

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

RONALDO BRANCHER

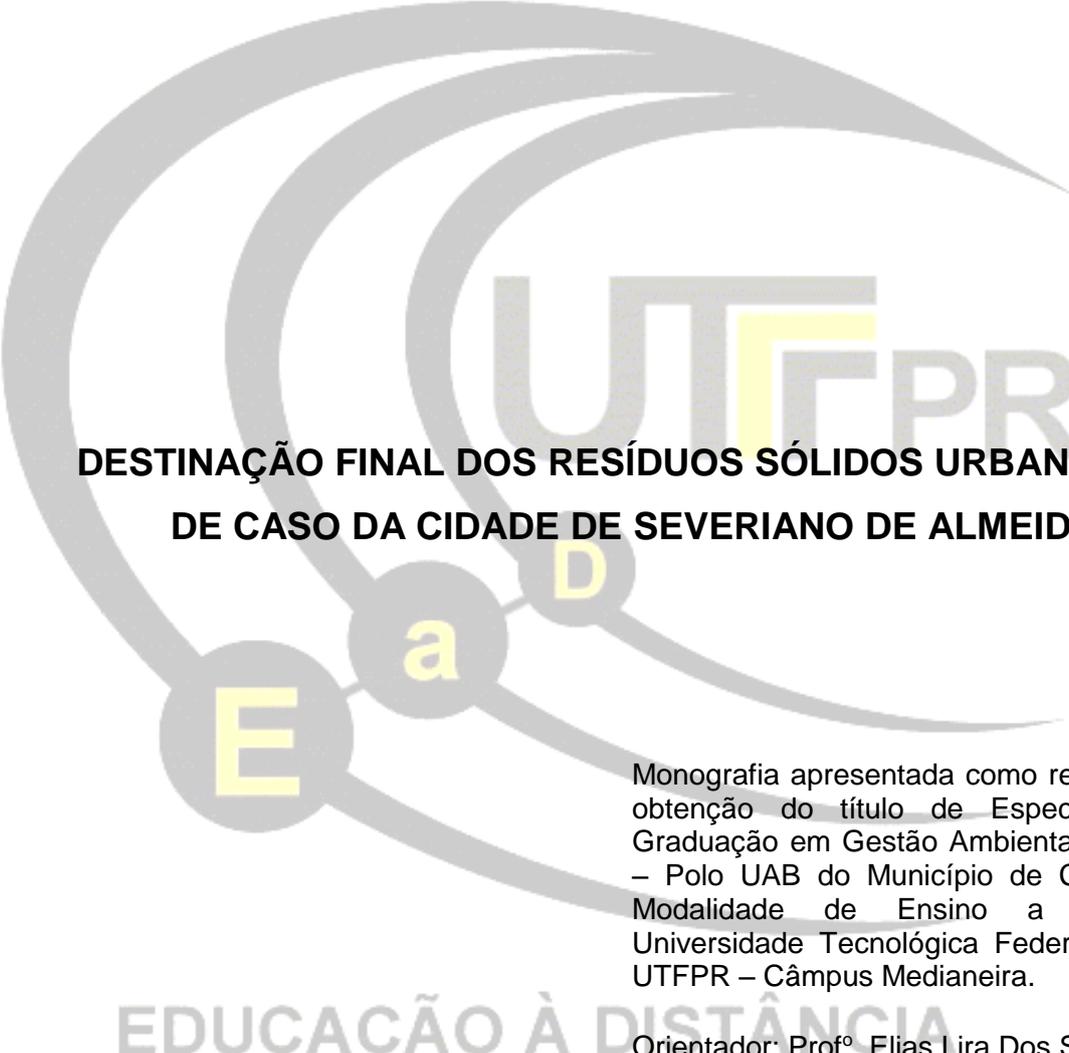
**DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANO: ESTUDO  
DE CASO DA CIDADE DE SEVERIANO DE ALMEIDA - RS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

RONALDO BRANCHER



**DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANO: ESTUDO  
DE CASO DA CIDADE DE SEVERIANO DE ALMEIDA - RS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Polo UAB do Município de Concórdia - SC, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Profº. Elias Lira Dos Santos Junior.

MEDIANEIRA

2014



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANO: ESTUDO DE CASO DA CIDADE DE SEVERIANO DE ALMEIDA - RS

Por

**Ronaldo Brancher**

Esta monografia foi apresentada às **9:30 h** do dia **13 de Dezembro de 2014** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Polo de Concórdia - SC, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho .....

---

Prof. Dr. Elias Lira dos Santos Junior  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientador)

---

Profª Ma. Denise Pastore de Lima  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Profª. Ma. Eliane Rodrigues dos Santos Gomes  
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais,  
à minha esposa Andréia M. Turchetto,  
aos meus professores e a todos  
que participaram desta conquista.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

A meu orientador professor Dr. Elias Lira dos Santos Junior pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

À minha esposa Andréia Marciane Turchetto pela colaboração e paciência nas horas e dias da realização da monografia.

Também a prefeitura de Severiano de Almeida, aos colegas de Meio Ambiente e Prefeito, que me disponibilizaram tempo, informações e ajuda para levantamento de dados afim da concretização da monografia.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“Tudo o que um sonho precisa para ser realizado é alguém que acredite que ele possa ser realizado.” (ROBERTO SHINYASHIKI)

## RESUMO

BRANCHER, Ronaldo. Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbano: Estudo de caso da Cidade de Severiano De Almeida - RS. 2014. 47 fls. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

O trabalho foi realizado sobre o aterro controlado do município de Severiano de Almeida-RS, realizou-se visitas ao local e entrevistas com pessoas envolvidas em seu desenvolvimento, comparativos com cidades vizinhas, estados e país, a fim de definir a real situação do município, constatou-se alguns problemas não tão graves, que podem ser resolvidas com pequenas ações. Informações como a população, PIB, quantidade de resíduo produzido e recolhido por habitante, quantidade de cada material produzido, gastos que o município possui com a coleta, transporte e destinação final do resíduo, realização de campanha de educação e conscientização ambiental, mudanças que podem ser realizadas para diminuir os custos do município, aumentando o ganho ambiental e econômico do mesmo. O trabalho visa apresentar a atual situação dos resíduos sólidos no município de Severiano de Almeida – RS.

**Palavras-chave:** Aterro Controlado. Classificação. Impacto ambiental.

## ABSTRACT

BRANCHER, Ronaldo. Final Disposal of Urban Solid Waste: Case Study of the City of Severiano De Almeida - RS. 2014. 47 Fls. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Paraná Federal Technological University, Medianeira, 2014.

Work was done on the controlled landfill in the city of Severiano Almeida- RS , held - If visits When local and Interviews with people involved in your development , Compared with neighboring cities, states and country , an End Define a real Municipality Situation , found -If Some Problems So NOT graves, que CAN be solved with Small Actions . Information How Population , GDP , Waste Quantity Produced and collected FOR capita quantity of each material Produced , spending That the city has with the collection , transportation and disposal of waste do , Campaign Performance of Environmental Education and Awareness , Change what CAN be done to- custodian Decrease OS the city , increasing the environmental gain and Economic mesmo.O visa Work present a Current Solid Waste Situation in the municipality of Severiano de Almeida - RS .

**Keywords:** Controlled landfill. Rating. Environmental impact.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Aterro Sanitário.....	29
Figura 02: Aterro Controlado.....	29
Figura 03: Lixão.....	30
Figura 04: Mapa de Localização de Severiano de Almeida RS.....	33
Figuras 05 à 09: Situação atual do Aterro Controlado.....	39
Figura 11 e 12: Modelos de folders informativos com esclarecimento da correta separação do lixo em campanhas anteriores.....	40
Figura 13 e 14: Resíduos resultantes da varrição das ruas.....	40
Figura 15 e 16: Forma de armazenamento dos resíduos de serviço de saúde.....	41

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Evolução da População de Severiano de Almeida.....	35
Gráfico 02: Economia do município de Severiano de Almeida.....	36
Gráfico 03: Coleta e Geração de Resíduo Sólido no Brasil.....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Censos demográficos dos anos de 1970, 1980,1991, 2000 e 2010 do município de Severiano de Almeida .....	35
Tabela 02: Índice de Desenvolvimento Humano do município de Severiano de Almeida.....	37
Tabela 03: Produto Interno Bruto do município de Severiano de Almeida.....	37
Tabela 4: Indicadores de Renda do município de Severiano de Almeida.....	37
Tabela 05: Índice per capita de coleta de resíduos sólidos no Brasil.....	43
Tabela 06: Quantidade de resíduos sólidos gerados no Brasil.....	43
Tabela 07: Índice per Capita de Coleta de RSU no RS .....	43
Tabela 08: Quantidade de RSU Gerado .....	43
Tabela 09: Índice per Capita de Coleta de RSU em Severiano de Almeida.....	43
Tabela 10: Quantidade de RSU Gerado – 2013.....	44
Tabela 11: Tipo de resíduo coletado.....	44
Tabela 12: Destinação Final de RSU no Estado do Rio Grande do Sul (%).....	45
Tabela 13: Gastos municipais com os resíduos sólidos.....	45
Tabela 14: Custos para coleta e tratamento dos resíduos sólidos (R\$/Hab/mês).....	45

