

## **Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade**

### **ANÁLISE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E PROPOSTAS PARA MELHORIA DO PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE COTIPORÃ – RS**

### **SOLID WASTE ANALYSIS AND PROPOSALS FOR IMPROVEMENT OF THE PLAN OF INTEGRATED SOLID WASTE MANAGEMENT IN THE MUNICIPALITY OF COTIPORÃ – RS**

Edenara De Marco e Luciara Bilhalva Corrêa

#### **RESUMO**

O crescimento urbano desordenado tem causado uma série de impactos ambientais e preocupações por parte da população e seus gestores. Assim, o desafio da sustentabilidade urbana passou a ocupar um papel de destaque dentre os eixos estratégicos nos órgãos ambientais do país. Buscando minimizar os impactos ambientais, sociais, econômicos e transformar o cenário ambiental atual, a Lei 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece a obrigatoriedade de elaboração de Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS). A fim de adequar-se à legislação, o Município de Cotiporã/RS elaborou seu PMGIRS no ano de 2012, é a partir dele que realizamos um estudo técnico e bibliográfico, propiciando uma análise a fim de estabelecer um melhor andamento das metas e ações realizadas no cumprimento do Plano. A administração pública vem empenhando esforços no cumprimento do plano, tanto do ponto de vista organizacional, planejamento e na condução das ações e metas nas etapas do manejo dos resíduos, no programa de coleta seletiva, logística reversa e programas de educação ambiental. As recomendações técnicas propostas poderão ser revistas na continuidade da implementação do PMGIRS e incorporadas às ações que já vem sendo realizadas, propiciando melhoria contínua, atualização e adequação do Plano.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos, Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, Sustentabilidade.

#### **ABSTRACT**

The disorderly urban growth has caused a number of environmental impacts and concerns among the population and their managers. The challenge of urban sustainability has come to occupy a prominent role among the strategic priorities in the environmental agencies of the country. Seeking to minimize the environmental, social, economic impacts and to transform the current environmental scenario, the law 12.305/10 that institutes the National Policy of Solid Waste (NPSW), establishes the obligatoriness of elaborating plans for the Integrated Municipal Solid Waste Management (IMSWM). In order to adapt to the law, the City of Cotiporã/RS elaborated its IMSWM in 2012, it is from this that we perform a technical and bibliographical study, providing an analysis in order to establish a better progress of goals and actions performed fulfilling to the Plan. the government is making efforts to fulfill the plan, both from an organizational point of view, the planning and conducting of actions and goals on the steps of waste management, the selective collection, reverse logistics and environmental education program. The proposed technical recommendations may be revised in the continuing

implementation of IMSWM and incorporated to the actions already being carried out, providing continuous improvement, adaptation and adequacy of the Plan.

**Keywords:** Solid Waste, Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management, Sustainability.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1. Objetivos Gerais

Analisar o PMGIRS proposto pelo o Município de Cotiporã/RS a fim de fornecer ferramentas técnicas e melhorias contínuas ao cumprimento do Plano.

#### 1.1.2. Objetivos Específicos

- Apresentar o diagnóstico dos resíduos sólidos;
- Identificar de programas, ações e metas no PMGIRS.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

No Brasil, observam-se grandes problemas de ordem social, econômica e ambiental que estão relacionados ao nosso modelo de desenvolvimento, o qual tem como pressuposto básico a produção e o consumo de bens; num sistema econômico que tem como finalidade a obtenção de lucro imediato, sem a preocupação com a sustentabilidade ambiental e com grande parcela da população excluídas socialmente do modelo vigente (AQUINO, 2007).

Resíduos Sólidos Urbanos segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) são os resíduos domiciliares e de limpeza urbana. Resíduos Domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas. Resíduos de Limpeza Urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (BRASIL, 2010).

A disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos é um dos principais fatores agravantes da atual crise ambiental em que nos encontramos, além de impactar de forma negativa o ambiente, ocasiona sérios riscos a saúde pública. O problema do descarte dos resíduos sólidos urbanos está diretamente relacionado ao aumento crescente de sua produção, o gerenciamento inadequado e a falta de locais adequados para a sua disposição. Países em desenvolvimento, como o Brasil, vem buscando, cada vez mais, atividades que reduzam a produção de resíduos e maneiras de destinação correta para os mesmos. A quantidade de resíduos sólidos produzida por habitante/dia no mundo vem tomando grandes proporções, a industrialização e as mudanças na sociedade oferecem diversificações de produtos com embalagens cada vez mais descartáveis (MANO, et al., 2010).

Depois de vinte anos de tramitação no Congresso Nacional, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil foi aprovada por meio da lei 12.305/10 e tornou-se prioridade, no papel de regularizar e impor obrigações. Ela se tornou uma ferramenta substancial no combate à má disposição de resíduos, através de ações como: acabar com os lixões, implantar coleta seletiva, logística reversa e a compostagem dos resíduos orgânicos, até o presente ano, 2014.

A região Sul do país, que corresponde aos 3 estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, apresentou, em 2012, um índice elevado de municípios que realizam coleta seletiva:

79,5%, que corresponde à 945 cidades, apenas 243 cidades não realizam coleta seletiva (ABPRELPE, 2012).

## 2.1. Resíduos Sólidos: Definição e Classificação

Existem diversas definições de resíduos sólidos na literatura, de acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004):

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

De acordo com a PNRS, a classificação é determinada quanto à origem dos resíduos e quando a periculosidade, da seguinte maneira:

I - quanto à origem:

- a) Resíduos Domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) Resíduos de Limpeza Urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) Resíduos Sólidos Urbanos: os resíduos domiciliares e de limpeza urbana;
- d) Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os de limpeza urbana, serviços públicos de saneamento básico, serviços de saúde, construção civil, serviços de transporte;
- e) Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico: os gerados nessas atividades excetuados os resíduos sólidos urbanos;
- f) Resíduos Industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) Resíduos de Serviços de Saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS);
- h) Resíduos da Construção Civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) Resíduos Agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) Resíduos de Serviços de Transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) Resíduos de Mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

II - quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) resíduos não perigosos.

Já, segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004), os resíduos são classificados em:

- Resíduos classe I - Perigosos

Resíduos que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podem apresentar risco a saúde pública ou ao meio ambiente, ou que apresentem características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

- Resíduos classe II – Não perigosos

Estão subdivididos em:

a) Resíduos Classe II A – Não inertes

Resíduos que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou II B. Podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

b) Resíduos Classe II B – Inertes

Resíduos que, quando amostrados de forma representativa e submetidos a contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, com exceção dos parâmetros aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

No âmbito da gestão dos resíduos sólidos a NBR 10.004 é uma ferramenta imprescindível, pois a partir desta classificação o gerador do resíduo pode facilmente identificar o potencial de risco dos resíduos bem como identificar as melhores alternativas de tratamento e disposição final (MASSUKADO, 2004).

A Lei nº 12.305/2010 determina a elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com metas de redução, reutilização e reciclagem visando reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final. Determina também, a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e responsáveis pela limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos sobre a minimização do volume de resíduos e rejeitos gerados, objetivando reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos (RODRIGUEZ, 2013).

## 2.2. O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos Municípios

A elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) é condição necessária para os municípios terem acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. O PMGIRS pode estar inserido no Plano de Saneamento Básico integrando-se com os planos de água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos, previstos na Lei nº 11.445, de 2007. Neste caso deve ser respeitado o conteúdo mínimo definido nos documentos legais (BRASIL, 2007).

As peculiaridades de cada localidade deverão definir o formato do plano regional ou municipal, tendo como referência o conteúdo mínimo estipulado. As vocações econômicas, o perfil socioambiental do município e da região, ajudam a compreender os tipos de resíduos sólidos gerados, como são tratados e a maneira de dar destino adequado a eles. Um dos objetivos fundamentais estabelecidos pela Lei nº 12.305 é a ordem de prioridade para a gestão dos resíduos, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Entre os instrumentos definidos estão: a coleta seletiva; os sistemas de logística reversa; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação dos catadores de materiais recicláveis (BRASIL – MMA, 2012).

