tem a finalidade de estabelecer os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores, bem como os instrumentos econômicos aplicáveis. O presente trabalho refere-se ao acompanhamento da coleta seletiva executada no município de Ibiporã/PR. O trabalho apresenta as ações realizadas pelo município em relação à coleta seletiva, bem como o diagnóstico do aterro e os resultados gravimétricos dos resíduos coletados separados por tipologia, como recicláveis, orgânicos e rejeitos. Os resultados apresentados consistem em comparações de valores de massa das coletas de orgânicos, rejeitos e recicláveis, e de suas respectivas composições gravimétricas ao longo dos últimos três meses de implantação e operação do sistema de coleta seletiva diferenciado. O estudo também avalia as condições de manejo da vala de rejeitos do Aterro Municipal de Ibiporã/PR.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Coleta Seletiva. Aterro Sanitário.

URBAN SOLID WASTE: COLLECTION EFFICIENCY AND POPULATION PARTICIPATION

ABSTRACT

Nowadays, the problem of solid waste has been widely debated in Brazil, because when not properly managed, they cause impacts to the environment. In this context, Brazilian municipalities have been adhering to the Selective Collection Program (CS) through Law 12,305 / 2010, which deals with the National Solid Waste Policy, whose purpose is to establish the principles, objectives, instruments and guidelines for the management and management of Solid waste, the responsibilities of generators, public authorities, and consumers, as well as the applicable economic instruments. The present work refers to the follow-up of the selective collection carried out in the municipality of Ibiporã / PR. The work presents the actions carried out by the municipality in relation to the selective collection, as well as the diagnosis of the landfill and the gravimetric results of the collected residues separated by typology, such as recyclable, organic and tailings. The results presented consist of comparisons of mass values of the organic, waste and recyclable collections, and of their respective gravimetric compositions during the last three months of implementation and operation of the differential selective collection system. The study also evaluates the management conditions of the waste dump of the Municipal Land of Ibiporã / PR.

Keywords: Solid Waste. Selective collect. Landfill Sanitary.

1. INTRODUÇÃO

A raiz do problema ambiental global pode ser identificada através da interação homem – meio ambiente e nesse sentido a educação ambiental nasceu com o compromisso de mudança de um ambiente desequilibrado para um mundo com senso de justiça, ética e solidariedade, que conduza o cidadão a uma transformação para com os seus pares e por conseguinte com o ambiente onde

vive. É fato que a temática ambiental tem sido vastamente debatida em congressos e a discussão transcende da área restrita aos engenheiros, ecologistas, biólogos, todavia conforme prescreve a legislação brasileira compete a todos os atores sociais e confere as instituições de ensino a promoção da Educação ambiental.

A Constituição Federal do Brasil (CF) determina no caput do artigo 225 e no § 1º, IV que:

[...] Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º

IV promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

Conforme Reigota (2014, p. 25) a participação do cidadão deixou de ser apenas um discurso e adquiriu visibilidade, deixando de ser conhecida e praticada por pequenos grupos militantes. Começou-se a “pensar global e agir local”, demonstrando a importância da educação ambiental na formação de um cidadão planetário que visualiza o planeta de forma holística e percebe que as ações e atividades antrópicas modificam e transformam a ordem natural do meio ambiente.

A coleta seletiva deverá ser implementada mediante a separação prévia dos resíduos sólidos (nos locais onde são gerados), conforme sua constituição ou composição (úmidos, secos, industriais, da saúde, da construção civil etc.). A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos diversos tipos de rejeitos.

Como um fator estratégico a coleta seletiva deve ser entendida de forma a promover consolidação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em todas as suas áreas de implantação. No tocante ao serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deverá se estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos orgânicos e inorgânicos, progressivamente, se estender à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas segundo as metas estabelecidas nos planos de gestão de resíduos sólidos.

