# PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE MORRO AGUDO - SP

## SUMÁRIO

Apresentação ..... 5
1. Objetivos do Plano ..... 6
1.1. Objetivos Gerais ..... 6
1.2. Objetivos Específicos ..... 6
2. Escopo Básico ..... 7
2.1. Metodologia de Elaboração do Plano ..... 7
2.2. Parâmetros e Prioridades do Plano ..... 7
3. Diagnóstico da Situação Atual ..... 9
3.1. Caracterização do Município ..... 9
3.1.1. Histórico.....9
3.1.2. Território e População.....10
3.1.3. Demografia e Saúde.....12
3.1.4. Condições de Vida.....14
3.1.5. Habitação e Infra-estrutura Urbana.....16
3.1.6. Educação.....18
3.1.7. Economia.....21
3.2 Caracterização dos Resíduos.....22
3.2.1. Estimativas de Quantidade de Lixo Gerado.....25
3.2.2. Composição Física Percentual (Média dos Diversos Tipos de Resíduos).....26
3.2.2.1. Resíduos da Construção Civil.....27
3.2.2.2. Resíduos de Limpeza Urbana.....28
3.2.3. Distribuição dos Resíduos Sólidos Urbanos por Categoria.....29
3.3. Fundamentação Legal.....30
3.3.1. Legislação Federal.....30
3.3.2. Legislação Estadual.....31
3.3.3. Legislação Regional.....31
3.3.4. Legislação Municipal .....31
3.4. Estrutura Administrativa.....32
3.5. Aspectos Operacionais.....33
3.5.1. Coleta e Transporte.....33
3.5.1.1. Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Industriais.....33
3.5.1.2. Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde.....34
3.5.1.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil.....35

3.5.1.4. Resíduos Sólidos dos Serviços de Limpeza Pública.....35
3.5.2. Coleta Seletiva.....35
3.5.3. Tratamento e Disposição Final.....36
3.5.4. Limpeza Pública – Estrutura Operacional.....38
3.6. Aspectos Sociais.....40
3.6.1. Resíduos Sólidos e Saúde.....41
3.6.2. Resíduos Sólidos e Meio Ambiente.....42
3.6.3. Resíduos Sólidos e Sociedade.....43
3.7. Estrutura Financeira.....44
3.7.1. Remuneração e Custeio.....44
3.7.2. Investimentos.....45
3.7.3. Controle de Custos.....45
3.8. Educação Ambiental e Mobilização Social.....46
3.9. Propostas Existentes.....47
4. Proposições.....47
4.1. Organização da Gestão Municipal.....48
4.1.1. Forma da Execução dos Serviços.....48
4.1.1.1. Acondicionamento Adequado.....50
4.1.1.2. Coleta e Transporte.....52
4.1.1.3. Transferência de Resíduos Sólidos Urbanos.....53
4.1.1.4. Regularidade da Limpeza Pública.....54
4.1.1.5. Recuperação de Recicláveis e Coleta Seletiva.....57
4.1.1.6. Apoiar Cooperativa de Catadores.....59
4.1.1.7. Tratamento dos Resíduos.....61
4.1.1.8. Criação de Usina de Compostagem.....63
4.1.1.9. Destinação Final dos Resíduos Sólidos.....63
4.1.2. Aspectos Organizacionais e Estrutura Técnica Operacional.....74
4.1.3. Aspectos Legais.....77
4.1.4. Remuneração de Custeio.....77
4.2. Programa de Gerenciamento de Coleta Seletiva de Resíduos.....80
4.2.1. Introdução.....80
4.2.2. Objetivos.....81
4.2.3. Diretrizes.....81
4.2.4. Considerações.....82