## 3. METODOLOGIA

Município de Cotiporã está localizado no Estado do Rio Grande do Sul, na Mesorregião Nordeste Rio-Grandense e na microrregião de Caxias do Sul, conforme IBGE (2010). Cotiporã situa-se entre as coordenadas 28°59'40" de Latitude Sul e 51°41'45" de Longitude Oeste e possui uma área de 172,37 km<sup>2</sup>. Na região de Cotiporã os principais arroios são: Arroio Vicente Rosa, Arroio Sapato, Arroio Leão, Arroio Sapatinho, Rio Carreiro, Arroio Retiro e Rio das Antas.

Cotiporã está inserida na região da Serra Geral, região geomorfológica do Planalto das Araucárias, com características bastante heterogêneas, marcadas por uma grande diferença de cotas, que variam entre os 672 m e os 100 m. O relevo local é característico das regiões de distribuição de rochas vulcânicas da Formação Serra Geral na região da Serra do Nordeste do Rio Grande do Sul.

Os acessos principais ocorrem pelas rodovias Estaduais RST 359, RS 470 e RS 431, as últimas duas se interligam ao Município por meio de acessos secundários. O Município dista a 155 km da Capital do Estado, Porto Alegre.

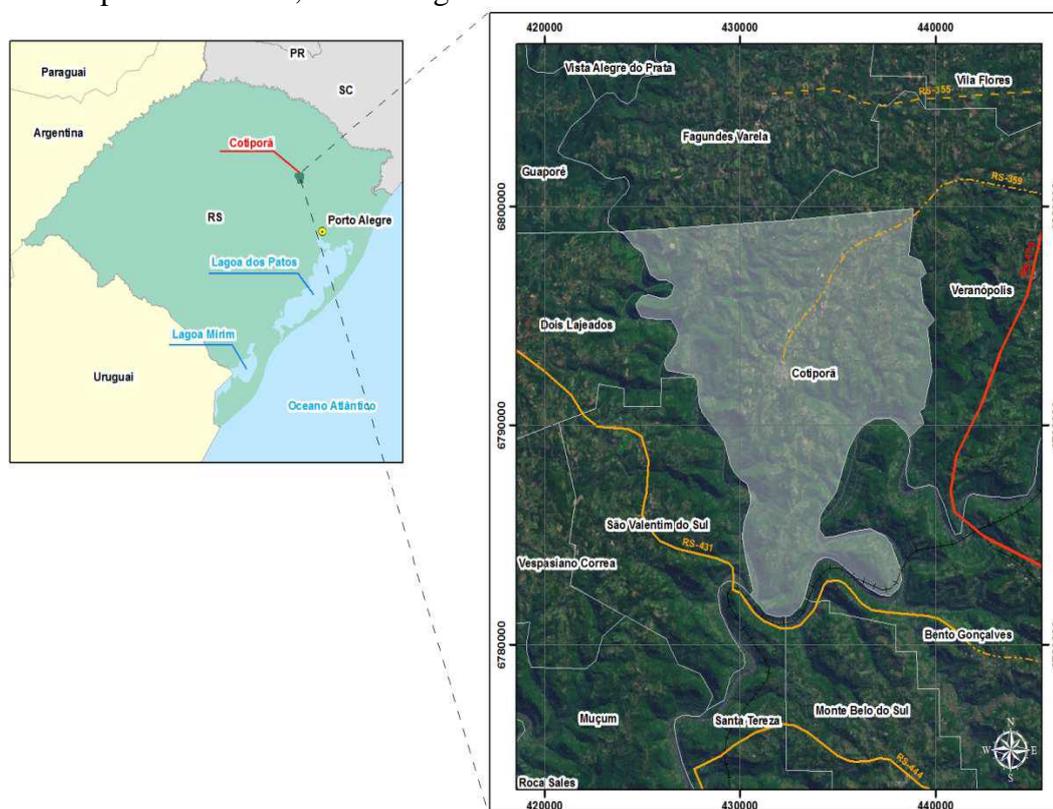


Figura 1 - Mapa de localização e acessos do Município de Cotiporã

O Município apresenta uma população total de 3.917 habitantes, sendo 2.048 moradores na zona urbana e 1.869 moradores na zona rural, conforme dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), censo do ano de 2010.