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>13</b>
2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANO .....	13
2.1.1 Classificação dos Resíduos Sólidos.....	18
2.1.1.1 Classificação segundo a NBR 10.004.....	18
2.1.1.2 Classificação dos resíduos sólidos quanto à sua origem .....	22
2.1.1.2.1 Resíduos Domiciliares.....	24
2.1.1.2.2 Resíduos de Serviço de Limpeza.....	24
2.1.1.2.3 Resíduos de Construção Civil.....	24
2.1.1.2.4 Resíduos Volumosos.....	25
2.1.1.2.5 Resíduos de Poda.....	25
2.1.1.2.6 Resíduos de Saúde.....	25
2.1.1.2.7 Resíduos de Saneamento Básico.....	25
2.1.2 Legislação.....	26
2.1.3 Outras Definições.....	28
2.1.4 Educação Ambiental.....	30
2.1.5 Responsabilidade Ambiental.....	30
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>33</b>
3.1 LOCAL DA PESQUISA.....	33
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	33
3.3 INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS.....	34
3.4 ANÁLISES DE DADOS.....	34
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
4.1 ÍNDICES DE PRODUÇÃO E COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	35
4.2 CARACTERIZAÇÃO DE SEVERIANO DE ALMEIDA.....	43
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O lixo urbano, por ser inesgotável, torna-se um sério problema para os órgãos responsáveis pela limpeza pública, pois diariamente grandes volumes de resíduos de toda a natureza são descartados no meio urbano, necessitando de um destino final adequado. Entretanto, a escassez de recursos técnicos e financeiros vem limitando os esforços no sentido de ordenar a disposição dos resíduos, que terminam por ser lançados diretamente no solo, no ar e nos recursos hídricos. Isso acarreta a poluição do meio ambiente e reduz a qualidade de vida do homem.

Nota-se que, na maioria dos municípios, o circuito dos resíduos sólidos apresenta características muito semelhantes, da geração à disposição final, envolvendo apenas as atividades de coleta regular, transporte e descarga final, em locais quase sempre selecionados pela disponibilidade de áreas e pela distância em relação ao centro urbano e às vias de acesso, ocorrendo a céu aberto, em valas, etc.

Através disso, torna-se indispensável o seguimento de leis principais que regem o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, que são a lei n ° 12.305/10 que trata das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Lei n° 11.445/07 que trata sobre a Política Nacional de Saneamento Básico.

O município de Severiano de Almeida não se enquadra no circuito citado acima, possui aterro controlado, porém a coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos é realizada por empresa terceirizada, com isso a mesma acaba não realizando a manutenção do aterro.

Os objetivos da realização da pesquisa no município destina-se a caracterização da gestão de resíduos sólidos urbanos, verificar os gargalos da gestão, propondo medidas corretivas.

Elencar os itens que mais são evidenciados como focos de reclamações para os gestores.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Segundo FARIA (2002), nosso planeta pode ser comparado a uma astronave, deslocando-se a cem mil quilômetros por hora pelo espaço sideral, sem possibilidade de parada para reabastecimento, mas dispendo de um eficiente sistema de aproveitamento de energia solar e de reciclagem de matéria. Existem atualmente, na astronave, ar, água e comida suficientes para manter seus passageiros. Tendo em vista o progressivo aumento do número desses passageiros de forma exponencial e a ausência de portos para reabastecimento, podem-se vislumbrar, a médio e longo prazo, problemas sérios para a manutenção de sua população.

A tendência natural de qualquer sistema, como um todo, é de aumento de sua entropia (grau de desordem). Assim, os passageiros, utilizando-se da inesgotável energia solar, processam por meio de sua tecnologia e de seu metabolismo, os recursos naturais finitos, gerando, inexoravelmente, algum tipo de poluição. O nível de qualidade de vida no planeta dependerá do equilíbrio entre esses três elementos – população, recursos naturais e poluição.(LOUREIRO, 2005)

Alcançar a desejada meta do desenvolvimento econômico e social é mais viável que nunca em termos de tecnologias e potencial produtivo, porém, ao mesmo tempo, o objetivo se encontra muito distante de amplas populações em diversos continentes, entre eles, na América Latina (KLIKSBURG, 2003).

Entre os diversos problemas ambientais existentes, o dos RSU tem-se tornado um dos maiores desafios da atualidade. Com o crescimento acelerado da população, houve incremento na produção de bens e serviços. Estes, por sua vez, à medida que são produzidos e consumidos, acarretam uma geração cada vez maior de resíduos, os quais, coletados ou dispostos inadequadamente, trazem significativos impactos à saúde pública e ao meio ambiente.(LOUREIRO, 2005)

Seguindo essa linha de raciocínio, o lixo é um problema, tanto em sua origem, gastando recursos naturais sem retorno, e no seu destino, degradando o ambiente natural com prejuízos à saúde humana. Mas também é emblemático na sua solução: se a sociedade passasse a produzir menos lixo, separasse-o antes de colocá-lo na

rua, vindo ser reutilizado, reciclado ou compostado, os efeitos e as economias seriam incalculáveis.

A disposição do lixo em aterros é bastante comum, sendo a técnica mais utilizada, devido a sua praticidade e custo baixo. Porém, os aterros não podem ser vistos como simples local de armazenamento de resíduos. Devem ser avaliados também como obras geotécnicas no comportamento das distintas etapas de operação e degradação. A disposição adequada de RSU requer um projeto convenientemente desenvolvido, o qual deve englobar conceitos relativos às obras de engenharia, conhecimento de geotecnia, investigação de campo e estudos laboratoriais, abrangendo ainda aspectos ambientais, econômicos, políticos e sociais e necessitando de uma equipe de profissionais especializados.

A escolha do melhor local para a disposição final do lixo é um problema ainda mais complexo, pois envolve diversos fatores: ambientais, viabilidade econômica, segurança estrutural e políticos, sobretudo. Além disso, dentro do objetivo mais amplo, a área escolhida deveria ter um desempenho que atendesse aos interesses do usuário, do empreendedor e do empreiteiro, buscando maximizar um conjunto de satisfações mútuas, baseado em que o ótimo global não é a soma dos ótimos individuais. Assim, o local escolhido deveria ser o que cumprisse melhor o maior número dessas funções.(LOUREIRO, 2005)

O fato é que o Brasil está sempre a reboque da evolução do mundo, comprando tecnologias e idéias ultrapassadas e cometendo erros antigos, devido à falta de conhecimento adequado de dirigentes e “especialistas” que apoiam e defendem “novas tecnologias” em troca de favores, utilizando-se do argumento da melhoria da técnica. Porém, decisões ambientais exigem dados, que em geral, não são suficientes. Isto é presumivelmente devido ao fato de que conseguir dados custa caro e, muito frequentemente, é o primeiro item a ser cortado de um orçamento. O fato é que trabalhar em tópicos importantes tais como avaliação ambiental, estudos sanitários e de sistemas de gerenciamento municipal de resíduos têm poucos dados e muita extrapolação.

Segundo GLAZE (1998), um especialista financeiro não consideraria efetuar um grande investimento numa ação ordinária sem um conjunto de informações históricas sobre o preço, cumprimento dos dividendos, taxas de lucro, etc., mas no campo da política ambiental, frequentemente acham necessário formar decisões ambientais baseadas em bancos de dados que são completamente limitados e isto

tem levado a uma dependência no uso de modelos para a tomada de decisões e a um desenvolvimento de campos inteiros de sabedoria que poderiam ser amplamente chamados de “formar decisões na ausência de segurança”, porém são perseguições importantes, porque sempre existem incertezas associadas à formação de decisões.

Com isso, a construção de aterros sanitários, na maioria das cidades brasileiras, se tornou um grave transtorno que não pode ser ignorado pelas administrações municipais nem visto como metas de segundo plano entre as prioridades de utilização das verbas. O manejo, juntamente com a disposição inadequada de rejeitos e a falta de espaços disponíveis nas áreas urbanas, tem causado sérios problemas, onde a solução está associada ao conhecimento das características de cada local e a um padrão de gestão ambiental.

Ainda assim, mesmo as prefeituras que dispõem de áreas para depositar seu lixo, não levam em consideração todos os aspectos envolvidos num projeto correto e o fazem sem nenhuma forma de controle ambiental, em locais desprovidos das mínimas condições de atendimento à Legislação Ambiental, de forma que não seria viável a aquisição de uma Licença Ambiental por parte dos órgãos de controle ambiental, que é o caso da grande maioria das cidades em nosso país.

Segundo MAHLER (2003), o país gasta muito mais do que o necessário, e ambientalmente então tanto, que nem as futuras gerações encontrarão recursos para equilibrar tal passivo, como o monitoramento dos aterros de lixo, alguns talvez ainda sanitários, fora os que nem possuem monitoramento, devido ao não repasse de recursos para o meio ambiente.

Considerando a falta de critérios de fiscalização pelos órgãos específicos em todos os níveis de poder, quatro itens se tornam importantes quando o assunto é minimizar os impactos ambientais causados pelos RSU: a mudança de comportamento da sociedade de consumo, a redução do volume do lixo gerado, a implantação de unidades de disposição mais seguras e o desenvolvimento de novas tecnologias.

Também ainda segundo GLAZE (1998), a confiança em modelos é essencial e seus rendimentos, ainda que de pouca validade, podem trazer grandes benefícios e a maior dificuldade se encontra na utilização destes por pessoas desprovidas do conhecimento das suas limitações.

A preocupação da comunidade com os limites do desenvolvimento do planeta teve início na década de 1960, quando iniciaram-se as discussões sobre os riscos da degradação do meio ambiente. Tais discussões levaram os pesquisadores e a comunidade a concluir que, mantido o ritmo de industrialização, poluição e exploração de recursos naturais, o limite de desenvolvimento do planeta seria atingido dentro de cem anos, no máximo (MEADOWS, 1972).