4.2.5. Resultados Esperados com o Projeto de Coleta Seletiva.....83
4.2.6. Fluxograma de Funcionamento.....84
4.2.7. Estrutura Física.....84
4.2.8. Equipamentos Necessários.....84
4.2.9. Veículos Necessários.....85
4.2.10. Conscientização da População.....85
4.3. Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.....86
4.3.1. Introdução.....86
4.3.2. Objetivos.....88
4.3.3. Implantação de Pontos de Apoio.....88
4.3.4. Central de Reciclagem.....89
4.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos de Saneamento.....90
4.5. Programa de Gerenciamento de Resíduos Especiais.....90
4.6. Programa de Educação Ambiental Formal e Informal.....98
4.6.1. Ações Propostas para Educação Ambiental de Morro Agudo.....99
4.7. Programa de Recuperação da Área do Antigo Lixão.....100
4.7.1. Apresentação.....100
4.7.2. Informações Gerais.....101
4.7.3. Justificativas Locacionais.....105
4.7.4. Planos Programas e Projetos Federais, \estaduais e Municipal.....107
4.7.5. Caracterização do Projeto.....113
4.7.6. Conclusão.....125
5. Estratégia de Implementação do P.M.G.R.S.....126
5.1. Indicadores de Avaliação para o Plano.....127
5.2. Conclusão.....132
5.3. Bibliografia.....133

## APRESENTAÇÃO

A aprovação da Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº. 11.445/2007), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento, inaugurou uma nova fase na história do saneamento no Brasil com a exigência legal da ação de planejamento.

Ao regular a prestação dos serviços, a lei 11.445/07, regulamentada pelo Decreto 7.217/10, define quatro funções de gestão:

- O planejamento,
- A prestação dos serviços,
- A regulação,
- A fiscalização.

Segundo essa norma legal, cabe ao titular dos serviços, formular a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto, elaborar o Plano de Saneamento Básico, conforme a primeira diretriz do seu art. 9º.

O Plano assume, assim, uma posição central na política para a prestação dos serviços, sendo sua existência condição indispensável para:

- A validade dos contratos de delegação da prestação dos serviços (inciso I, do art. 11);
- Definição dos planos de investimentos e projetos dos prestadores, que devem estar compatíveis com as diretrizes do Plano (§ 1º, do art. 11);
- O exercício das atividades da entidade reguladora e fiscalizadora, a quem cabe verificar o cumprimento do Plano por parte dos prestadores de serviços (parágrafo único, do art. 20);
- O acesso a recursos públicos federais e aos financiamentos com recursos da União ou geridos por órgãos ou entidades da União (art. 50).

Com relação ao planejamento é permitida a elaboração de plano específico para cada serviço do saneamento, ou seja, abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (art. 19).

Com base neste princípio, e considerando que a Prefeitura Municipal de Morro Agudo está realizando estudos técnicos para a conclusão dos demais planos, nesta oportunidade, apresenta-se o Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos do Município de Morro Agudo. , realizado com base na Lei 11.445/07 e na Lei 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) apontou que, em 2008, metade do lixo produzido no Brasil foi despejada em "lixões" impróprios para receber resíduos sólidos.

Segundo o levantamento, 50,8% dos resíduos sólidos produzidos pelo país eram conduzidos a vazadouros a céu aberto, que, diferente dos aterros sanitários, não possuem condições mínimas para receber lixo.

## 1. OBJETIVOS DO PLANO

### 1.1. OBJETIVOS GERAIS

Levantar e sistematizar os dados existentes referente ao manejo atual dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Morro Agudo e propor melhorias no sistema de Limpeza Urbana Municipal, abordando os aspectos sócio-econômicos e ambientais que envolvem o tema.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar a situação atual do manejo e da disposição dos resíduos sólidos urbanos do município de Morro Agudo;

- Identificar os principais problemas sócio-econômicos e ambientais relacionados à destinação final dos resíduos sólidos;

- Implementar as medidas que venham a recuperar a área do antigo lixão de Morro Agudo, conforme item 4.7 do referido plano;

- Adotar ações socialmente responsáveis com as pessoas que vivem da venda de materiais recicláveis;

- Promover soluções regionais e integradas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos e

- Criar programa de educação ambiental formal e informal.