A principal atividade econômica é a agricultura, com algumas culturas de longa duração uva e com culturas temporárias como milho. Na pecuária destaca-se o rebanho de bovinos e galináceos.

Foi realizada uma pesquisa buscando a situação atual em relação ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Município de Cotiporã/RS. Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica com foco no PMGIRS do Município de Cotiporã/RS, posteriormente foi realizada um diagnóstico com coleta de dados da situação atual após a criação do Plano, a partir das ações realizadas e as metas propostas pelo Plano, as que estão em andamento e as que serão realizadas

em curto prazo. Para a conclusão do trabalho foram propostas ações e observações para o melhor andamento e cumprimento do Plano.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Paralelo ao estudo do PMGIRS do Município de Cotiporã, o diagnóstico constituiu uma ferramenta de fundamental importância para o estudo do gerenciamento dos resíduos sólido, uma vez que permitiu conhecer a situação atual, os prognóstico para o futuro, bem como, os recursos humanos, materiais e financeiros que o Município dispõe e os que poderão ser obtidos. Foi identificado que o Município em estudo não dispõe de dados históricos em relação à geração de resíduos sólidos domiciliares, ou acompanhamentos recentes referentes à produção de resíduos sólidos. Por conseguinte, foram utilizados dados de amostragens realizadas no ano de 2012 e algumas informações atualizadas, visando à obtenção de dados relativos aos aspectos quali-quantitativos dos resíduos sólidos.

Tabela 1 - Amostragem dos Resíduos do Município de Cotiporã

Amostragem	Data	Condições Climáticas	Orgânico (Kg)	%	Inorgânico (Kg)	%
01	17/09/2012	Parcialmente Nublado	12,20	58,94	8,5	41,06
02	11/10/2012	Parcialmente Nublado	18,85	74,80	6,35	25,20
<b>Média Total</b>			15,52	66,87	7,42	66,40

Fonte: PMGIRS - COTIPORÃ, 2012.

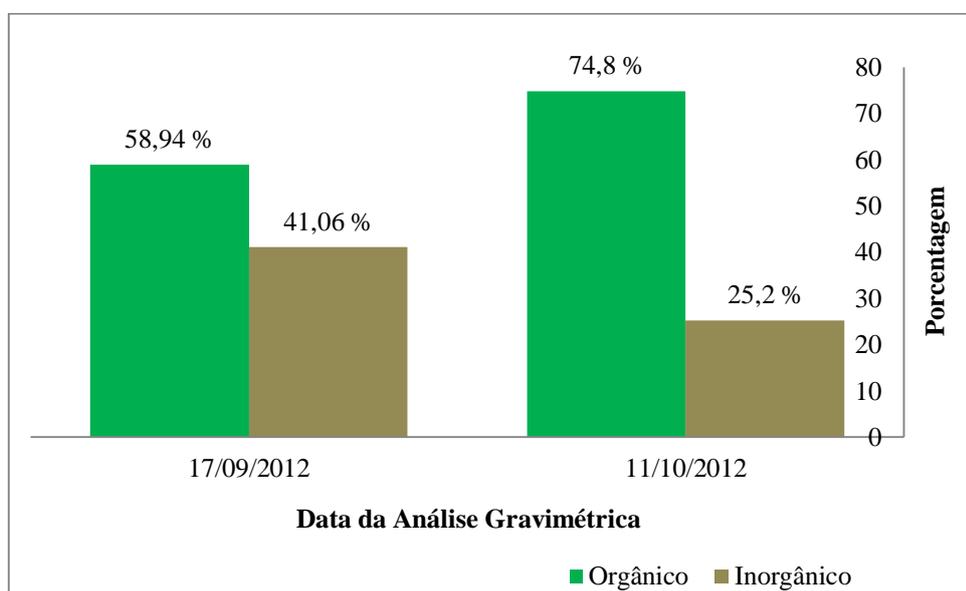


Figura 2 - Gráfico ilustrativo da amostragem dos Resíduos do Município de Cotiporã

Segundo a Tabela 1 e a Figura 2, a produção de resíduos orgânicos supera a de inorgânicos, evidenciando que a geração de resíduos está também atrelada a aspectos culturais, ou seja, por se tratar de uma cidade localizada no interior, ainda cultivam hortas em suas residências urbanas e rurais, consumo de legumes e frutas e a alimentação caseira, além da forte produção local na agricultura, com a cultura do milho, videira e leguminosas.