O manejo ambientalmente correto dos resíduos sólidos encontra-se dentre as questões mais importantes para a manutenção da qualidade do meio ambiente e, principalmente, para que se alcance um desenvolvimento sustentável e ambientalmente correto em todos os países (ZUTSHI; SOHAL, 2002). Apesar de toda a preocupação da comunidade internacional com a qualidade do meio ambiente, o que acontece na maioria das vezes é um desenvolvimento não sustentável na gestão dos resíduos sólidos municipais, pois os métodos para a coleta, transporte e depósito dos resíduos sólidos não levam em conta as consequências que o mau uso e o tratamento inadequado deles podem acarretar no meio ambiente em um futuro bem próximo.

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSUs) é uma das muitas questões ambientais prementes do mundo contemporâneo. Uma das faces deste problema são os resíduos sólidos domiciliares. Sua especificidade é a maneira corriqueira e constante com que cada indivíduo, família e domicílio contribuem a cada instante para a produção de resíduos, rejeitos, lixo doméstico, que de embaraço no espaço domiciliar se transmuta por vezes em transtorno público, crise e até calamidade urbano-ambiental. (RANDERS; MEADOWS, 2004)

As conexões entre população e produção de resíduos não têm certamente sido negadas. No entanto, os estudos populacionais não têm lhes dado a devida atenção. A população aparece usualmente nos estudos a respeito dos determinantes da produção de RSUs, sem outra influência que não de seu tamanho e taxa de crescimento, em geral numa relação que deve ser linear, embora nem mesmo isso seja alvo de discussão mais detalhada (BARBOSA, 2004; COSTA et al., 2005). Ora, atravessamos um momento de mudança demográfica nas sociedades contemporâneas, em geral, e na brasileira, em particular. Buscar a influência da população em processos sociais e ambientais em sentido amplo requer maior atenção às mudanças em curso, não apenas no que tange ao tamanho e ritmo de

crescimento populacional, mas também quanto às mudanças em sua estrutura e composição.

O descarte dos resíduos é uma operação que envolve as fases de limpeza, coleta e destinação final. Esses serviços são considerados tarefas tipicamente municipais e, por isso, são organizados pelos governos locais. Entre eles, a destinação final do lixo é uma preocupação que vem ganhando relevância, devido às suas implicações com a qualidade de vida das populações e a necessidade de aprimorar as técnicas de manejo dos resíduos sólidos urbanos (MONTEIRO et al., 2001).

O manejo ambientalmente correto dos resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros, deve-se buscar no conceito de desenvolvimento sustentável a forma de tratamento de resíduos sólidos, ou seja, a mudança dos padrões de produção e consumo. A utilização deste conceito (desenvolvimento sustentável) é uma forma de conciliar o desenvolvimento com o bem-estar do meio ambiente (RESOL, 2008).

A estrutura da ação necessária deve apoiar-se em uma hierarquia de objetivos e centrar-se nas quatro principais áreas de programas relacionadas com os resíduos, a saber: (RESOL, 2008): (a) redução dos resíduos ao mínimo; (b) aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos; (c) promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos; e (d) ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

Essas áreas de programas são relacionadas entre si e atuam integradas para constituir uma estrutura ambientalmente saudável para o manejo dos resíduos sólidos. No entanto, é preciso uma estrutura bem definida e projetada para o gerenciamento sustentável dos resíduos sólidos.

A coleta do lixo é o segmento que mais se desenvolveu dentro do sistema de limpeza urbana e o que apresenta maior abrangência de atendimento junto à população, ao mesmo tempo em que é a atividade do sistema que demanda maior percentual de recursos por parte da municipalidade (MONTEIRO et al., 2001; O'LEARY et al., 1999; HUANG; BAETZ; PATRY, 1998). Esse fato se deve à pressão exercida pela população e pelo comércio para que se execute a coleta com regularidade, evitando-se assim o incômodo da convivência com o lixo nas ruas. Contudo, essa pressão tem geralmente um efeito seletivo, ou seja, quando a administração municipal não tem meios de oferecer o serviço a toda a população,

prioriza os setores comerciais, as unidades de saúde e o atendimento à população de renda mais alta. Um dos grandes problemas enfrentados pelas administrações municipais para a coleta nas áreas mais carentes dos municípios é a ausência de infraestrutura viária adequada, o que exige a adoção de sistemas alternativos que apresentam baixa eficiência e, portanto, custo mais elevado. A disposição final dos resíduos é um dos problemas mais críticos enfrentados pelas municipalidades. (RESOL, 2008)

Analisando-se apenas os resíduos sólidos urbanos percebe-se claramente que a ação generalizada das administrações públicas ao longo dos anos foi apenas afastar das zonas urbanas o resíduo sólido coletado, depositando-o, muitas vezes, em locais absolutamente inadequados, como encostas e rios, nos populares "lixões". Outra forma de disposição final dos resíduos sólidos são os aterros sanitários que, por sua vez, são projetados de forma a minimizar os impactos à população e ao meio ambiente. (RESOL, 2008)

Com relação ao tratamento dos resíduos sólidos há unidades de compostagem e reciclagem instaladas no Brasil, que utilizam tecnologia simplificada, com segregação manual, no caso dos recicláveis, e compostagem a céu aberto, com posterior peneiramento. As poucas usinas de incineração existentes, utilizadas exclusivamente para incineração de resíduos de serviços de saúde e de aeroportos, em geral não atendem aos requisitos mínimos ambientais da legislação brasileira (MONTEIRO et al., 2001). Ainda, segundo Monteiro et al. (2001), outras unidades de tratamento térmico desses resíduos, tais como autoclavagem, microondas e outros vêm sendo instaladas mais freqüentemente em algumas cidades brasileiras, mas os custos de investimento e operacionais ainda são muito altos.

### 2.1.1 Classificação dos Resíduos Sólidos

#### 2.1.1.1 Classificação quanto ao potencial poluidor

Para que um resíduo tenha destino adequado, é necessário que ele seja classificado de acordo com as normas brasileiras. A NBR 10.004 - Classificação de resíduos (ABNT, 1987) classifica os resíduos em três classes: classe I - perigosos; classe IIA - não inertes; classe IIB - inertes. Essa classificação baseia-se na presença de certas substâncias perigosas, relacionadas na norma, e em testes laboratoriais complementares, nos quais vários parâmetros químicos são analisados nos extratos lixiviados e solubilizados dos resíduos.

### Resíduo Classe I (Perigosos)

São aqueles que em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podem apresentar risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices ou, ainda, riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. (NBR 10.004)

Além disso, considera-se um resíduo perigoso, aquele que apresentar as seguintes características:

#### Inflamabilidade

Um resíduo sólido é caracterizado como inflamável, se uma amostra representativa dele apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- ser líquida e ter ponto de fulgor inferior a 60°C, excetuando-se as soluções aquosas com menos de 24% de álcool em volume;
- não ser líquida e ser capaz de, sob condições de temperatura e pressão de 25°C e 0,1 MPa (1 atm), produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas espontâneas e, quando inflamada, queimar vigorosa e persistentemente, dificultando a extinção do fogo;
- ser um oxidante definido como substância que pode liberar oxigênio e, como resultado, estimular a combustão e aumentar a intensidade do fogo em outro material;
- ser um gás comprimido inflamável. (NBR 10.004)

#### Corrosividade

Um resíduo é caracterizado como corrosivo se uma amostra representativa dele apresentar uma das seguintes propriedades:

- ser aquosa e apresentar pH inferior ou igual a 2, ou, superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água, na proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5;

- ser líquida ou, quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço (COPANT 1020) a uma razão maior que 6,35 mm ao ano, a uma temperatura de 55°C, de acordo com USEPA SW 846 ou equivalente. (NBR 10.004)

### Reatividade

Um resíduo é caracterizado como reativo se uma amostra representativa dele apresentar uma das seguintes propriedades:

- ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar;

- reagir violentamente com a água;

- formar misturas potencialmente explosivas com a água;

- gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água;

- possuir em sua constituição os íons  $CN^-$  ou  $S^{2-}$  em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de  $H_2S$  liberável por quilograma de resíduo;

- ser capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados;

- ser capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 0,1 MPa (1 atm);

- ser explosivo, definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, esteja ou não esta substância contida em dispositivo preparado para este fim. (NBR 10.004)

### Toxicidade

Um resíduo é caracterizado como tóxico se uma amostra representativa dele apresentar uma das seguintes propriedades:

- possuir uma ou mais substâncias (substâncias que conferem periculosidade aos resíduos) e apresentar toxicidade;
- ser constituída por restos de embalagens contaminadas (substância agudamente tóxicas) ou (substâncias tóxicas);
- resultar de derramamentos ou de produtos fora de especificação ou do prazo de validade que contenham quaisquer substâncias (substância agudamente tóxicas) ou (substâncias tóxicas);
- ser comprovadamente letal ao homem;
- possuir substância em concentração comprovadamente letal ao homem ou estudos do resíduo que demonstrem uma  $DL_{50}$  oral para ratos menor que 50 mg/kg ou  $CL_{50}$  inalação para ratos menor que 2 mg/L ou uma  $DL_{50}$  dérmica para coelhos menor que 200 mg/kg. (NBR 10.004)

Patogenicidade:

Um resíduo é caracterizado como patogênico se uma amostra representativa dele contiver ou se houver suspeita de conter, micro-organismos patogênicos, proteínas virais, ácido desoxiribonucléico (ADN) ou ácido ribonucléico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais. (NBR 10.004)

Resíduos Classe IIA (Não inerte - Não perigosos)

Comumente os resíduos não inertes apresentam as seguintes propriedades:

Biodegradabilidade

É a quebra de compostos químicos mediada biologicamente, ou seja, quando determinadas substâncias podem ser utilizadas como substratos por micro-organismos que produzem como resultado energia, outras substâncias, novos

tecidos e novos organismos. Quando a biodegradação é completa, o processo é denominado mineralização, ou seja, a quebra total das moléculas orgânicas em CO<sub>2</sub>, água e compostos inorgânicos.