Todos têm responsabilidades segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos: o poder público deve apresentar planos para o manejo correto dos materiais (com adoção de processos participativos na sua elaboração e adoção de tecnologias apropriadas); às empresas compete o recolhimento dos produtos após o uso e, à sociedade cabe participar dos programas de coleta seletiva (acondicionando os resíduos adequadamente e de forma diferenciada) e incorporar mudanças de hábitos para reduzir o consumo e a consequente geração.

2. OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a eficiência do programa de Coleta Seletiva na Cidade de Ibiporã-Paraná.

3. METODOLOGIA

O município de Ibiporã localiza-se no norte do estado do Paraná, entre as coordenadas latitude 23° 16'11" S e longitude 51° 03' 21" W, a uma altitude de 496m (IPARDES, 2013). No Quadro 1, encontram-se as principais características do município em questão.

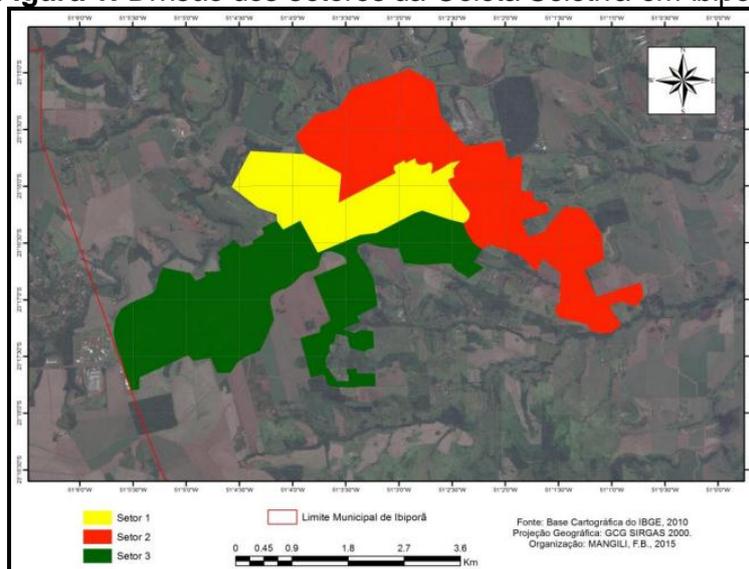
Quadro 1: Características do Município

População estimada em 2016	52.848 habitantes
População Total 2010	48.198 habitantes
População Urbana 2010	45.895 habitantes
População Rural 2010	3.303 habitantes
Área da Unidade Territorial	297,742 km ²
Densidade Demográfica	161,88 hab/km ²
Gentílico	Ibiporanense
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM – 2010)	0,726
Produto interno Bruto (PIB, 2012) per capita a preços correntes	R\$ 26.797,89
Bioma	Mata Atlântica
Instalado em	08/11/1947

Fonte: IBGE, 2010.

No município de Ibiporã existe a coleta seletiva integral, o município é dividido por 3 setores, conforme figura 1, sendo coletado em dias distintos os recicláveis, orgânicos e rejeitos.

Figura 1: Divisão dos setores da Coleta Seletiva em Ibiporã



Os resíduos de origem orgânica são encaminhados para a compostagem, e os materiais recicláveis para a Central de tratamento de resíduos recicláveis da empresa terceirizada que efetua a coleta pública. Os sacos utilizados para os recicláveis e rejeitos são fornecidos pela empresa terceirizada. Os rejeitos são encaminhados para o Aterro Municipal de Ibiporã, sendo a operação de responsabilidade do SAMAE-Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto. Na Figura 2 é possível observar o organograma da coleta seletiva em Ibiporã.

Figura 2: Organograma da Coleta Seletiva em Ibiporã



Fonte: Autor, 2017.