Para melhor análise dos resíduos foi realizada a caracterização e quantificação gravimétrica (traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total de lixo) dos resíduos sólidos domiciliares através de amostragem.

O objetivo da amostragem é a obtenção de uma amostra representativa, ou seja, a coleta de uma parcela do resíduo a ser estudado que, quando analisado, apresente as mesmas características e propriedades de sua massa total (CEMPRE, 2001).

O procedimento adotado para a coleta das amostras representativas foi do tipo amostragem em montes ou pilhas de resíduos. Esta etapa consistiu em retirar quatro amostras de três seções (do topo, do meio e da base). Após a coleta das alíquotas, foi realizada a pesagem individual, rompimento dos sacos plásticos e a segregação conforme a sua tipologia e pesos para diagnosticar a sua porcentagem em peso (PMGIRS - COTIPORÃ, 2012).

As duas amostragem realizadas (17/09 e 11/10 de 2012), possibilitou caracterizar a geração resíduos provenientes da área urbana do Município. Na primeira amostragem, foram coletados 20,700 Kg de resíduos, os quais foram separados por tipologia. Na segunda amostragem, foram analisados 25,200 Kg de resíduos, os quais também foram separados por tipologia. Podemos observar a porcentagem de cada resíduo na Tabela 3.

Tabela 2 - Caracterização e quantificação gravimétrica

Amostragem	Total de Resíduos (Kg)	Resíduos Inorgânicos (%)	Plásticos Diversos (%)	Papel e Papelão (%)	Latas Metálicas (%)	Rejeitos (%)
1	20,70	41,06	31,90	6,76	1,20	1,20
2	25,20	25,20	11,30	3,80	3,15	3,80

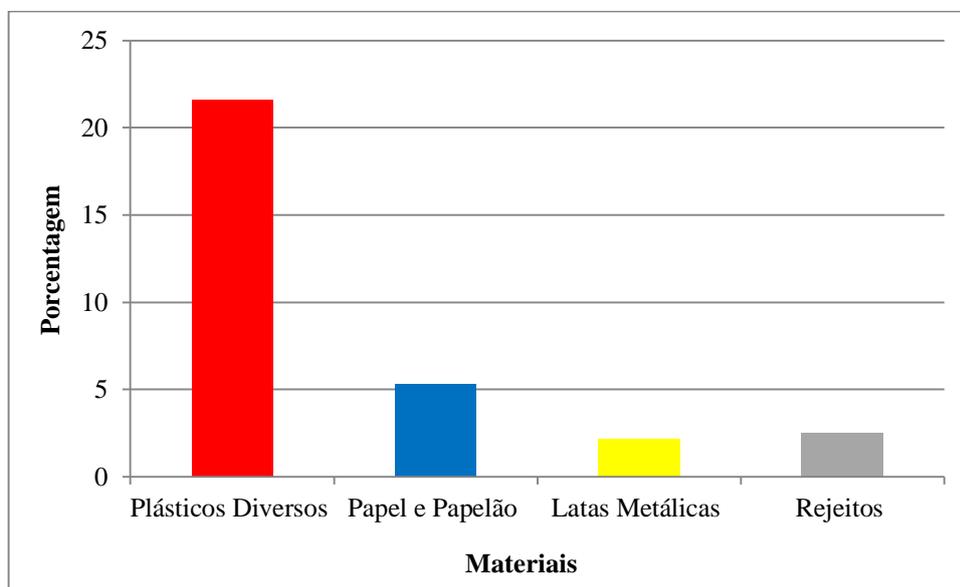


Figura 3 - Gráfico ilustrativo da média das amostragens com a caracterização e quantificação dos resíduos inorgânicos do Município de Cotiporã

Os dados observados na Figura 3 assemelham-se aos de nível nacional, onde os plásticos apresentam 13,5% na participação dos principais materiais no Total de RSU (incluindo os resíduos orgânicos), papel e papelão apresentaram 13,1%, metais 2,9% e outros 16,7%. A produção de resíduos orgânicos apresentou maior proporção nos resultados da análise gravimétrica, indicando a falta de conhecimento da população na utilização de resíduos

orgânicos para fins de compostagem. Essa situação se assemelha a situação nacional, onde apresenta 51,4 % de matéria orgânica na participação dos principais materiais de RSU coletados no Brasil em 2012 (ABRELPE, 2012).