Atualmente, diversos países adotam normas para obrigar determinados setores econômicos a fazer o uso de materiais biodegradáveis como detergentes, sacos de papel e diversas embalagens plásticas.

### Combustibilidade

Capacidade de uma substância entrar em combustão e produzir energia, como madeiras, tecidos e papéis, por exemplo.

### Solubilidade em água

Constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G (padrões de ensaios de solubilização) depois de submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente.

### Resíduos Classe IIB (Inertes - Não perigosos)

Já os resíduos que não tiverem seus constituintes solubilizados em água conforme descrito acima, são classificados como inertes.

#### 2.1.1.2 Classificação dos resíduos sólidos quanto à sua origem

A origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. Segundo este critério, os diferentes tipos de resíduos podem ser agrupados em cinco classes.

- **Resíduo doméstico:** são os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais; (Lei 12.305, 2010).

- **Resíduo comercial:** são os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade desenvolvida; (Lei 12.305, 2010).

Nas atividades de limpeza urbana, os tipos "doméstico" e "comercial" constituem o chamado "lixo domiciliar", que, junto com o lixo público, representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades. O grupo de lixo comercial, assim como os entulhos de obras, pode ser dividido em subgrupos chamados de pequenos geradores (com geração até 120 litros de resíduos por dia) e grandes geradores (com geração maior que 120 litros de resíduos por dia). (Lei 12.305, 2010).

- **Resíduo público:** são os resíduos presentes nos logradouros públicos, resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregularmente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos;
- **Resíduo domiciliar especial:** grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus. (Lei 12.305, 2010).

Já os resíduos de fontes especiais são resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final. Dentro da classe de resíduos de fontes especiais, merecem destaque:

- **Resíduo industrial:** são gerados pelas atividades industriais e apresentam características diversificadas, pois estas dependem do tipo de produto manufaturado; (Lei 12.305, 2010).
- **Resíduo radioativo:** resíduos que emitem radiações acima dos limites permitidos pelas normas ambientais. No Brasil, o manuseio, acondicionamento e disposição final do lixo radioativo estão a cargo da Comissão Nacional de Energia Nuclear; (Lei 12.305, 2010).
- **Resíduo de portos, aeroportos e terminais rodoviários:** □ resíduos gerados tanto nos terminais, como dentro dos navios, aviões e veículos de transporte. Os resíduos dos portos e aeroportos são decorrentes do consumo de passageiros em veículos e aeronaves e sua periculosidade está no risco de transmissão de doenças já erradicadas no país. A transmissão também pode se dar através de cargas eventualmente contaminadas, tais como animais, carnes e plantas; (Lei 12.305, 2010).

- **Resíduo agrícola:** embalagens de pesticidas e fertilizantes químicos utilizados na agricultura, que são perigosos. O manuseio destes resíduos segue as mesmas rotinas e se utiliza dos mesmos recipientes e processos empregados para os resíduos industriais Classe I. (Lei 12.305, 2010).
- **Resíduo de Serviço de Saúde:** compreendendo todos os resíduos gerados nas instituições destinadas à preservação da saúde da população. (Lei 12.305, 2010).

#### 2.1.1.2.1 Resíduos Domiciliares

Buscar redução significativa da presença de resíduos orgânicos da coleta convencional nos aterros, para redução da emissão de gases, por meio da biodigestão e compostagem quando possível.

Implantar coleta containerizada, inicialmente em condomínios e similares.

Priorizar a inclusão social dos catadores organizados para a prestação do serviço público e quando necessário, complementar a ação com funcionários atuando sob a mesma logística.

Desenvolver Programa Prioritário, estabelecendo coleta seletiva de RSD úmidos em ambientes com geração homogênea (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros) e promovendo sua compostagem.

#### 2.1.1.2.2 Resíduos de Serviço de Limpeza

Implementar a triagem obrigatória de resíduos no próprio processo de limpeza corretiva e o fluxo ordenado dos materiais até as Áreas de Triagem e Transbordo e outras áreas de destinação.

Definir cronograma especial de varrição para áreas críticas (locais com probabilidade de acúmulo de águas pluviais) vinculado aos períodos que precedam as chuvas.

Definir custo de varrição e preço público para eventos com grande público.

#### 2.1.1.2.3 Resíduos de Construção Civil

Desenvolver Programa Prioritário com metas para implementação das bacias de captação e seus PEVs (Ecopontos) e metas para os processos de triagem e reutilização dos resíduos classe A.

Incentivar a presença de operadores privados com Resíduos Construção Civil, para atendimento da geração privada.

#### 2.1.1.2.4 Resíduos Volumosos

Promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis, e com a população consumidora.

Incentivar catadores na atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação em marcenaria, tapeçaria etc., visando à emancipação funcional e econômica.

#### 2.1.1.2.5 Resíduos de Poda

Elaborar “Plano de Manutenção e Poda” regular para parques, jardins e arborização urbana, atendendo os períodos adequados para cada espécie.

Estabelecer contratos de manutenção e conservação de parques, jardins e arborização urbana com a iniciativa privada.

#### 2.1.1.2.6 Resíduos de Saúde

Registrar os Planos de Gerenciamento de Resíduos das instituições públicas e privadas no sistema local de informações sobre resíduos.

Criar cadastro de transportadores e processadores, referenciado no sistema local de informações sobre resíduos.

#### 2.1.1.2.7 Resíduos de Saneamento Básico

Estabelecer cronograma de limpeza da micro e macro drenagem, de acordo com a ocorrência de chuvas, visando reduzir os impactos econômicos e ambientais por ocorrência de enchentes.

Reduzir volume de resíduos de limpeza de drenagens levados a aterro de resíduos perigosos, por meio de ensaios de caracterização.

Identificar e responsabilizar os potenciais agentes poluidores reconhecidos nos lodos dos processos de dragagem ou desassoreamento de corpos d'água.

### 2.1.2 Legislação

O Brasil promulgou em agosto de 2010 a Lei 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), ou seja, a Lei que define os princípios, os objetivos e os instrumentos para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil. Além disso, dois outros decretos de regulamentação também foram promulgados, o Decreto 7.404 de 2010, que institui a Logística Reversa, e o Decreto 7.405 de 2010, onde fica instituído o Programa Pró-Catador.

A PNRS tem o papel de modificar o paradigma de que os resíduos sólidos gerados pelos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e as empresas que fazem manejo dos resíduos sólidos não são responsabilizados pela destinação ambientalmente incorreta. Desta maneira, a PNRS designa onze princípios que devem orientar a sua aplicação (Lei 12.305):

- Prevenção e a precaução;
- Poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- Visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- Desenvolvimento sustentável;
- Ecoeficiência;
- Cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- Respeito às diversidades locais e regionais;
- Direito da sociedade à informação e ao controle social;

- Razoabilidade e a proporcionalidade. (Lei 12.305):

Os objetivos da PNRS são:

- - Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- - Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- - Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- - Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- - Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- - Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados
- - Gestão integrada de resíduos sólidos;
- - Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- - Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- - Integração dos catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- - Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- - Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental
- - Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável. (Lei 12.305/2010):

Para que a gestão dos resíduos sólidos possa ser implementada no âmbito dos estados e municípios, assim como no setor comercial e industrial, a PNRS traz como um dos principais focos a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, integrando estes setores por meio de um conjunto de atribuições encadeadas, que visam a redução de volume e a consequente redução dos impactos ambientais gerados pelo manejo inadequado

Outro foco da PNRS quanto a adequada gestão dos resíduos sólidos é a inserção da Logística Reversa, em que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a implementar este sistema, mediante retorno dos

produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana. Os resíduos sujeitos à Logística Reversa são:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;

- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes. (Decreto 7.404/2010)

No âmbito Estadual, o Estado do Rio Grande do Sul está formulando agora seu Plano Estadual de Resíduos Sólidos, com previsão de entrega para Outubro de 2014.

### 2.1.3 Outras definições

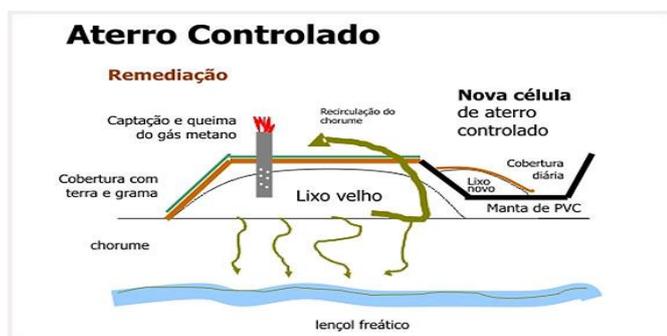
Há basicamente três tipos de estruturas que são encontradas no Brasil para depósito de resíduos urbanos (lixo):

**Aterro Sanitário:** A ABNT (1984) - Associação Brasileira de Normas Técnicas apresenta a seguinte definição: “Técnica de disposição de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no solo, sem causar danos à saúde pública e sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os RS a menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores se for necessário”. Esta técnica minimiza a proliferação de micro e macro vetores, diminuindo os riscos de contaminação direta, além de permitir o controle efetivo da poluição do ar, fumaça e odores, reduzir os riscos de incêndio, poluição das águas superficiais e subterrâneas e ainda da poluição estética (SLU, 2012), como pode ser observado na figura 01.