A compostagem é um processo biológico em que os microrganismos transformam a matéria orgânica, restos de alimentos, folhas e galhos, num material semelhante ao solo, a que se chama composto, e que pode ser utilizado como adubo. No processo adotado pelo município são utilizados resíduos orgânicos provenientes da coleta seletiva de Ibiporã e material vegetal de poda, este são dispostos em porções de 65 % de resíduos orgânicos e 35% de poda triturada e para aceleração do processo. Para que ocorra o processo de compostagem, os resíduos são triados em uma esteira, onde os rejeitos que foram depositados incorretamente pelos cidadãos são retirados e acondicionados em caçambas que são encaminhadas ao aterro sanitário, restando assim somente os resíduos orgânicos.

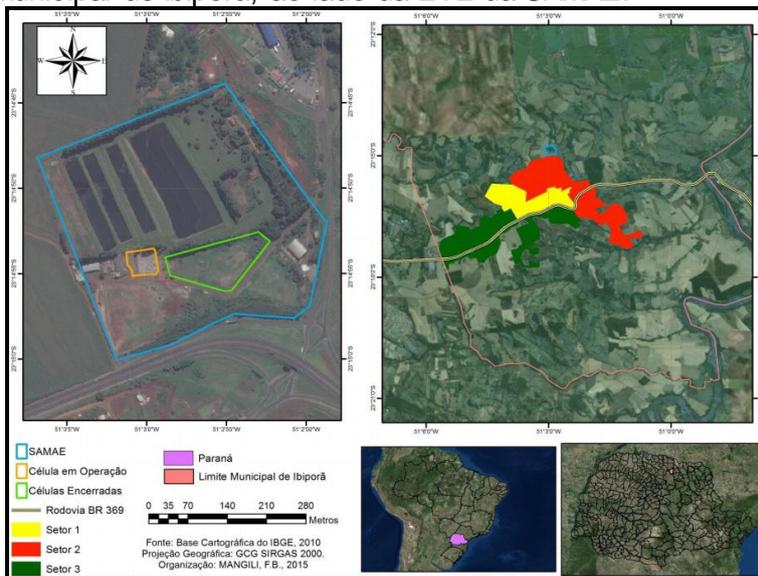
Após a segregação os resíduos orgânicos são dispostos em montes ainda dentro das baias para período de desidratação para posterior formação das leiras onde são incorporados a poda triturada. Todo o processo é monitorado com o acompanhamento do período de compostagem e da temperatura das leiras. Na estrutura que realiza as etapas anteriores a compostagem, existem calhas que pela ação da gravidade encaminham o percolado originado dos resíduos até um poço de armazenamento, que posteriormente é transportado para as lagoas de lixiviado do aterro de rejeitos. Cabe ressaltar a importância da segregação efetuada de forma adequada na fonte, diminuindo a presença de rejeito juntamente com os resíduos orgânicos, por prejudicarem a qualidade do composto e aumenta o tempo de triagem.

Os resíduos recicláveis coletados são encaminhados para a Central de Tratamento de Resíduos (CTR) recicláveis. Os resíduos recicláveis são descarregados em local coberto e impermeabilizado e com ajuda mecânica são dispostos em esteira, onde os colaboradores efetuam a triagem de acordo a tipologia de resíduos (vários tipos de plásticos, papel, metal, vidros, entre outros). Após a triagem os materiais são enfardados com exceção do vidro e assim são encaminhados para a comercialização.

Os rejeitos coletados são encaminhados diariamente ao Aterro Municipal de Ibiporã. O Aterro Municipal está localizado ao lado da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE do SAMAE– Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto, na Rodovia Estadual PR – 090, s/n, saída para Sertanópolis-PR, conforme pode-se visualizar na Figura 3.

Os resíduos desta tipologia são aterrados nas células impermeabilizadas por geomembranas de PEAD e possuem drenos horizontais e verticais, para drenagem do lixiviado e gases resultantes do processo de biodegradação microbiana e oxidação química. O lixiviado é encaminhado por meio de bombas para o sistema de tratamento de Esgoto do SAMAE.

Figura 3 – Localização da Célula em Operação do Aterro Municipal de Ibiporã, ao lado da ETE da SAMAE.



Fonte: Prefeitura Municipal de Ibiporã, 2016.