Segundo Loureiro et al., (2007), as áreas urbanas caracterizam-se pela alta produção de resíduos orgânicos, tanto de origem domiciliar quanto de áreas comerciais e industriais como padarias e açougues, entre outras. Esses resíduos geralmente são aterrados, e constituem-se não só em grande preocupação das municipalidades, relacionada ao saneamento ambiental, como também em desperdício de nutrientes. A adequação da reciclagem desses resíduos resolve a questão ambiental e, em contrapartida, promove a geração de insumos orgânicos para a agricultura.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) nos propõem que o processo de compostagem deve vir acompanhado de técnicas para melhor eficiência: de campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população na separação da fração orgânica dos resíduos gerados e, principalmente da coleta seletiva dos resíduos orgânicos uma vez que a qualidade final do composto é diretamente proporcional à eficiência na separação (BRASIL, 2010).

A relação da produção per capita de resíduos sólidos de uma comunidade pode ser obtida pela divisão da quantidade total de resíduos coletados pela população atendida. Estudos mostram que é considerado de 0,50 a 1,30 hab./dia como a faixa de variação média para o Brasil em cidades pequenas, com até 30.000 habitantes (CEMPRE, 2001).

Tabela 3 - Produção per capita de resíduos domiciliares no Município de Cotiporã no ano de 2010

População (hab.)	Coleta Doméstica (Kg/mês)	Coleta Doméstica (Kg/dia)	Per capita (Kg/hab. dia)
3.917	42.000	1.400	0,3574

Fonte: IBGE, 2010.

A tendência para o Município de Cotiporã é a diminuição da população, porém a geração de resíduos (Kg/ano) aumenta gradativamente. Este aumento está relacionado com a mudança dos hábitos de consumo da população e à elevação do poder aquisitivo, crescimento da economia e a maior variedade de fabricação de artigos industrializados. O Brasil apresentou grandes números no consumo de embalagens: embalagens de alumínio atingiram a marca de 7,4 kg/hab no ano de 2011, 10,2 milhões de toneladas de papel produzido no ano de 2011, o consumo aparente de plásticos, atingiu em 2011, a quantidade de 6.894 mil toneladas, representando um crescimento de cerca de 11% em relação a 2010 (ABRELPE, 2012). Estes números comprovam o aumento da produção de resíduos através do consumo de embalagens, ano após ano, mesmo com baixo decréscimo na população.

Roth (2008) afirma que, com as transformações sofridas pela população, com sua concentração no meio urbano adicionada aos padrões de industrialização e consumo, proporcionaram o aumento na geração de resíduos sólidos das mais variadas naturezas.

Para Campos (2012) os países em desenvolvimento como o Brasil apontam para o crescimento da geração per capita mesmo com a redução do peso específico dos resíduos sólidos, com isso há uma preocupação maior com a necessidade de disposição destes resíduos.

As metas expostas no PMGIRS são compromissos assumidos e que não devem ser esquecidos, eles visam a execução de ações planejadas de forma racional e integrada a fim de assegurar a limpeza da cidade, proteção do meio ambiente, assegurando saúde e bem estar da população e economia dos recursos públicos. O gerenciamento integrado de resíduos requer alguns compromissos: Implementar programas que estimulem a diminuição da geração de resíduos; Implementar pesquisas de tecnologias não-agressivas ao meio ambiente e compatíveis com a realidade socioeconômica; Desenvolver programas de educação ambiental com ênfase

na produção e tratamento de resíduos; Minimizar a disposição dos resíduo, estabelecendo programas de pré-seleção, reciclagem e reutilização; Assegurar controle adequado no transporte e transbordo de resíduos e materiais perigoso; Implantar sistema funcional de fiscalização e controle ambiental aplicando sanções à disposição inadequada de resíduos e reconhecer e disciplinar a catação ambulante de materiais recicláveis.

