



22 a 24 de julho de 2013
Porto Alegre - RS

4 FORUM INTERNACIONAL
DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Metodologia Para Elaboração De Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos

**DAL PONT, Cristiane Bardini; VALVASSORI, Morgana Levati; GUADAGNIN, Mario
Ricardo; MILIOLI, Beatriz Vieira; GALATTO, Sérgio Luciano**

Súmula

O saneamento está presente em todas as relações do homem com o ambiente, desenvolvendo-se em consonância com a evolução tecnológica e cultural da sociedade. Como parte do saneamento, a geração de resíduos sólidos urbanos está inserida no cotidiano da população. A problemática do gerenciamento destes resíduos constitui um dos principais problemas ambientais na gestão municipal dos resíduos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, dispõe sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, as responsabilidades dos geradores, do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. O Decreto 7.404/2010 regulamenta a Política, estabelecendo normas para sua execução. Conforme art. 19 da Política cabe aos municípios, dentre outras determinações, a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. A Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), através do Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas presta assessoria aos municípios da região sul de Santa Catarina. O objetivo deste trabalho é apresentar a metodologia desenvolvida para atendimento aos princípios, objetivos e conteúdo dos planos municipais.

Palavras-Chave: Resíduos sólidos, Política Nacional de Resíduos Sólidos, Plano Municipal de Gestão Integrada

Abstract

The Sanitation is present in every man's relationship with the environment, developing in line with the technological evolution and cultural society. As part of the sanitation, the generation of municipal solid waste is included in the daily lives of the population. The problem of managing these wastes is a major environmental problems in the management of municipal waste. The National Policy of Solid Waste (PNRS) instituted by Law No. 12.305/2010 deals with the guidelines on the integrated management and solid waste management, including dangerous, the responsibilities of generators, the government and the economic instruments applicable. The Decree 7.404/2010 regulates the policy, setting norms for their execution. According to the article 19 of Policy it's responsibility of the municipalities, among other determinations, the elaboration of the Integrated Management of Municipal Solid Waste. The University of the Extreme South of Santa Catarina (UNESC), through the Institute of Environmental Research and Technology provides advice to the cities in southern of Santa Catarina. The objective of this paper is to present a methodology developed to meet the principles, objectives and content of municipal plans.

Keywords: Solid waste, the National Solid Waste Management Plan Municipal Integrated





1 Objetivos

- Apresentar a metodologia de elaboração do PGIRS desenvolvida pelo Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas (IPAT) – Setor de Projetos Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense;
- Atender aos requisitos da Lei 12.305/2010;
- Divulgar metodologia que pode ser aplicada a outros municípios.

2 Métodos

Para elaboração do plano são coletadas informações em instituições públicas e privadas que possuem informações cadastrais relacionadas aos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos dos municípios. Em cada município é instituído um grupo executivo composto por técnicos que auxiliam na obtenção das informações e avaliam os trabalhos da equipe executora. Complementarmente são realizadas consultas bibliográficas em publicações especializadas, legislações municipais, estaduais e federais e trabalhos de campo com registro fotográfico.

3 Resultados

Os resultados são apresentados conforme itens apresentados no Plano.

3.1 Diagnóstico

O diagnóstico compreende na primeira etapa, conforme artigo 19, inciso I da Lei 12305/2010 e artigo 50, parágrafo 1º, inciso I do decreto lei 7404/2010, “I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;” e é mais importante para conhecimento da realidade do município pois possibilita o melhor planejamento, no qual são apresentadas as principais informações acerca:

I) Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): origem, população atendida pela coleta, volume gerado, geração per capita, caracterização do tratamento adotado, formas de destinação e disposição final, composição gravimétrica, roteiros de coleta, aspectos operacionais e infraestrutura (procedimentos de coleta, capacidade técnica, problemas operacionais, atendimento às normas), arrecadação e custos para gerenciamento, problemas com disposição final, passivo ambiental de áreas de disposição de resíduos e possíveis medidas saneadoras, gerenciamento de resíduos domiciliares potencialmente perigosos, ações desenvolvidas em educação ambiental, coleta seletiva e reciclagem, programas e projetos, identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento ou a logística reversa; II) Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSS): fontes geradoras, volume gerado, procedimentos e custos operacionais, aspectos contratuais da prestação de serviços e aspectos legais; III) Resíduos de Construção Civil e Demolição (RDC): estimativa de volume gerado, caracterização do gerenciamento e aspectos legais; IV) Resíduos Sólidos Industriais (RSI): principais fontes geradoras e aspectos legais.