## 2. ESCOPO BÁSICO

### 2.1. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PLANO

O Plano foi desenvolvido em 03 (três) etapas:

- Preparação – descrição do problema inicial e da forma da elaboração do plano;
- Diagnóstico – apresentação de dados substanciais referentes ao contexto local e à gestão dos resíduos;
- Propositura – medidas de melhoramento do sistema incluindo elementos administrativo-gerenciais, estrutura legal, sistema operacional de limpeza urbana, aspectos de fiscalização e fatores socioambientais podendo se complementar com programa de capacitação.

### 2.2. PARÂMETROS E PRIORIDADES DO PLANO

Este Plano tem como prioridade o ordenamento e melhoria do saneamento dos resíduos sólidos, estimulando a adoção de novas ações e tecnologias que contemplem:

- Redução do volume de resíduos na fonte geradora;
- Reutilização para aumento da vida útil do produto e/ou de seus componentes antes do descarte;
- Reciclagem de resíduos através do reaproveitamento cíclico de matérias primas;

- Transformação de resíduos por meio de tratamentos físicos, químicos e biológicos;

- Promoção de práticas de disposição final, ambientalmente seguras;
- Implementação das medidas necessárias para recuperar a área do antigo lixão de Morro Agudo;
- Propositura de ações que tenham por finalidade a disposição dos resíduos sólidos urbanos de diferentes naturezas com aproveitamento energético no município de Morro Agudo;

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Morro Agudo deverá ser institucionalizado segundo um modelo de gestão que, tanto quanto possível, seja capaz de:

- Promover a sustentabilidade econômica das operações;
- Preservar o meio ambiente;
- Preservar a qualidade de vida da população;
- Contribuir para a solução dos aspectos sociais envolvidos com a questão;
- Estimular os agentes públicos e privados a minimizar a geração de resíduos;
- Melhorar as condições de saúde pública e dos aspectos sanitários do município.

Em todos os segmentos operacionais do sistema deverão ser escolhidas alternativas que atendam simultaneamente a duas condições fundamentais:

- Sejam as mais econômicas; e
- Sejam tecnicamente corretas para o ambiente e para a saúde da população.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deverá não somente permitir, mas, sobretudo, facilitar a participação da população na questão da limpeza urbana da cidade, para que esta se conscientize das várias atividades que compõem o sistema e dos custos requeridos para sua realização, bem como se conscientize de seu papel como agente consumidor e, por conseqüência, gerador de lixo.

A conseqüência direta dessa participação traduz-se na redução da geração de lixo, na manutenção dos logradouros limpos, no acondicionamento e disposição adequados para a coleta adequada, e, como resultado final, em operações dos serviços menos onerosas.

É importante que a população saiba através do plano que é ela quem remunera o sistema, através do pagamento de impostos, taxas ou tarifas.

Em última análise, está na própria população a chave para a sustentação do sistema, implicando por parte do município a montagem de uma gestão integrada que inclua, necessariamente, um programa de sensibilização dos cidadãos e que tenha uma nítida predisposição política voltada para a defesa das prioridades inerentes ao sistema de limpeza urbana.

# 3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

## 3.1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

### 3.1.1. Histórico

A história do surgimento de Morro Agudo é bastante parecida com a de outras cidades. Foi ao redor da primeira capela que a cidade ganhou os primeiros contornos iniciais. O primeiro núcleo de povoamento de Morro Agudo foi a Fazenda Invernada. Esta era um gigantesco latifúndio sob o comando da família Junqueira, capitaneada por Francisco Antônio Junqueira, descendente de imigrantes portugueses que vieram para o Brasil em meados do século XVIII, e se instalaram em Minas Gerais.

Invernada tornou-se por muito tempo o principal núcleo político e social da região, e ponto de referência para os forasteiros que aos poucos iam chegando e se instalando em pequenos lotes de terra fora do domínio dos Junqueira.

Eles vinham principalmente de Minas Gerais, em função da decadência da mineração, e pelo fato do solo de lá não ser tão generoso como o do município para a exploração da agricultura.