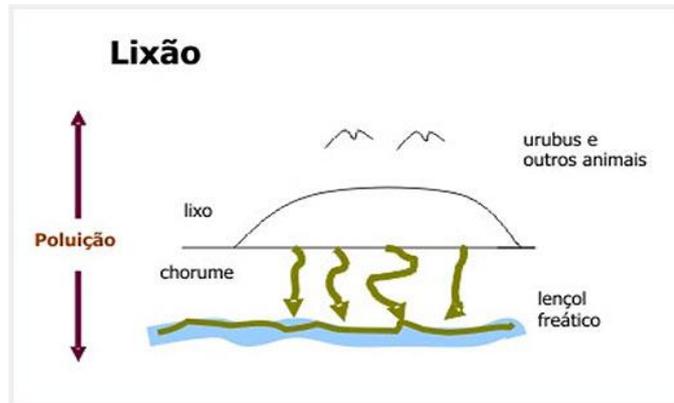
**Figura 01: Aterro Sanitário**  
**Fonte: Ambiental Sustentável, 2012**

**Aterro Controlado:** A diferença básica entre um aterro sanitário e um aterro controlado é que este último prescinde da coleta e tratamento do chorume, assim como da drenagem e queima do biogás. No mais, o aterro controlado deve ser construído e operado exatamente como um aterro sanitário. Normalmente, um aterro controlado é utilizado para cidades que coletem até 50 toneladas/dia de resíduos urbanos, sendo desaconselhável para cidades maiores. Diversos estudiosos concluem que aterro controlado é um lixão melhorado, portanto, longe de ser a alternativa correta, que é um aterro sanitário (SLU 2012), como pode ser observado na Figura 02.



**Figura 02: Aterro Controlado.**  
**Fonte: Ambiental Sustentável, 2012**

**Lixão:** Forma ambientalmente inadequada de disposição de resíduos sólidos no solo, acarretando problemas à saúde pública e um impacto ambiental de dimensão incalculável (SLU, 2012), como pode ser observado na Figura 16.



**Figura 03: Lixão**  
**Fonte: Ambiental Sustentável, 2012**

Alguns dos impactos de um lixão a céu aberto são:

- Problemas à saúde pública, como proliferação de vetores de doenças, tais como moscas, mosquitos, baratas, ratos e outros;
- Geração de maus odores, inclusive gases combustíveis;
- Poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas através do chorume, comprometendo os recursos hídricos;
  - Total descontrole quanto aos tipos de resíduos recebidos nesses locais, verificando-se até mesmo a disposição de dejetos originados dos serviços de saúde e das indústrias;
  - Poluição visual da paisagem, normalmente rural, inclusive poluindo áreas circunvizinhas (objetos levados pelo vento), colocando em risco animais silvestres e criados (gado, ovelhas, cavalos etc.).

#### 2.1.4 Educação Ambiental

A educação ambiental hoje tem um papel fundamental na conscientização de que o ser humano é parte do meio ambiente, tentando superar a visão antropocêntrica, que fez com que o homem se sentisse sempre o centro de tudo esquecendo a importância da natureza.

#### 2.1.5 Responsabilidade Ambiental

Responsabilidade Ambiental é um conjunto de atitudes, individuais ou empresarias voltado para o desenvolvimento sustentável do planeta. Ou seja, estas atitudes devem levar em conta o crescimento econômico ajustado à proteção do meio ambiente na atualidade e para as gerações futuras, garantindo a sustentabilidade.

Exemplos de atitudes que envolvem a responsabilidade ambiental individual:

- Realizar a reciclagem de lixo (resíduos sólidos).
- Não jogar óleo de cozinha no sistema de esgoto.
- Usar de forma racional, economizando sempre que possível, a água.
- Buscar consumir produtos com certificação ambiental e de empresas que respeitem o meio ambiente em seus processos produtivos.
- Usar transporte individual (carros e motos) só quando necessário, dando prioridades para o transporte coletivo ou bicicleta.
- Comprar e usar eletrodomésticos com baixo consumo de energia.
- Economizar energia elétrica nas tarefas domésticas cotidianas.
- Evitar o uso de sacolas plásticas nos supermercados.

Exemplos de atitudes que envolvem a responsabilidade ambiental empresarial:

- Criação e implantação de um sistema de gestão ambiental na empresa.
- Tratar e reutilizar a água dentro do processo produtivo.
- Criação de produtos que provoquem o mínimo possível de impacto ambiental.
- Dar prioridade para o uso de sistemas de transporte não poluentes ou com baixo índice de poluição. Exemplos: transporte ferroviário e marítimo.
- Criar sistema de reciclagem de resíduos sólidos dentro da empresa.
- Treinar e informar os funcionários sobre a importância da sustentabilidade.
- Dar preferência para a compra de matéria-prima de empresas que também sigam os princípios da responsabilidade ambiental.
- Dar preferência, sempre que possível, para o uso de fontes de energia limpas e renováveis no processo produtivo.
- Nunca adotar ações que possam provocar danos ao meio ambiente como, por exemplo, poluição de rios e desmatamento.

Exemplos de atitudes que envolvem a responsabilidade ambiental na Administração Pública:

- Cumprimento das legislações ambiental, trabalhista, de direitos humanos etc;
- Uso racional dos recursos naturais e bens públicos;
- Gestão adequada dos resíduos gerados;
- Sensibilização e capacitação dos servidores;
- Construções sustentáveis.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 LOCAL DA PESQUISA

O município de Severiano de Almeida se localiza na Região Norte do Estado do Rio Grande do Sul, pertence ao Corredor Norte, fazendo parte da Microrregião Geográfica de Erechim, conhecida também como Região Alto Uruguai.

Severiano de Almeida localiza-se geograficamente entre as Coordenadas 27° 20' 17" e 27° 28' 47" de latitude Sul e 52° 12' 0,5" e 52° 01' 38" de longitude oeste.



Figura 04: Mapa de Localização de Severiano de Almeida RS  
Fonte: Wikipédia, acesso em 20/08/2014

#### 3.2 TIPO DE PESQUISA

O tipo de pesquisa a ser realizado é exploratória.

Segundo Gil, 2009, pesquisa exploratória é:

*Proporcionar maior familiaridade com o problema (explicitá-lo). Pode envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado. Geralmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso.*

### 3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Foi realizada parte da coleta de dados na prefeitura municipal, a qual forneceu informações importantes para a realização da pesquisa, como a quantidade de lixo produzido por habitante e o total do município. Foi fornecido, ainda, a composição gravimétrica dos resíduos.

Também ocorreram conversas com pessoas que atuaram e atuam na implantação e operação do aterro controlado, como Secretário da Agricultura e Meio Ambiente e técnicos da Secretária de Desenvolvimento Econômico, foi realizada entrevista informal sobre vários aspectos da limpeza pública do município, onde os entrevistados apresentaram de que forma fizeram a implantação do aterro controlado, como foi a forma de divulgação e conscientização da população, os problemas e dificuldades encontrados diariamente, etc.

Foram realizadas visitas ao aterro controlado, para verificação da situação atual do local, verificando a forma de acondicionamento e destinação final dos resíduos, também a forma com que a empresa que cuida da gestão dos resíduos sólidos trata dessa questão.

### 3.4 ANÁLISES DOS DADOS

A análise deu-se de forma comparativa, onde os dados encontrados para o município serão confrontados com outras localidades, propiciando um enquadramento do município no cenário nacional.

Além disso, buscou-se na legislação, parâmetros técnicos, onde pôde-se fazer a comparação, analisando se o município atende a mesma, as tabelas comparativas seguem nos resultados obtidos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.3 CARACTERIZAÇÃO DE SEVERIANO DE ALMEIDA

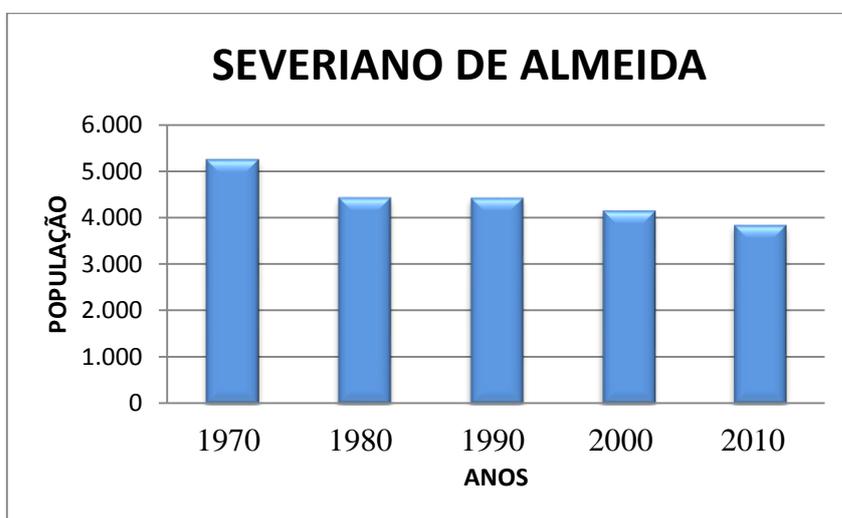
#### a) População

Os censos demográficos dos anos de 1970, 1980, 1991, 2000 e de 2010 do município de Severiano de Almeida estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 01: Censos demográficos dos anos de 1970, 1980,1991, 2000 e 2010 do município de Severiano de Almeida**

Ano	1970	1980	1991	2000	2010
População Total	5.255	4.436	4.430	4.153	3.842
Masculina	2.706	2.303	2.252	2.077	1.942
Feminina	2.549	2.133	2.178	2.076	1.900
Urbana	433	485	957	1.165	1.399
Rural	4.822	3.951	3.473	2.988	2.656
Taxa de Urbanização (%)	8,20%	10,90%	21,60%	28,10%	- %

Fonte: IBGE, 2010



**Gráfico 01: Evolução da População de Severiano de Almeida**  
Fonte: IBGE, 2010.

#### b) Inserção regional e características do Município

O Município de Severiano de Almeida está localizado na Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, distante da Capital do Estado (Porto Alegre) 398 km.