Além dos aspectos citados acima também são considerados: identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada (Art. 19, Inciso II, da lei 12305/2010), identificação das possibilidades de soluções consorciadas (Art. 19, Inciso III,





da lei 12305/2010), definição das responsabilidades quanto a implementação e operacionalização do plano (Art. 19, Inciso VIII, da lei 12305/2010), periodicidade da revisão do plano (Art. 19, Inciso XIX, da lei 12305/2010), ações preventivas e corretivas (Art. 19, Inciso XVII, da lei 12305/2010), descrição das formas e limites de participação do poder público (Art. 19, Inciso VIII, da lei 12305/2010).

3.2 Crescimento populacional e taxas de geração per capita de resíduos sólidos domiciliares

O crescimento populacional é a base para os estudos prognósticos, pois se relaciona com fatores como o ambiente urbano e o crescimento econômico. A taxa de geração *per capita* dos resíduos sólidos domiciliares é dependente dos hábitos de consumo e estes de outros fatores, como a densidade urbana e a renda média.

O cálculo adotado para prever o crescimento populacional baseia-se nos dados obtidos junto ao IBGE. Para estimativa de crescimento da população foi utilizado o método da taxa geométrica através da expressão:

$$TGCA = \left[\left[\frac{P_1}{P_0} \right] \left(\frac{1}{A_1 - A_0} \right) \right] \times 100$$

Onde:

TGCA = taxa geométrica de crescimento anual; P_1 = população 2000; P_0 = 2010; A_1 = ano 2000; A_0 = ano 2010.

Os horizontes de tempo estudados prolongam-se até 2031, sendo possível ilustrar cenários futuros, bem como gerar parâmetros para dimensionamento dos sistemas que venham a ser futuramente implantados. Durante o diagnóstico, admite-se que a taxa de geração de resíduos sólidos domiciliares venha a elevar-se na maioria dos municípios, tendendo a estabilizar-se em patamares distintos.

A geração *per capita* de resíduos pode ser calculada usando a equação:

$$G_{PR} = \frac{Q_{TS}}{P_{AT}}$$

Onde: G_{PR} = Geração per capita de resíduos ($\text{kg}/\text{hab} \cdot \text{dia}^{-1}$); Q_{TS} = Quantidade de resíduos coletados por dia (kg); P_{AT} = População com coleta de resíduos (hab).

O prognóstico da taxa de geração de resíduos sólidos é calculado considerando variáveis voltadas ao crescimento populacional e o aumento da geração de resíduos sólidos, não somente por conta do crescimento populacional, mas também por conta de fatores diversos como crescimento econômico, modificações de parâmetros de consumo, dentre outros.

3.3 Análise de Cenários Futuros

Os cenários futuros descrevem hipóteses de situações possíveis ou desejáveis, permitindo uma reflexão sobre as alternativas de futuro. São propostos com o intuito de auxiliar no planejamento estratégico das ações a serem executadas, apontando possibilidades, condicionantes, vantagens e desvantagens para cada modelo apresentado.

O principal objetivo da metodologia proposta de cenarização é apresentar, propor e indicar subsídios técnicos para a tomada de decisões por parte dos gestores públicos. Entende-se que para cada cenário pode-se estabelecer diversas condicionantes, tendo



em vista a complexidade em vários aspectos da gestão dos resíduos sólidos. Para sintetizar e facilitar a compreensão são apresentadas as principais, baseadas no diagnóstico e nas discussões com grupo técnico e com a população nas audiências públicas.

Para estabelecer os cenários várias condicionantes foram observadas, como aspectos gerenciais, normativos, de segurança do trabalho, considerando também o preconizado no artigo 58 da Lei nº 12.305/2010, o qual determina que os planos de gerenciamento de resíduos sólidos podem prever a participação de cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis no gerenciamento dos resíduos.

Os cenários são propostos para cada tipo de serviço: i) Coleta convencional, ii) Coleta seletiva, iii) Centro de Triagem, iv) Compostagem, v) Ecopontos, vi) Taxação e vii) Educação Ambiental. O número de cenários é determinado conforme as soluções apontadas pela equipe técnica, sugestões da população ouvidas nas audiências e das tendências conforme determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Tabela 1 - Modelo de planilha utilizada para proposição de cenários.

Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Quem realiza			
Estrutura gerencial			
Vantagens			
Desvantagens			
Mão de obra			
Investimentos/Equipamentos			

Ressalta-se que os modelos apresentados são propostos dentro de um planejamento de 20 anos, aperfeiçoando-se conforme a evolução da implantação a cada quatro anos, prazo legal máximo para realizar a atualização dos Planos.

3.4 Metas, Programas e Ações

As metas do PMGIRS são os resultados mensuráveis que contribuem para que os objetivos sejam alcançados de forma gradual (BRASIL, 2009), sendo estabelecidas conforme:

Discussões técnicas embasadas no diagnóstico;

As reivindicações da população observadas nas reuniões comunitárias que ocorrem em cada um dos municípios, o que possibilitou a participação social.

O prazo de proposição das metas é de 20 anos, distribuído de quatro em quatro anos, até 2031, tendo como base o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que tem como ano inicial 2011, sendo: 2015; 2019; 2023; 2027; 2031.

Os programas e ações necessários para atingir as metas devem ser compatíveis com os respectivos Planos Plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento e as formas de acompanhamento e avaliação e de integração entre si e com outros programas e projetos de setores afins.

Os Programas e Ações, assim como as Metas, são apresentados também ao longo de 20 anos. Cada plano, programa e ação é apresentado em formato de planilha com a marcação de um "X" para apontar até o ano em que deverá ser aplicado.



3.5 Modelo Tecnológico e de Gestão para manejo de Resíduos Sólidos

O modelo de gestão segue o recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente, o qual privilegia a minimização da geração e o manejo diferenciado dos resíduos sólidos, com a triagem e a recuperação dos resíduos que constituem bem econômico e valor social e a disposição final exclusivamente dos rejeitos, de forma ambientalmente correta. Considera a necessidade de inclusão social e formalização do papel dos catadores que devem trabalhar de forma legal e segura, com uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública. Além disso, o poder público fica dispensado de licitação para contratação de serviços prestados por catadores organizados em associações ou cooperativas (Art. 57, Lei 11.445/2007).

O modelo tecnológico e de gestão proposto pelo Governo Federal baseia-se em um conjunto de instalações, como pontos de entrega de voluntária (PEV), unidades de triagem, áreas de triagem e transbordo (ATT), aterros sanitários, unidades para processamento, compostagem e outras que permitam o manejo diferenciado dos diferentes tipos de resíduos. Cada modelo deve ser pensado conforme a realidade dos municípios alvo do planejamento.

3.6 Mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização de resíduos sólidos

A Lei 12.305/2010 fomenta o reconhecimento dos resíduos reutilizáveis e recicláveis como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e preconiza em seu art. 16, inciso XXI, a criação de mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.

A hierarquia das opções de gestão de resíduos definida pelo modelo apresentado na Figura 1 determina a prioridade dos tratamentos e formas de valorização dos resíduos. De acordo com este modelo, os resíduos são encarados como recursos. A prioridade deve ser a não geração. Quando não for possível minimizar a geração, devem-se reduzir e reutilizar os materiais para posteriormente reciclá-los. As técnicas de tratamento e valorização de resíduos reintroduzindo em cadeias de reciclagem tanto a “fração seca” quanto da “fração molhada” (resíduos orgânicos), através de métodos de compostagem aeróbica ou anaeróbica, precedem a disposição final de apenas rejeitos em aterros sanitários, que deve ser a última opção, quando as outras formas de tratamento não forem mais possíveis, conforme artigo 9º da Lei 12305/2010.



Figura 1 - Prioridade dos tratamentos e formas de valorização de resíduos (BRASIL, 2010).

Uma forma de valorização dos resíduos em sistemas de coleta seletiva porta a porta com coleta diferenciada para materiais secos - recicláveis, que através de um Centro Separação e Triagem os materiais são segregados e ganham valor no mercado, sendo



encaminhados para a cadeia de reciclagem até chegar a indústria recicladora, onde viram matéria prima para novos produtos.

Existem algumas técnicas ou equipamentos que podem ser utilizados pelas associações ou cooperativas de materiais recicláveis visando agregar valor aos resíduos. A coleta seletiva é primordial para valorização dos resíduos, pois quando os resíduos são segregados na fonte de geração evitam a contaminação de alguns materiais, como papéis, papelões e plásticos, que acabam perdendo valor no mercado da reciclagem se estiverem contaminados. É importante também os catadores passem por processo de capacitação e treinamento, com a finalidade de aumentar a capacidade operacional e gerencial de unidades de separação e triagem em associações ou cooperativas para segregar os materiais em subclasses, sempre visando agregar valor ao material para a venda.