Tabela 4 - de Metas de Curto Prazo presentes no PMGIRS em relação ao diagnóstico realizado e propostas de ações ao Município de Cotiporã

Metas de Curto Prazo	Diagnóstico	Propostas
<b>Elaboração de Inventário Diagnóstico detalhado referente aos Resíduos Sólidos Urbanos</b>	Estar-se realizando um inventário de dados referentes à geração dos resíduos sólidos onde é feita, trimestralmente, a pesagem de resíduos gerados.	Realização de análise gravimétrica, pesagem e controle dos resíduos mensalmente a fim de garantir um melhor gerenciamento dos resíduos.
<b>Implementação de Legislação Específica para Gestão de Resíduos</b>	Lei nº 2.285 de 30 de dezembro de 2013 que o Plano Municipal de Saneamento Básico. O Município pretende criar uma Lei para multar os cidadãos e prestadores de serviços que não praticarem o processo de coleta seletiva.	Legislações que implementem a responsabilidade individual dos cidadãos, dos comerciantes e indústrias do Município.
<b>Implantação da Coleta Seletiva, com abrangência direta ou indireta em 100% do Município</b>	A coleta seletiva foi implementada em junho de 2013, com abrangência total na área rural e urbana do Município.	Reorganização da coleta seletiva a fim de seja realizada por veículo adequado na região rural e urbana, em dia semanal, divulgado para os munícipes para melhoria no processo de reciclagem.
<b>Campanha de Educação Ambiental</b>	Foram realizadas diversas campanhas de educação ambiental, as mesmas vêm sendo realizadas trimestralmente. As campanhas educacionais são realizadas via rádio, na igreja, distribuição de folders, em escolas com apresentações e trabalhos educativos. As campanhas que foram realizadas instruíram os munícipes a realizarem a coleta seletiva e apresentou-se o Plano de Saneamento Básico.	Campanhas educativas a fim de instruir os munícipes para a realização de compostagem doméstica, realizando uma destinação correta dos resíduos domésticos orgânicos, diminuindo a quantidade de resíduos dispostos em aterro e campanhas educativas reafirmando a importância da coleta seletiva e campanhas de recolhimento de resíduos especiais.

A produção de resíduos é um fenômeno inevitável que ocorre diariamente em quantidades e composições que variam com seu nível de desenvolvimento econômico, com a sua população e seus diferentes estratos sociais. Os sistemas de limpeza urbana são de competência municipal e devem promover a coleta, o tratamento e a destinação ambiental e sanitária de forma correta e segura. No entanto esta tarefa não é fácil, devido à diversos fatores como: limitações de ordem financeira, deficiência na capacitação técnica e profissional, descontinuidade política e administrativa e ausência de controle ambiental (CEMPRE, 2010).

## 5. CONCLUSÕES

De acordo com o PMGIRS de Cotiporã e com a realização dos estudos *in loco* foi possível constatar a necessidade de adequações no Plano, porém, é importante destacar eficiência na implantação e operação do mesmo, tendo em vista que houve um adiantamento no cumprimento da PNRS em comparação com grande parte dos municípios brasileiros, que realizam nesse último ano de prazo, o cumprimento da lei.

Em relação ao diagnóstico realizado para verificar a implantação e operação do PMGIRS no Município, verificou-se os projetos e ações que vem sendo realizadas no cumprimento do Plano. A fim de tratar desses aspectos e de auxiliar na melhoria contínua da implantação e revisão do Plano, segue as seguintes recomendações, em especial, ações para minimização da geração de resíduos, para melhorias na segregação, acondicionamento, coleta, transporte e destino final adequado:

- Coleta de dados de caracterização física dos resíduos gerados no município, através de caracterização gravimétrica e pesagem em intervalo determinado, assegurando a eficiência no gerenciamento dos resíduos sólidos e gerando um histórico de dados;