Tem como via de acesso as BRS-116 ERS-240 ERS-122 ERS-446 BRS-470 ERS-324 ERS-135 BRS-153 ERS-426, e tem sua data de criação em 26/12/1963 pela Lei 4.635/1963.

A Prefeitura Municipal tem sua sede na PRAÇA 12 DE ABRIL, 117, Centro - CEP: 99810-000. O município é de Pequeno Porte. Localiza-se a uma latitude-27,433 sul e uma longitude-52,116. O oeste, estando a uma altitude de 476 metros. Sua população estimada em 2010 era de 3.842 habitantes (dados do IBGE). Possui uma área de 168 Km<sup>2</sup>. A cidade está localizada na Região Noroeste do Estado.

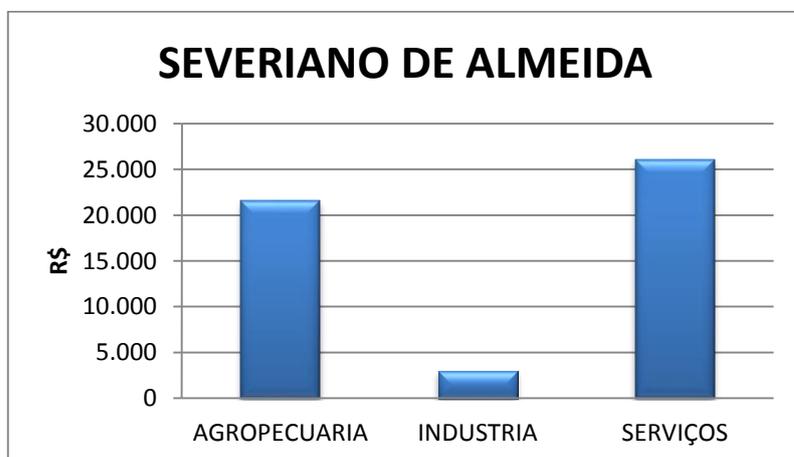
### c) Economia

O Município de Severiano de Almeida é de pequeno porte, tem a sua economia baseada na produção primária (Figura 2). A atividade primária se dedica principalmente à produção de grãos, a pecuária leiteira e de corte, a suinocultura e a avicultura. O número de propriedades rurais está em torno de 836, predominando a pequena propriedade com área entre 11 a 20 hectares.

Os produtores quase em sua totalidade são associados a Cooperativas ou Sindicato. Quanto ao regime de uso da terra, a grande maioria dos produtores é da categoria proprietários, havendo poucos arrendatários.

Principais setores de Produção:

- Agrícola;
- Comércio;
- Serviços;
- Indústria.



**Gráfico 02: Economia do município de Severiano de Almeida**  
Fonte: IBGE, 2010

## d) Índice de Desenvolvimento Humano

O índice de desenvolvimento humano do município de Severiano de Almeida está descrito na Tabela 02.

**Tabela 02: Índice de Desenvolvimento Humano do município de Severiano de Almeida**

<b>Ano</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
População Total	5.255	4.436	4.430	4.153	3.842
Masculina	2.706	2.303	2.252	2.077	1.942
Feminina	2.549	2.133	2.178	2.076	1.900
Urbana	433	485	957	1.165	1.399
Rural	4.822	3.951	3.473	2.988	2.656
Taxa de Urbanização (%)	8,2%	10,9%	21,6%	28,1%	- %

**Fonte: PNUD, 2010. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.**

## e) Desenvolvimento Econômico

O Desenvolvimento Econômico do município de Severiano de Almeida está descritos nas Tabelas 03 e 04

**Tabela 03: Produto Interno Bruto do município de Severiano de Almeida**

<b>Produto Interno Bruto dos Municípios - 2010</b>	
Valor adicionado bruto da agropecuária	<b>24.817 mil reais</b>
Valor adicionado bruto da indústria	<b>3.817 mil reais</b>
Valor adicionado bruto dos serviços	<b>29.414 mil reais</b>

**Fonte: PNUD, 2010. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**

**Tabela 4: Indicadores de Renda do município de Severiano de Almeida**

<b>Indicadores de Renda</b>					
	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
Renda Familiar per capita Média (salários mínimos de 1991)	0,27	1,00	0,65	3,15	1,55
Percentual de Pobres (%)	90,9	33,8	51,0	19,0	6,08

**Fonte: PNUD/IPEA/FJP - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010.**

#### f) Saneamento básico

Segundo informações do Setor de Engenharia da Prefeitura Municipal, aproximadamente 30% das residências da área urbana do Município, são beneficiadas com o tratamento de esgoto através das fossas sépticas com filtro e/ou sumidouro. As residências que apresentam esta forma de esgotamento são aquelas que foram financiadas pela Caixa Econômica Federal e as dos loteamentos construídos com recursos do Governo Federal e recursos próprios da Prefeitura Municipal.

#### g) Abastecimento de água

O abastecimento de água potável na zona urbana é realizado pela CORSAN em 100% dos domicílios. Este abastecimento é feito por 3 poços artesianos, sendo 1 através de reservatório na parte mais alta da cidade e os outros 2, diretamente na rede de distribuição. A água é tratada de acordo com os parâmetros estabelecidos pela Portaria Nº 518/2004 do Ministério da Saúde.

Na \*área rural o abastecimento é feito por poços/fontes superficiais e por poços artesianos. Os poços artesianos abertos por intermédio da Prefeitura Municipal são monitorados periodicamente, sendo coletadas mensalmente amostras para análise de 24 poços. Algumas comunidades possuem a Associação da Água que administra a distribuição.

#### h) Resíduo Urbano

O Município possui uma Usina de Reciclagem de Lixo, localizada na Linha Antas, interior do município, onde ocorre o processo de separação do material seco e a destinação final do material orgânico.

Todo resíduo produzido na área urbana é acondicionado diretamente nas lixeiras (Figura 7). A coleta é realizada 3 vezes por semana, e levado até a Usina de Reciclagem.

O lixo seco recolhido é colocado no caminhão e levado até a Usina no Galpão de Reciclagem, onde é separado no momento em que é descarregado do caminhão. São separados os vidros, plásticos e papéis, latas, ferros e sucatas, cada tipo de

material em seu compartimento específico (Figura 6). O material que não é reciclável vai para o aterro controlado, onde a cada 15 dia é compactado e colocado uma camada de terra de 15 cm para cobri-lo.

O material orgânico da lixeira é coletado em dias diferentes dos demais resíduos, também é levado para o aterro, porém é descartado de forma inadequado, já que o local onde seria feita essa descarte, esta abandonado e sem condições de uso (Figuras 09 e 10).



Figura 05: Portão de acesso.



Figura 06: Local de separação do material reciclado



Figura 07: Lixeira para deposição de resíduo.



Figura 08: Resíduo de podo e varrição.



Figura 09 e 10: Local onde seria depositado o resíduo orgânico, porém não está em funcionamento

Figuras 04 à 09: Situação atual do Aterro Controlado

Fonte: Autor, 2014.

A área onde funciona a Usina de Reciclagem de Lixo é de 86.000 m<sup>2</sup>. trabalham na equipe de coleta do lixo 05 funcionários, sendo 2 da prefeitura municipal e 3 da empresa terceirizada responsável pelo mesmo. Todo o ano é realizada uma campanha de sensibilização e conscientização junto a população, onde se distribui um folder informativo com esclarecimentos a respeito da correta separação do lixo seco e orgânico.



**Figura 11 e 12: Modelos de folders informativos com esclarecimento da correta separação do lixo em campanhas anteriores**  
 Fonte: Prefeitura Municipal de Severiano de Almeida.

Os resíduos resultantes das podas e de varrição das ruas (Figura 13 e 14) também são recolhidos pela Equipe de Coleta e levados até a Usina. A Usina de Reciclagem de Lixo possui licenciamento ambiental através da Licença de Operação LO 06883/2010 emitida pela FEPAM. É enviado um relatório semestral a FEPAM de todas as atividades desenvolvidas na Usina.



**Figura 13 e 14: Resíduos resultantes da varrição das ruas**  
 Fonte: Autor, 2014.

### i) Resíduos de Serviços de Saúde

A empresa responsável pelo serviço de coleta, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final pelo processo de incineração, dos resíduos provenientes dos serviços de saúde do hospital e postos de saúde do Município, é a SPIELMANN & SPIELMANN, inscrita no CNPJ nº 07.075.504/0001-10 estabelecida à Linha São Roque, Dois Vizinhos/PR, à qual possui licenciamento ambiental para o tratamento dos resíduos de serviços de saúde.