A semente do desenvolvimento estava lançada. Em março de 1.885 o pequeno aglomerado de casas ao redor da capela passou a categoria de Freguesia. Logo o resultado das grandes colheitas, por causa das condições climáticas e do solo fértil, Morro Agudo passou a condição de distrito do município do Espírito Santo dos Batatais, com o nome de São José do Morro Agudo, nome este se deve à crença das pessoas daquela época em São José, com a adição do sufixo “Morro Agudo”, em homenagem ao Morro do Chapéu, existente nas proximidades.

Em agosto de 1.934 tornou-se município de Morro Agudo, e sua instalação se deu no dia 6 de janeiro de 1.935.

### 3.1.2. Território e População

| TERRITÓRIO E POPULAÇÃO | ANO | MUNICÍPIO |
|---|---|---|
| Área em Km² | 2012 | 1.386,18 |
| População | 2011 | 29.481 |
| Densidade Demográfica - habitantes/km². | 2011 | 21,27 |
| Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2000/2010 (em % ano) | 2010 | 1,37 |
| Grau de Urbanização (em %) | 2010 | 95,85 |

***TABELA 01 –*** *Território e População*
***Fonte -*** *Fundação SEADE 2010*

Área territorial compreende a soma das áreas urbana e rural da localidade.

A população resulta de projeções elaboradas pelo método dos componentes demográficos. Este método considera as tendências de fecundidade, mortalidade e migração, a partir das estatísticas vitais processadas na Fundação Seade, e a formulação de hipóteses de comportamento futuro para estes componentes. A população projetada refere-se a 1º de julho de cada ano.

Densidade demográfica é o número de habitantes de uma unidade geográfica em determinado momento, em relação à área da mesma.

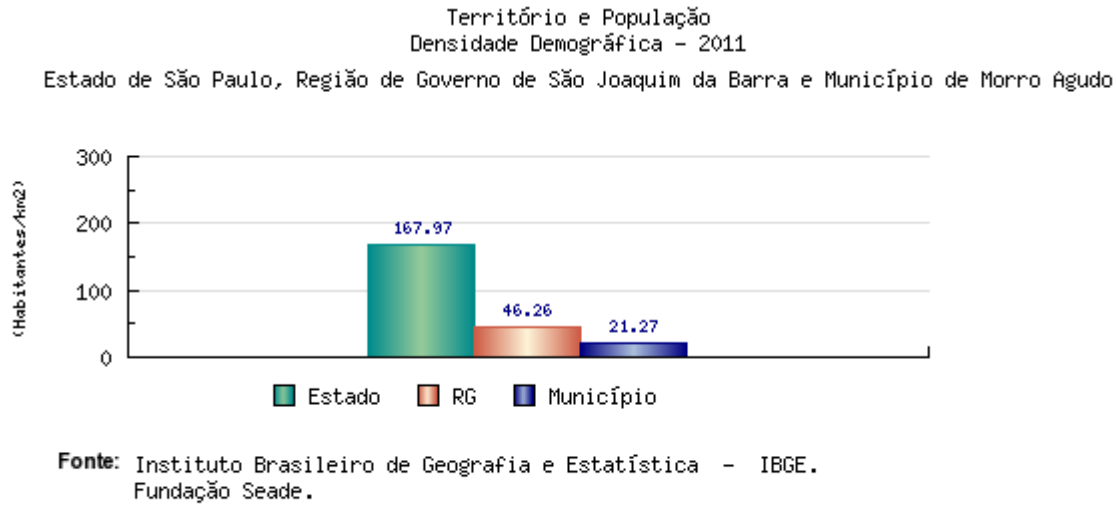



***GRÁFICO 01*** *– Densidade Demográfica*

Taxa geométrica de crescimento anual da população, expressa em termos percentuais o crescimento médio da população em um determinado período de tempo. Geralmente, considera-se que a população experimenta um crescimento exponencial também denominado como geométrico. A taxa do município de Morro Agudo é de 1,37%, calculado em10 anos (2000 a 2010).