Para valorar o material triado alguns equipamentos podem ser adquiridos em Centrais de Triagem, tais como: triturador de vidros, fragmentador industrial de papel, além dos equipamentos necessários para o beneficiamento de plásticos (moinho granulador, tanque de lavagem e roda secadora, moto-bomba, centrífugas secadores, exaustor, silo dosador e afiador de navalhas).

Outro tipo de valorização muito importante para os RSU, é a valorização orgânica, que pode ser alcançada através da compostagem - que gera um composto orgânico rico em nutrientes - ou pela biometanização (geração de gás e fertilizante). Também deve-se destacar a importância da valorização energética, para aproveitamento do gás gerado nos aterros devido à decomposição da fração orgânica, cadastrado em projetos de MDL – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo.

3.7 Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

As ações e serviços realizados pelo poder público necessitam ser mensuradas, como forma de controle e acompanhamento de sua eficácia, para isto pode-se utilizar indicadores. A utilização dos índices permite aos municípios conhecer as fragilidades e os pontos fortes dos serviços, conhecendo os problemas para poder adotar medidas e ações para sua melhoria contínua. Parra et al. (2010) elencam indicadores de eficiência operacional que podem ser aplicados ao plano.

Indicadores de eficiência operacional para utilização de veículos: i) Velocidade média de coleta: este indicador representa a velocidade média dos veículos durante o serviço de coleta; ii) Km coleta / (Km de coleta e transporte): indica a razão entre a distância percorrida na coleta e a distância percorrida na coleta somada à distância percorrida até o destino final dos resíduos. Pode ser utilizada também a relação tempo de coleta / tempo de coleta e transporte; iii) Toneladas coletadas / capacidade: total coletado pelo veículo e sua capacidade para determinado número de viagens. Deve-se considerar que na fase de dimensionamento da frota, tipo de veículos e roteiros utiliza-se um coeficiente de 0,7 para esta relação.

Indicadores de eficiência operacional para mão de obra: i) Coletores / (população atendida x 1.000): na América Latina encontram-se resultados entre 0,2 a 0,4; ii) Tonelada coletada / (turno x coletor): neste cálculo deve-se considerar turno de oito horas. Na América Latina encontram-se valores entre 2 e 5 e nos EUA valores entre 5 e 8, onde a coleta possui um grau maior de mecanização; iii) Mão de obra direta / mão de obra indireta: apresenta a relação entre o número de funcionários empregados diretamente no serviço de coleta e o número de funcionários administrativos e de apoio. Este item



também pode ser adaptado para calcular o custo da mão de obra direta sobre o custo da mão de obra indireta, determinando-se um período.

Indicadores de eficiência operacional relacionados à manutenção: i) Quilometragem média entre quebras: este índice está relacionado à eficiência da manutenção preventiva, deve-se considerar a idade do veículo; ii) Veículos disponíveis / frota: está relacionado com a eficiência geral da manutenção.

Indicadores de qualidade: i) População atendida / população total: o ideal é atender 100% da população; ii) Regularidade: pode ser medida através da porcentagem das coletas efetuadas no período sobre o total de coletas planejadas; iii) Frequência: no Brasil, adota-se uma frequência mínima de duas vezes por semana na coleta domiciliar.

Nível de segurança: i) Quilometragem média entre acidentes com veículos: este indicador mede o grau de segurança operacional dos veículos pelos motoristas; ii) Tempo médio entre acidente com pessoal: calcula-se a medida do grau de segurança da atividade de coleta; iii) Roupas com sinalização adequada.

3.8 Sistema de Cálculo de custos operacionais e Investimentos

A remuneração pelos serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos pode ser cobrada, conforme apresenta o art. 29, II, da Lei n. 11.445/07, através de “taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades”. O art. 35 complementa que este valor deve considerar a correta destinação dos resíduos coletados.

Os custos operacionais são calculados a partir das seguintes informações fornecidas pelas prefeituras: i) Custos de salário com equipe que realiza a varrição, poda e limpeza urbana; ii) custos com maquinário, combustíveis, manutenções de equipamentos; iii) análise de contratos existentes com empresas terceirizadas (exemplo: coleta e tratamento de resíduos dos serviços de saúde; coleta convencional e seletiva de resíduos sólidos urbanos; iii) disposição em aterro sanitário).