A caracterização foi realizada utilizando-se a técnica do quarteramento, estabelecido na norma ABNT NBR 10.007: 2004 – Amostragem dos Resíduos Sólidos – Procedimentos (ABNT, 2004), a qual descreve o procedimento para determinação de sua composição percentual, em peso, de cada tipo de material encontrado no lixo triado, seguindo o método de quarteramento. Este método consiste em um processo de divisão de uma amostra pré homogeneizada em quatro partes iguais, sendo que duas partes opostas são tomadas para constituir uma nova amostra, descartando-se as partes restantes para então, serem misturadas totalmente e repetir o processo de quarteramento até obter o volume desejado (ABNT, 2004).

Foram realizadas trinta amostragens, sendo dez análises mensais para cada tipo de resíduo, realizadas em turnos e dias da semana alternados, no período compreendido pelos meses de setembro a novembro de 2016.

A amostragem foi desenvolvida a partir de quatro etapas: (1) Coleta de resíduos para amostra; 2) Obtenção da amostra; 3) Pesagem da amostra e, 4) Separação e pesagem por componentes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O serviço de limpeza pública do município de Ibiporã atualmente é terceirizado e o Serviço municipal de Água e Esgoto (SAMAE) é a responsável pelo acompanhamento e verificação dos serviços prestados pela empresa privada. Nas Tabelas 1,2,3 e 4, estão discriminados os valores de geração por tipo de resíduos em Ibiporã, dos últimos três meses, respectivamente, setembro a dezembro de 2016.

Tabela 1 - Quantidade por tipo de resíduos coletados em setembro 2016

Tipo de Resíduo	Quantidade Coletada em 09/2016	Média diária em 09/2016	Média per capita* diária em 09/2016	Tipo de Resíduo
Rejeito	89,090 ton.	2,968 ton.	0,06 kg	Rejeito
Orgânico	694,320 ton.	23,144ton.	0,44 kg	Orgânico
Reciclável	221,460 ton.	7,382 ton.	0,14 kg	Reciclável
Total	1.004,87 ton.	33,494 ton.	0,64 kg	Total

*Foi considerada para as análises a população estimada em 2016 para o município de Ibiporã de 52.848 pessoas.

Tabela 2 - Quantidade por tipo de resíduos coletados em outubro de 2016

Tipo de Resíduo	Quantidade Coletada em 10/2016	Média diária em 10/2016	Média per capita* diária em 10/2016
Rejeito	88,020 ton.	2,839 ton.	0,06 kg
Orgânico	692,460 ton.	22,337ton.	0,43 kg
Reciclável	181,230 ton.	5,846 ton.	0,13 kg
Total	961.710 ton.	31,022 ton.	0,62 kg

Tabela 3 - Quantidade por tipo de resíduos coletados em novembro de 2016

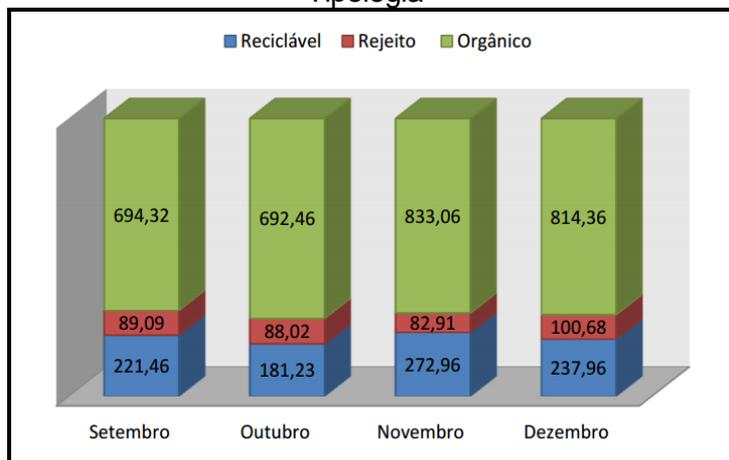
Tipo de Resíduo	Quantidade Coletada em 11/2016	Média diária em 11/2016	Média per capita* diária em 11/2016
Rejeito	82,910 ton.	2,763 ton.	0,05 kg
Orgânico	833,060 ton.	27,768ton.	0,52 kg
Reciclável	272,960 ton.	9,098 ton.	0,17 kg
Total	1.188,930 ton.	39,631 ton.	0,74 kg