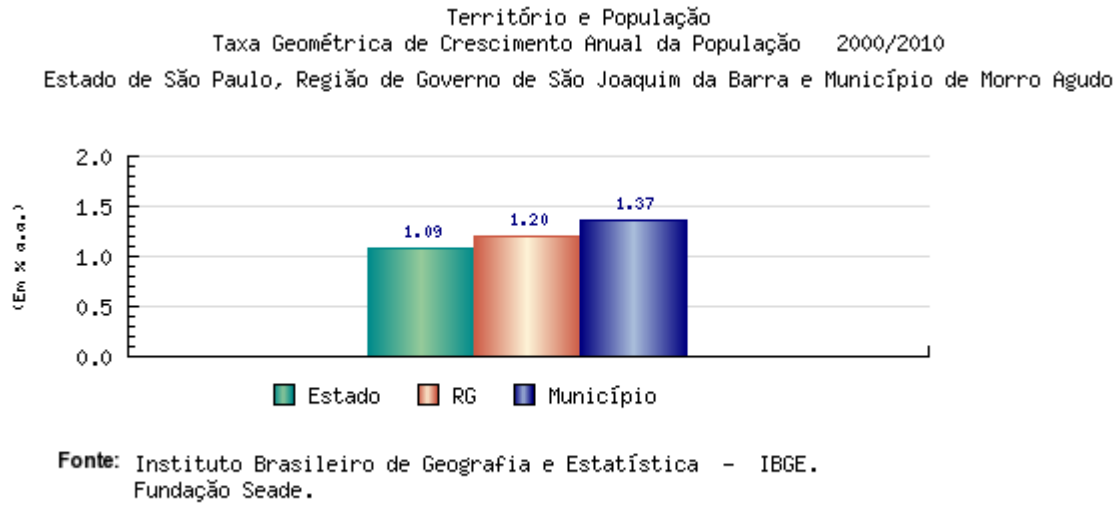



***GRÁFICO 02*** *– Taxa Geométrica de Crescimento*

Grau de urbanização é o percentual da população urbana em relação à população total. É calculado, geralmente, a partir de dados censitários. 95,85% da população de Morro Agudo residem na área urbana do município.