Também é avaliada a composição da taxa de coleta de lixo geralmente cobrada junto com o IPTU – Imposto Predial Territorial Urbano, valores emitidos e arrecadados no período de um ano e demais fontes de pagamento pelos serviços. A Tabela 2 apresenta um exemplo das informações apresentadas no plano.

Tabela 2 - Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e os valores da Taxa de Serviços Públicos emitidos e recebidos em 2012.

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	Gastos Anuais	Diferença entre o valor emitido e gastos	Diferença entre o valor recebido e gastos
2012	232.908,53	182.300,77	50.607,76	554.071,68	-321.163,15	-371.770,91

3.9 Estimativa de investimentos necessários para execução dos Programas e Ações

O objetivo deste item é apresentar uma estimativa dos investimentos necessários para que os objetivos possam ser atingidos, entre eles a universalidade e a integralidade na oferta dos serviços, contemplando aspectos como investimentos em estudos, equipamentos, infraestrutura e capacitação técnica. Não são considerados os custos de mão de obra para execução, manutenção e operação dos Centros de Triagem, Compostagem, PEV, ATT e aterro de resíduos de construção e demolição.



A programação financeira baseia-se em trabalhos semelhantes na região e orçamentos realizados. Ressalta-se que valores exatos de determinadas ações podem variar conforme elaboração de projetos básicos de engenharia, realização de ações consorciadas, contratação ou não de consultoria externa, licitação, dentre outras variáveis, que consideram muito mais fatores do que os abordados pelo Plano, bem como de definições futuras quanto à forma de execução e obtenção de recursos.

Os valores também são estimados para períodos de 4 anos, totalizando o planejamento em 20 anos. Na estimativa são apresentados:

- Custo de Implantação por município: representa uma média de investimentos, tendo em vista o diferente porte entre os municípios;
- Continuidade das ações: quando a ação deve ser permanente, apresenta-se o custo anual;
- Custo total: representa o custo anual multiplicado pelo número de anos.

Tabela 3 – Modelo de estimativa de investimentos necessários para cumprimento dos Programas e Ações propostos.

Programas e Ações	Estimativa de investimentos (R\$)						
	Custo Total de Implantação	Continuidade das Ações (custo anual)	Custo Total até 2015	Custo de 2016 a 2019	Custo de 2020 até 2023	Custo de 2024 a 2027	Custo de 2028 a 2031

3.9 Mobilização Social e Divulgação

Conforme Art. 14 da Lei 12.305/2010 é assegurada ampla publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos, bem como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observado o disposto na Lei 10.650/2003 e artigo 47 da Lei 11.445/2007. Esta última indica que o controle social dos serviços públicos de saneamento pode incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo municipais, estaduais e do Distrito Federal assegurada a representação dos diferentes segmentos da sociedade, tais como titulares dos serviços, órgãos governamentais, prestadores de serviços, usuários, entidades técnicas e organizações da sociedade civil.

De acordo com o Ministério das Cidades “a participação social é instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos”. Esta participação pressupõe a resolução de conflitos, o aperfeiçoamento da convivência social, transparência de decisões e foco no interesse coletivo (BRASIL, 2009).

A principal forma de participação da população no processo de elaboração do Plano ocorre através de Audiências Públicas, nas quais são conhecidos os dados do diagnóstico e manifesta-se os interesses quanto às ações a serem executadas. O enfoque participativo do Plano objetiva assegurar o envolvimento dos diferentes setores da comunidade organizada e população em geral no processo de construção, tornar público todos os dados, divulgar e incentivar novos hábitos e práticas que promovam a não geração, o reaproveitamento, a coleta seletiva e a reciclagem.

Os principais atores sociais e segmentos intervenientes envolvidos neste processo democrático são as organizações sociais, econômicas, profissionais, políticas e culturais; a população residente no município; prestadores de serviços e o poder público local, regional e estadual.

As experiências são socializadas nas audiências através de debates democráticos e transparentes de ideias. As reclamações e sugestões da comunidade devem ser



devidamente registradas através de formulários, gravações em vídeo, além de registro fotográfico e lista de presença anexados ao plano.