Tabela 4 - Quantidade por tipo de resíduos coletados em dezembro de 2016

Tipo de Resíduo	Quantidade Coletada em 12/2016	Média diária em 12/2016	Média per capita* diária em 12/2016
Rejeito	100,680 ton.	3,247 ton.	0,06 kg
Orgânico	814,060 ton.	26,269 ton.	0,49 kg
Reciclável	237,960 ton.	7,676 ton.	0,14 kg
Total	1.153,000 ton.	37,193 ton.	0,70 kg

Fonte: Prefeitura Municipal de Ibiporã, 2016.

Gráfico 1 – Geração em toneladas/mês de Resíduos por Tipologia



Fonte: Prefeitura Municipal de Ibiporã, 2016.

Em dezembro de 2016 observa-se uma diminuição do volume total em relação ao mês de novembro. Em projetos de conscientização ambiental, deve-se priorizar a redução da geração dos resíduos.

Tabela 5 – Resumo das Gravimetrias realizadas

Material	Meses (2016)	Recicláveis	Orgânicos	Rejeitos
Rejeitos	Setembro	11%	5%	84%
	Outubro	10,9%	3,6%	85,5%
	Novembro	9%	3%	88%
	Dezembro	8%	15%	77%
Recicláveis	Setembro	68%	22%	10%
	Outubro	53,13%	7,11%	39,77%
	Novembro	64%	14%	22%
	Dezembro	58%	14%	28%
Orgânicos	Setembro	8%	58%	34%
	Outubro	9,99%	27,81%	62,18%
	Novembro	13%	33%	54%
	Dezembro	8%	27%	65%

Fonte: Prefeitura Municipal de Ibiporã, 2016.

A maior parte dos resíduos dispostos no Aterro Sanitário de Ibiporã são rejeitos, e isso foi constatado na composição gravimétrica, aproximadamente 77% de rejeito, sendo 15% de orgânico e uma parcela de 8% de reciclável. Em comparação ao mês de novembro, a qualidade dos resíduos de rejeitos encaminhados para o aterro diminuiu e a orgânica aumentou, a parte reciclável manteve-se estável.

Considerando as análises efetuadas verifica-se a necessidade de implementação dos processos de educação ambiental, haja vista o teor de mistura nos três resíduos analisados.

Nos rejeitos temos o impacto diretamente na vala utilizada diminuindo sua vida útil, bem como a perda dos materiais recicláveis e orgânicos que não voltam para cadeia produtiva.

No material reciclado temos uma taxa de contaminação por rejeitos e orgânicos, contaminação está que diminui o valor agregado dos materiais, quando não provocando sua perda, aumentando os resíduos destinados a vala de rejeitos. Já nos resíduos orgânicos observa-se uma taxa elevada de rejeitos, contaminação essa que diminui a qualidade do composto, quando não inviabilizando sua utilização.

5. CONCLUSÃO

Através da caracterização dos RSU da cidade de Ibiporã-PR, pode ser determinado o percentual de cada componente analisado e as variações na geração desses resíduos durante o período amostral, de setembro a dezembro de 2016, possibilitando assim, quantificar o percentual de material orgânico, rejeito e reciclável, servindo de dados quali-quantitativos ao sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos do município.

Os dados obtidos permitem concluir que, há necessidade de intensificação no programa de educação ambiental, de forma a reduzir os teores de mistura em cada resíduo, melhorando a eficiência do programa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição** (1988). **Constituição** da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado **Federal**: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: jan. 2017.

REIGOTA, Marcos. O que é educação ambiental. São Paulo: Brasiliense, 2014.