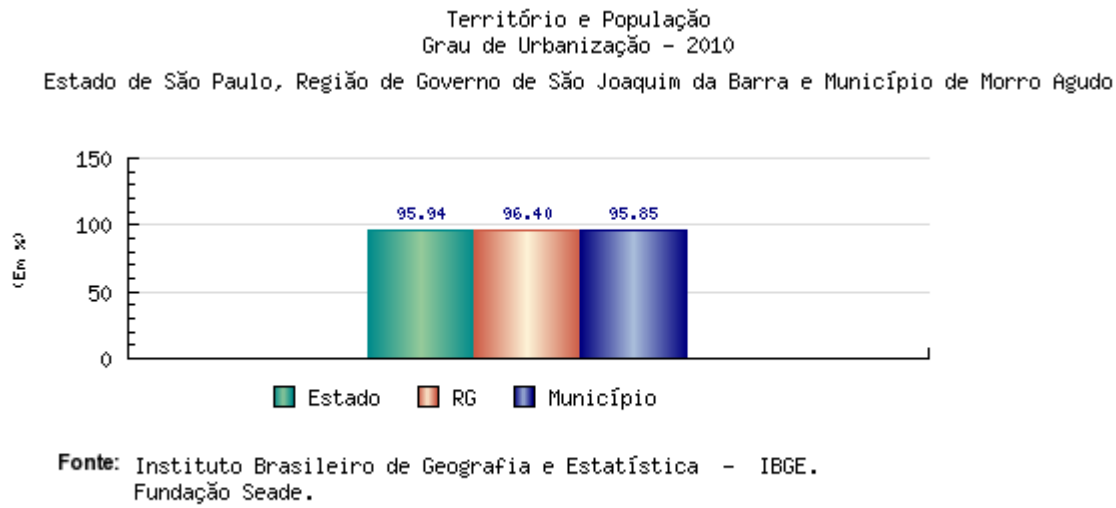



***GRÁFICO 03*** *– Grau de Urbanização*

### 3.1.3. Demografia e Saúde

| DEMOGRAFIA E SAÚDE | ANO | MUNICÍPIO |
|---|---|---|
| Taxa de Natalidade (por mil habitantes) | 2010 | 16,57 |
| Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos) | 2010 | 10,37 |

***TABELA 02*** *– Demografia e Saúde*
***Fonte*** *- Fundação SEADE 2010*

A taxa de natalidade é a relação entre os nascidos vivos de uma determinada unidade geográfica, ocorridos e registrados num determinado período de tempo, e a população estimada para o meio do período, multiplicados por 1000.
Posicionamento do município na região abaixo:

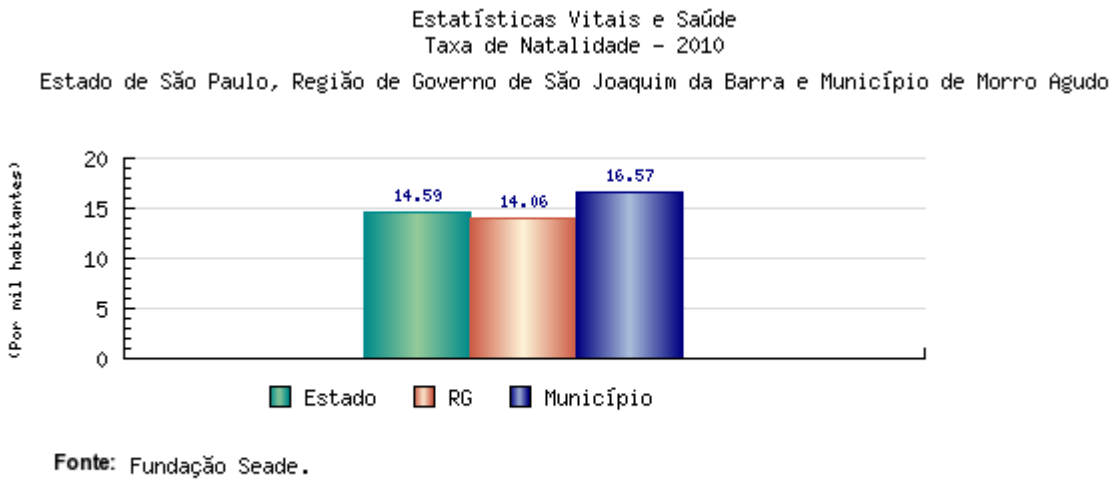



***GRÁFICO 04*** *– Taxa de Natalidade.*

Taxa de mortalidade infantil é a relação entre os óbitos de menores de um ano residentes numa unidade geográfica, num determinado período de tempo (geralmente um ano) e os nascidos vivos da mesma unidade nesse período.