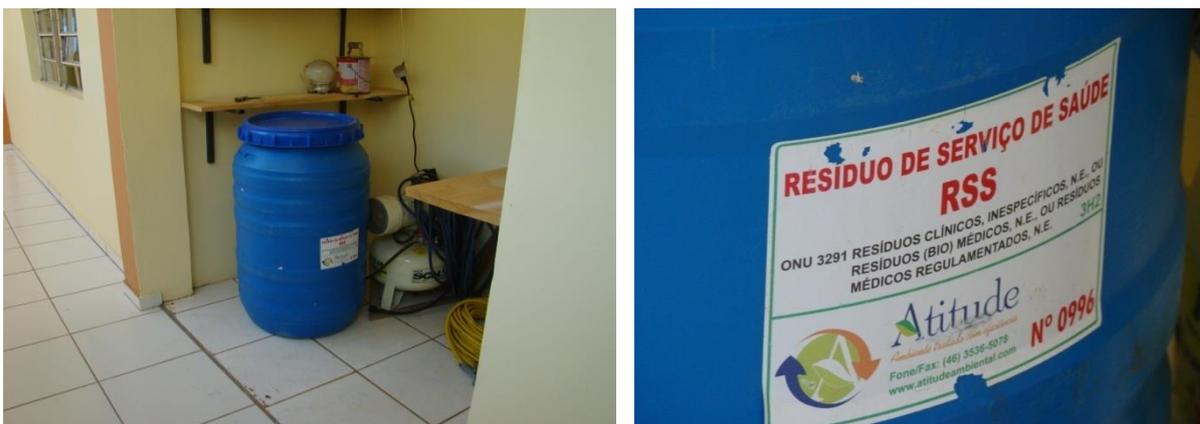


Figura 15 e 16: Forma de armazenamento dos resíduos de serviço de saúde  
Fonte: Autor, 2014.

### j) Resíduos Industriais e da Construção Civil

Os poucos resíduos industriais gerados pelas indústrias locais são representados por retalhos, restos de madeira, ferros e metais. Alguns destes são reaproveitáveis sendo separados para a reciclagem quando chegam ao Galpão de Reciclagem.

Os resíduos provenientes da construção civil, composto por materiais de demolição, restos de obras e solos de escavações diversos são aproveitados para o aterramento de terrenos com vistas a construção de novas edificações e para o fechamento de buracos das estradas.

### k) Resíduos Especiais

As baterias são recolhidas na campanha do lixo eletrônico (campanha SESC). As pilhas e lâmpadas vão para o aterro sanitário do município, sendo que parte das lâmpadas às vezes acaba sendo vendido junto com os vidros.

Como não há um programa de gerenciamento e destino final adequado para os resíduos especiais tais como pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes, o município sente a necessidade de criar um programa específico que incentive a coleta e a destinação correta dos resíduos especiais, com o objetivo de reduzir as fontes de poluição com metais tóxicos.

Verificando a situação atual do município de Severiano de Almeida, em comparação à alguns municípios vizinhos, verificou-se que o mesmo não possui aterro sanitário, mesmo com uma quantidade de resíduo sendo destinado para o mesmo.

O município possui aterro controlado, o qual foi construído em 2005, e somente a partir de sua construção deu-se o início da utilização, não utilizando dessa forma o processo de remediação, que foi o que ocorreu com o antigo lixão municipal. Contudo, como o mesmo, não está passando por melhorias contínuas, percebe-se que alguns pontos já não podem receber o material que seria destinado para o mesmo, nesse termo, posso citar, o tanque de decomposição de resíduos orgânicos, que somente voltara a funcionar quando da realização de manutenção do mesmo.

Outros pontos a se destacar, são a questão paisagística, operacional e de fiscalização.

Nos primeiros anos de seu funcionamento havia uma equipe, que cuidava da parte paisagística do local, cuidado com plantio de espécies arbóreas e flores, a qual davam uma aparência bonita ao local, a parte estrutural, como cercado, placas, e demais estruturas físicas, também eram de responsabilidade dessa equipe técnica.

O funcionamento não está sendo realizado de maneira correta, em virtude da não fiscalização, muitos objetos e resíduos não deveriam ter seu destino ali, porém estão sendo depositados no local, como o portão principal está somente encostado, as pessoas chegam e depositam lixo.

A partir da análise dos dados coletados, gerou-se gráficos relativos à composição dos RSU, custo, quantidade diária, anual, e a situação real em que se encontra o gerenciamento de resíduos sólidos do município na região e estado.

#### 4.4 ÍNDICES DE PRODUÇÃO E COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

**Tabela 05: Índice per capita de coleta de resíduos sólidos no Brasil**

<b>Índice per capita de Coleta de RSU</b>		
Regiões	Índice (Kg/hab./dia)	RSU Coletado (t/dia)
Norte	0,965	11.585
Nordeste	1,014	40.021
Centro-Oeste	1,153	14.788
Sudeste	1,255	95.142
Sul	0,838	19.752
<b>BRASIL</b>	<b>1,107</b>	<b>181.288</b>

Fonte: Abrelpe, 2013.

**Tabela 06: Quantidade de resíduos sólidos gerados no Brasil**

<b>Quantidade de RSU Gerado</b>		
Regiões	Índice (Kg/hab./dia)	RSU Coletado (t/dia)
Norte	1,145	13.754
Nordeste	1,309	51.689
Centro-Oeste	1,251	16.055
Sudeste	1,295	98.215
Sul	0,905	21.345
<b>BRASIL</b>	<b>1,228</b>	<b>201.058</b>

Fonte: Abrelpe, 2013.

**Tabela 07: Índice per Capita de Coleta de RSU no RS**

<b>Índice per Capita de Coleta de RSU nos RS</b>		
Estado	Índice (Kg/hab./dia)	RSU Gerado (t/dia)
RS	0,832	7.635

Fonte: Abrelpe, 2013.

**Tabela 08: Quantidade de RSU Gerado**

<b>Quantidade de RSU Gerado</b>		
Estado	Índice (Kg/hab./dia)	RSU Gerado (t/dia)
RS	0,896	8.225

Fonte: Abrelpe, 2013.

**Tabela 09: Índice per Capita de Coleta de RSU em Severiano de Almeida**

<b>Índice per Capita de Coleta de RSU em Severiano de Almeida</b>		
Município	Índice (Kg/hab./dia)	RSU Gerado (t/dia)
Severiano de Almeida	0,500	0,7

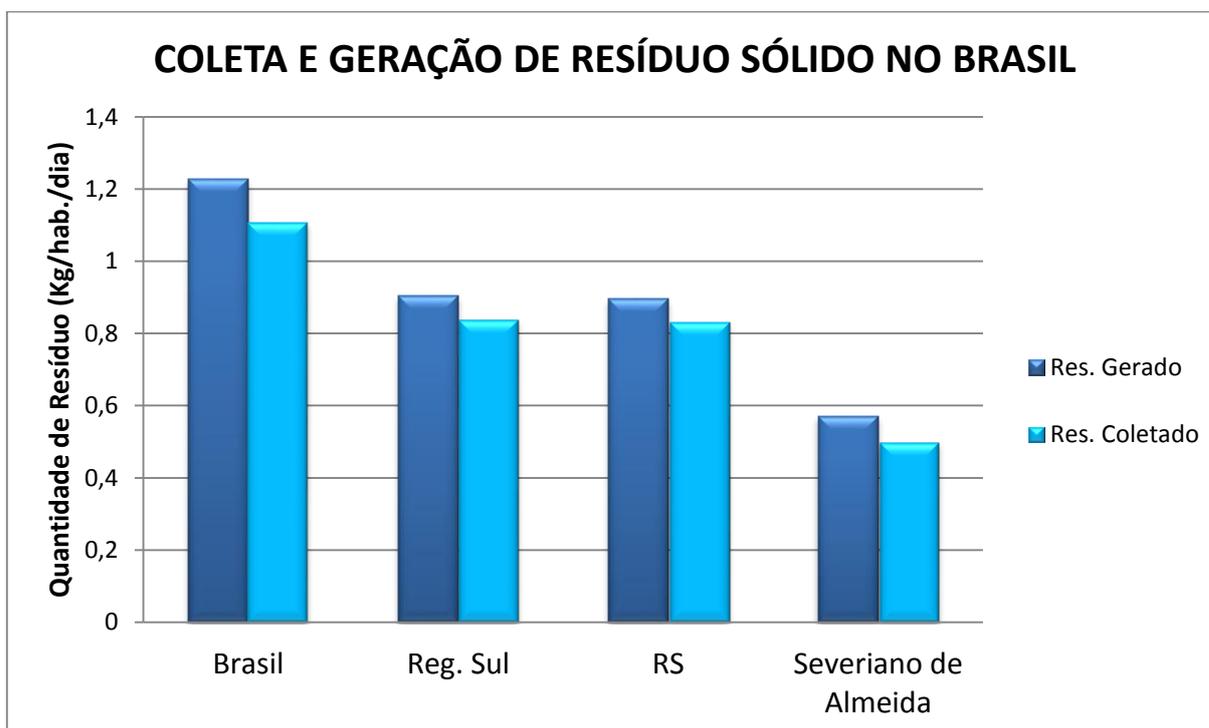
Fonte: Autor, 2014.

**Tabela 10: Quantidade de RSU Gerado - 2013**

Quantidade de RSU Gerado - 2013		
Município	Índice (Kg/hab./dia)	RSU Gerado (t/dia)
Severiano de Almeida	0,570	0,798

Fonte: Autor, 2014.