Valorizar a participação da sociedade no processo de elaboração do plano favorece a construção de mecanismos de controle social dos serviços de limpeza urbana e de programas que deverão ser implantados, como coleta seletiva e logística reversa.

3.10 Diretrizes para elaboração de Programas e Ações de Educação Ambiental (EA)

A educação ambiental e a participação comunitária são ferramentas significativas na construção e implementação de qualquer tipo de plano de gestão de resíduos sólidos. A educação garante uma comunidade mais informada que possa participar ativamente da resolução dos problemas que enfrenta, abrangendo uma ampla gama de atividades e técnicas destinadas à obtenção de informação sobre as inquietações dos cidadãos, aumento da conscientização do público, motivação para participar dos programas e tomar decisões com o objetivo de estabelecer um programa de gestão de resíduos sólidos mais eficiente. A Educação Ambiental deve estar orientada, conforme art. 2 da Resolução CONAMA n° 422, para:

- a) mobilizar comunidades, educadores, redes, movimentos sociais, grupos e instituições, incentivando a participação na vida pública, nas decisões sobre acesso e uso dos recursos naturais e o exercício do controle social em ações articuladas;
- b) promover a interação com o Sistema Brasileiro de Informação sobre Educação Ambiental - SIBEA, visando apoiar o intercâmbio e veiculação virtuais de produções educativas ambientais;
- c) buscar a integração com ações, projetos e programas de Educação Ambiental desenvolvidos pelo Órgão Gestor da PNEA e pelos Estados e Municípios.

De acordo com o Manual de Orientação do Ministério do Meio Ambiente as iniciativas de Educação Ambiental devem ser planejadas em conjunto pelo Comitê Diretor e Grupo de Sustentação, buscando uma abordagem transversal nas temáticas da não geração, redução, consumo consciente, produção e consumo sustentáveis, conectando resíduos, água e energia sempre que possível.

O objetivo geral dos Programas de Educação Ambiental é a busca contínua pela conscientização da população sobre a importância de sua participação e responsabilidade na gestão dos RSU gerados no município, promovendo ações conscientes fundamentadas na gestão compartilhada relativa às questões ambientais, por meio da sensibilização e da difusão de conhecimentos.

Neste contexto, a Educação Ambiental, por meio de Programas, é um instrumento integrante e muito importante das propostas e recomendações do PMGIRS, devendo objetivar a chamada do público-alvo para uma mudança de posição e atitude frente às questões dos resíduos, da segregação na fonte geradora, da coleta seletiva, da valorização da fração orgânica por meio da compostagem e da destinação ambientalmente adequada apenas de rejeitos para o aterro sanitário.

4 Conclusão

Um gerenciamento adequado e satisfatório dos resíduos sólidos pode ser alcançado por meio da execução de ações planejadas, objetivando atingir metas de curto, médio e longo prazo, e que dentre diversos benefícios propicie saúde e bem estar para a população, economia de recursos públicos, conservação e preservação ambiental.

Entende-se que a geração de resíduos sólidos é inevitável, porém a minimização desta geração e um manejo adequado destes resíduos contribuem para a mitigação dos





impactos ambientais. Além da minimização, o reaproveitamento e a reciclagem representam oportunidades de trabalho e renda para milhares de pessoas, proporcionando também benefícios, como a diminuição do consumo de recursos naturais, do consumo de energia e a redução de riscos à saúde da população e ao meio ambiente. O aperfeiçoamento da metodologia apresentada neste trabalho resultará em um banco de informações viável e útil para diagnóstico dos problemas socioambientais dos municípios e para planejamento dos investimentos principalmente por parte do poder público, visando alcançar níveis de salubridade ambiental que reflitam na melhoria da qualidade de vida de toda a população.

5 Referências

BRASIL. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 422, de 23 de março de 2010**. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.anamma.com.br/imagens_conteudo/userfiles/res42210.pdf>. Acesso: 21 mai. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implementação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso: 07 jun. 2013.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1024358/lei-12305-10>>. Acesso: 13 mai. 2013.

BRASIL. **Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003**. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sismana. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=593>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: DOU, 5 jan 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso: 05 jun. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Departamento de Articulação Institucional. **Diretrizes para ações de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento** – Documento de referência conceitual. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009. 60 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação: apoiando a implementação da política nacional de resíduos sólidos: do nacional ao local**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2012. 83 p. ISBN 9788599093214

PARRA, R. et al. **Acondicionamento e Coleta do Lixo**. In: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. p. 45-77.