- Adequações de coletores sob responsabilidade municipal, segundo a PNRS e a Resolução do CONAMA nº 275, proporcionando a adequada segregação, visando a excelência da coleta seletiva;

- Melhorias na coleta seletiva buscando um sistema eficaz e consciente, através de uma rota de coleta que atenda o Município na área rural e urbana, com o uso de veículos adequados, que comportem a quantidade de resíduos gerada, com o propósito de uma melhoria na gestão dos resíduos e melhor aproveitamento dos mesmos pela Associação de Catadores;

- Apoio técnico e financeiro à Associação de Catadores, proporcionando cursos capacitadores e disponibilizando conhecimento atualizado aos trabalhadores envolvidos no processo de triagem, para melhor aproveitamento dos materiais adquiridos junto à Coleta Seletiva;

- Elaborar campanhas educativas visando à educação popular para redução da produção excessiva de embalagens e para estimular a Compostagem Doméstica, principalmente no meio urbano, do contrário;

- Implantar um processo de compostagem municipal, a fim de destinar adequadamente os resíduos orgânicos coletados e os resíduos de limpeza urbana e reciclá-los, proporcionando o beneficiando através do composto gerado (húmus), com aplicação do mesmo em canteiros municipais ou distribuição aos munícipes no cultivo de hortas e jardins;

- Estimular comerciantes e empresários no que diz respeito ao descarte correto de resíduos e logística reversa, através de campanhas educativas e reuniões onde incentivem a importância do processo de destinação adequada dos resíduos.

As atividades que estão sendo realizadas pela administração pública no cumprimento do plano são elogiáveis do ponto de vista organizacional e na condução das metas e ações, com a realização da coleta seletiva por parte da prefeitura, adequação das instalações da associação de catadores e o licenciamento da mesma, campanhas educacionais nas escolas e munícipes, utilização dos meios de comunicação no fornecimento de informações e campanhas educacionais aos cotiporanenses.

As recomendações propostas poderão ser utilizadas como ferramentas técnicas na revisão do PMGIRS, incorporadas às ações que já vem sendo realizadas e propiciando a atualização e adequação, rumo a um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, que vise a qualidade de vida e a sustentabilidade do ambiente.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2012. 116p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

AQUINO, Israel F. **Proposição de uma rede de associações de catadores na região da grande Florianópolis: alternativas de agregação de valor aos materiais recicláveis**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

BRASIL. Congresso. Senado. Decreto nº 7.404, de 2010. Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2010. **Coleção de Leis da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, de 2 de ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)>. Acesso em: 05 de julho de 2014.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 6.017, de 2007. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. **Coleção de Leis da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 17 jan. 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-010/2007/Decreto/D6017.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-010/2007/Decreto/D6017.htm)>. Acesso em: 05 de julho de 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012. 157p.

\_\_\_\_\_. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Cotiporã, 2012.

CAMPOS, Heliana K. T.; Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.17, n.2, abr/jun 2012.

CEMPRE. Coord. André Vilhena. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)/CEMPRE, São Paulo, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. cidades@. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=432145>>. Acesso em: 05 de julho de 2014.

LOUREIRO, Diego C.; AQUINO, Adriana M.; ZONTA, Everaldo; LIMA, Eduardo. Compostagem e vermicompostagem de resíduos domiciliar e com esterco bovino para a produção de insumo orgânico. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, vol. 42, nº.7, p.1043-1048, jul. 2007.

MANO, Eloisa Biasotto; PACHECO, Élen B. A. V.; BONELLI, Cláudia M. C.. Meio ambiente, poluição e reciclagem. **Engenharia Sanitária Ambiental**, vol.15, n.4, 2010.

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

RODRIGUEZ, Luisa Caurio; SOBRINHO, Valny Giacomelli. Mercados de poluição – Uma abordagem com a utilização de metas de geração de resíduos sólidos urbanos. **Conexão Academia – A Revista Científica sobre Resíduos Sólidos**. Ano II - Volume 4, Julho 2013, pg. 21.

ROTH, Caroline das G.; GARCIAS, Carlos M.. A influência dos padrões de consumo na geração de resíduos sólidos dentro do sistema urbano. **REDES** v. 13, n. 3, 2008.