Para melhor compreensão dos dados expostos acima, segue gráfico com as regiões, quantidade de resíduo produzido e coletado no país.

**Gráfico 03: Coleta e Geração de Resíduo Sólido no Brasil**

Fonte: Autor, 2014.

Descrição dos resíduos coletados no município de Severiano de Almeida.

**Tabela 11: Tipo de resíduo coletado**

MATERIAL	PAPEL	VIDRO	PLASTICO	FERRO	TOTAL
ANO					
2013	32880	28500	21920	6364	91677
2012	23784	28800	15854	22720	93170
2011	28902	30000	19268	18836	99017
2010	25476	28000	16984	31610	104080

Fonte: Autor, 2014.

**Tabela 12: Destinação Final de RSU no Estado do Rio Grande do Sul (%)**

<b>Destinação Final de RSU no Estado do Rio Grande do Sul (%)</b>		
	2011	2012
Aterro Sanitário	70	70
Aterro Controlado	17,4	17,5
Lixão	12,6	12,5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Abrelpe, 2013.

Buscou-se analisar o quanto o município gasta com o Resíduo Sólido, e constatou-se o seguinte:

**Tabela 13: Gastos municipais com os resíduos sólidos.**

<b>Gastos da prefeitura municipal (R\$/mês)</b>	
Empresa responsável pelo recolhimento e disposição final	20.000
Varição/funcionários e equipamentos	2700
Resíduo da Saúde	900
<b>TOTAL</b>	<b>23.600</b>

Fonte: Autor, 2014.

Levando em consideração que a população urbana do município é de 1399 habitantes tem-se:

**Tabela 14: Custos para coleta e tratamento dos resíduos sólidos (R\$/Hab/mês)**

<b>Custos para coleta e tratamento dos resíduos sólidos (R\$/hab/mês)</b>	
Região sul	8,62
Severiano de Almeida	16,87

Fonte: Autor, 2014.

A partir do estudo de caso realizado e análises das informações de forma exploratória, pode-se apresentar os seguintes resultados para que o município de Severiano de Almeida – RS melhore a forma de gestão dos seus resíduos sólidos.

Como o município é de pequeno porte, o custo com a gestão de resíduo sólido é maior, por isso da importância de se ter uma rede eficiente.

A população do município diminuiu, porém a taxa de urbanização aumentou nas últimas décadas. A renda da população em salários mínimos diminuiu, mas o percentual de pobres diminuiu, aumentando o consumo.

Como a população do município de Severiano de Almeida é pequena, o índice de resíduo gerado é baixa, estando abaixo da média nacional, da região Sul e também do Estado do Rio Grande Sul, ficando em torno de 0,570 kg/hab./dia, contudo o índice de coleta também é baixo, ficando em torno de 0,500 kg/hab./dia.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto ao serviço de coleta do município que atualmente é terceirizado, deve-se ter uma atenção diferenciada ao local, onde medidas sugeridas no plano deverão ser adotadas e repensar na implantação de uma central de triagem municipal.

Implantar projetos e ações em escolas, empresas, domicílios com o apoio do poder público, incentivar a separar o resíduo. Reciclar é educar, agir é uma questão de educação ambiental e atualmente é tão importante quanto respirar, se alimentar, sobreviver.

Educar as futuras gerações para evitar o consumismo, reduzir, reutilizar, reciclar, repensar e recusar, ensinar a ter uma consciência ecológica, preservar os recursos naturais, despertar ações corretas, desenvolver atividades sustentáveis, são atitudes em prol do meio ambiente e de uma vida com mais qualidade.

Mudanças somente serão alcançadas através da educação voltada para a sustentabilidade. Ou mudamos a forma como exploramos os recursos naturais e passamos a viver a sustentabilidade, ou pereceremos de forma brutal e emersa em nossos próprios resíduos. Também cabe ao comércio, indústrias e empresas se comprometer em destinar corretamente o resíduo gerado no município.

Abaixo segue itens que o município e munícipe devem adotar para que haja um consumo sustentável, maior vida útil do aterro controlado e conseqüentemente, menor gasto com manutenção e realização de um novo aterro.

- Conscientizar a população para a redução do consumismo e estimular a reutilização das embalagens, desde a fase de comercialização, consumo e pós-consumo;
- Mudar a percepção do setor varejista, a respeito da inserção de práticas de sustentabilidade nas suas operações e, o seu papel na promoção do consumo sustentável;
- Preparar os alunos para que tenham uma consciência ambiental, dessa forma, transmitir o conhecimento as famílias e a comunidade, mudando o sistema cultural e educacional que englobam os indivíduos/consumidores e instituições referentes à geração e reutilização dos resíduos;
- Incentivar a reciclagem, e a separação adequada dos resíduos, permitindo qualidade na separação e no reaproveitamento destes;
- Propor mudanças de “hábitos”, através do consumo sustentável;

- Estimular e conscientizar a população e comerciantes quanto ao uso das sacolas plásticas;
- Ter o efetivo exercício dos poderes legislativo e executivo quanto às questões relacionadas à geração dos resíduos no município;
- Conscientizar a população, sendo que anterior a imposições é necessário explicar, mostrar, educar; essa questão vem ao encontro da educação ambiental e a escola tem um papel importante, nesse sentido;
- Dialogar, esclarecer e informar da importância da não utilização das sacolas plásticas; dessa maneira, criar o hábito da mudança;
- Estimular a utilização das sacolas retornáveis e o benefício a curto e a longo prazo para o meio ambiente;
- Repensar os hábitos de consumo e de desperdício;
- Utilizar tecnologias compatíveis com a realidade municipal;
- Reduzir a coleta e o transporte, posterior a conscientização e colaboração da população;
- Delegar responsabilidades compartilhadas aos geradores de resíduos e pôr em ação a logística reversa, tal como se acha estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS);
- Incentivar a indústria da reciclagem através da inclusão social (inserção dos trabalhadores e cooperativas);
- Impulsionar a adoção das compras sustentáveis no âmbito da administração pública, nas três esferas de governo, incentivando setores industriais e empresas a ampliarem seu portfólio de produtos e serviços sustentáveis;
- Induzir a ampliação de atividades reconhecidas como “economia verde” (green economy) ou de baixo carbono, com destaque para as ações vinculadas aos diversos setores comerciais e industriais.

Conscientizar a comunidade para a construção de composteiras, e/ou utilização de adubação orgânica em hortas, dando um destino adequado ao resíduo orgânico;

- Reaproveitar resíduos da construção civil, através de reciclagem e trituração destes para reaproveitamento em outras obras;
- Conscientizar e efetuar a logística reversa no município.

## REFERÊNCIAS

**Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil.** Disponível em: [www.pnud.org.br](http://www.pnud.org.br).

ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2012.** São Paulo. 2013.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), 1987. **Classificação dos Resíduos Sólidos. NBR 10.004.** Rio de Janeiro: ABNT

BARBOSA. L. T. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no norte de Minas Gerais:** estudo relativo à implantação de unidades de reciclagem e compostagem a partir de 1997. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Escola de Engenharia – UFMG, 2004.

Decreto 7.404/2010. **Regulamenta a Política Nacional dos Resíduos Sólidos e institui a Logística Reversa.** Brasília, 2010

FARIA, F. S., **Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos - IQA .** Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2002.

GLAZE, W. H., **“Pouquíssimos dados, muitos modelos”**, Environmental Science & Technology News , Maio, pp. 207<sup>a</sup>, 1998.

GIL, ANTONIO CARLOS. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2002.** Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Brasil.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, PNSB -2008.** Rio de Janeiro: IBGE;2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=432060#>. Acesso em: 10 de agos. de 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico, 2010.**

**Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil.** Disponível em: [www.pnud.org.br](http://www.pnud.org.br).

KLIKSBURG, B., "Capital Social e Cultura: Claves Esquecidas do Desenvolvimento". In: **O Desenvolvimento Sustentável no Século XXI** , pp. 02- 10, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 14-15 Maio, 2003,

LOUREIRO, S. M. **Índice de Qualidade no Sistema da Gestão Ambiental em Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos – IQS.** Dissertação de M sc. Rio de Janeiro, RJ. 2005

MAHLER, C. F., "**Pelas suas veias**". **Fórum Social Mundial** , Porto Alegre, RS, Brasil, 23-28 Janeiro, 2003,

MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D. **The limits to growth.** New York: Universe Books, 1972.

MEADOWS, D. H.; RANDERS, J.; MEADOWS, D. **Limits to Growth: The 30-Year Update.** Chelsea Green, 2004.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.** Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM, 2001.

O'LEARY, P. R. et al. **Decision Maker's Guide to Solid Waste Management.** Washington: U.S. Environmental Protection Agency, 1999. v. 2

QUEIROZ DE LIMA, L. M. **Lixo : Tratamento e Biorremediação.** Hemus. 07. Pag. 3ª Ed. 2004.

RESOL ENGENHARIA - **RESÍDUOS SÓLIDOS.** *Trabalhos Técnicos.* Disponível em: [http://www.resol.com.br/port/trabTec\\_port\\_1.asp](http://www.resol.com.br/port/trabTec_port_1.asp). Acesso em: fev. 2008.

ZUTSHI, A.; SOHAL, A. **Environmental management systems auditing: auditors' experiences** in Australia. *International Journal Environment and Sustainable Development*, v. 1, n. 1, p. 73-87, 2002.

< [http://pt.wikipedia.org/wiki/Severiano\\_de\\_Almeida](http://pt.wikipedia.org/wiki/Severiano_de_Almeida) > Acesso em 20/08/2014.