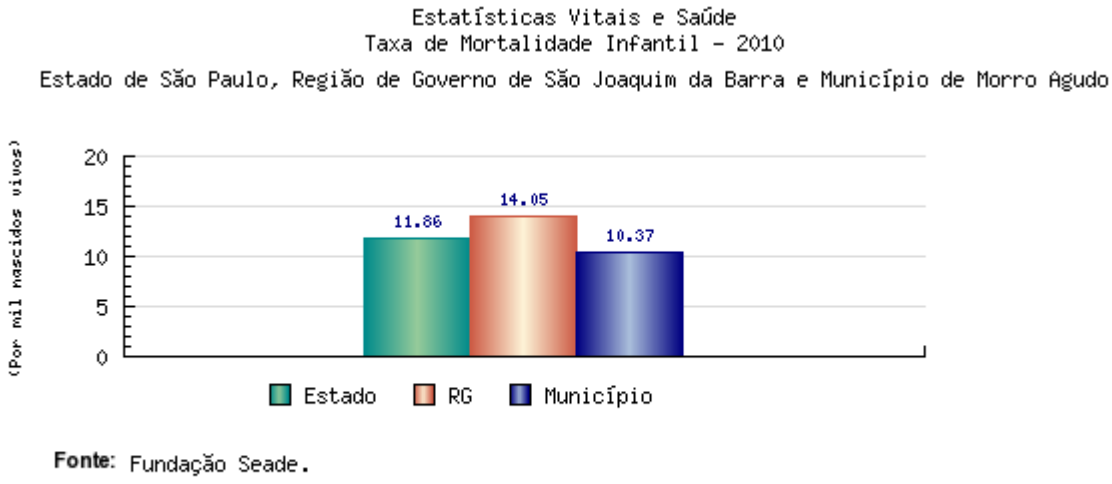



***GRÁFICO 05*** *– Taxa de Mortalidade Infantil*

### 3.1.4. Condições de Vida

| CONDIÇÕES DE VIDA | ANO | MUNICÍPIO |
|---|---|---|
| Índice Paulista de Responsabilidade Social | 2006 | Grupo 02 |
| | 2008 | Grupo 02 |
| Índice de Desenvolvimento Humano – IDH | 2000 | 0,767 |
| Renda per capita (em salários mínimos) | 2000 | 1,91 |

***TABELA 03 –*** *Condições de Vida*
***Fonte -*** *Fundação SEADE 2010*

O indicador do Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS sintetiza a situação de cada município no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade, e quando combinados geram uma tipologia que classifica os municípios do Estado de São Paulo em cinco grupos, conforme as características descritas de cada um. Morro Agudo está classificado no grupo 02 que são municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais.

O índice de desenvolvimento humano - IDH é um indicador que focaliza o município como unidade de análise, a partir das dimensões de longevidade, educação e renda, que participam com pesos iguais na sua determinação.

Em relação à longevidade, o índice utiliza a esperança de vida ao nascer. No aspecto educação, considera o número médio dos anos de estudo. Em relação à renda, considera a renda familiar per capita. Todos os indicadores são obtidos a partir do Censo Demográfico do IBGE. O IDHM se situa entre 00 (zero) e 01 (um), os valores mais altos indicando níveis superiores de desenvolvimento humano. Para referência, segundo classificação do PNUD, os valores distribuem-se em 03 categorias:

- Baixo desenvolvimento humano, quando o IDHM for menor que 0,500;

- Médio desenvolvimento humano, para valores entre 0,500 e 0,800;
- Alto desenvolvimento humano, quando o índice for superior a 0,800.

Morro Agudo é considerado como município de médio desenvolvimento humano, conforme gráfico:

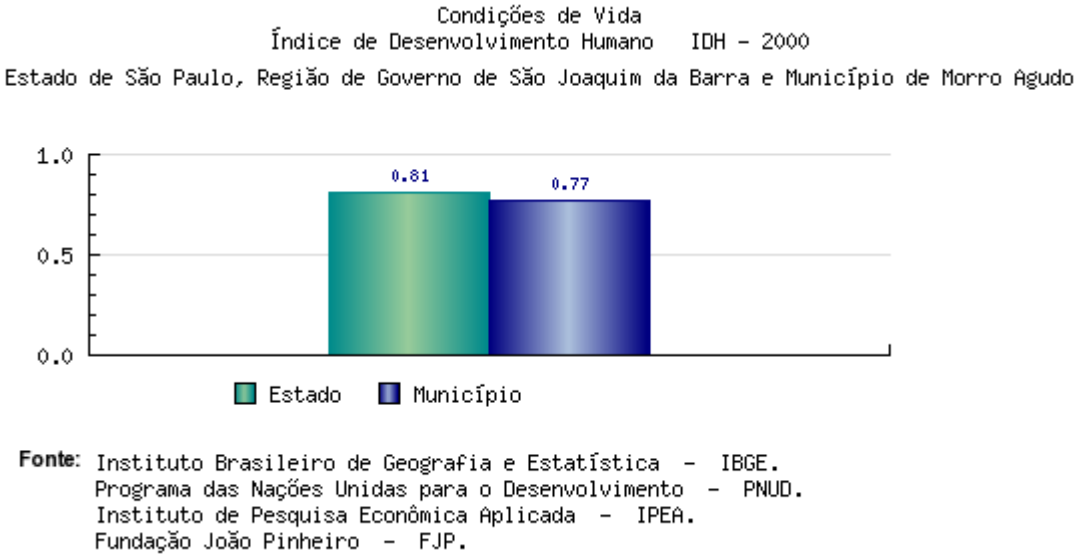



***GRÁFICO 06*** *– Índice de Desenvolvimento Humano IDH*

A renda per capita representa a soma das rendas das pessoas residentes nos domicílios, dividido pelo total dessas pessoas. Posicionamento do município na região abaixo:

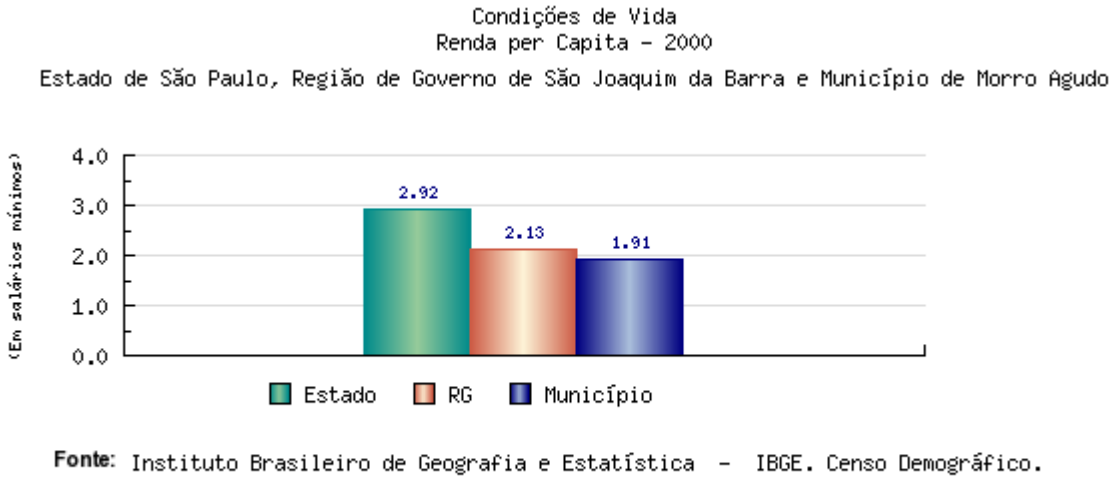



***GRÁFICO 07*** *– Renda per Capita.*

### 3.1.5. Habitação e Infra-Estrutura Urbana

| HABITAÇÃO E INFRA - ESTRUTURA URBANA | ANO | MUNICÍPIO |
|---|---|---|
| Domicílios com infra-estrutura interna urbana adequada (em %) | 2000 | 95,83 |
| Coleta de lixo (atendimento em %) | 2000 | 99,35 |
| Abastecimento de água (atendimento em %) | 2000 | 99,48 |
| Esgoto Sanitário (atendimento em %) | 2000 | 99,38 |

***TABELA 04 –*** *Habitação e Infra-Estrutura*
***Fonte -*** *Fundação SEADE 2010*

Domicílios com infra-estrutura urbana é a proporção de domicílios que dispõem de ligação às redes públicas de abastecimento (água e energia elétrica) e de coleta (lixo e esgoto), sendo a fossa séptica a única exceção aceita no lugar do esgoto, sobre o total de domicílios permanentes urbanos. 95,83% dos domicílios de Morro Agudo têm infra-estrutura interna urbana adequada.

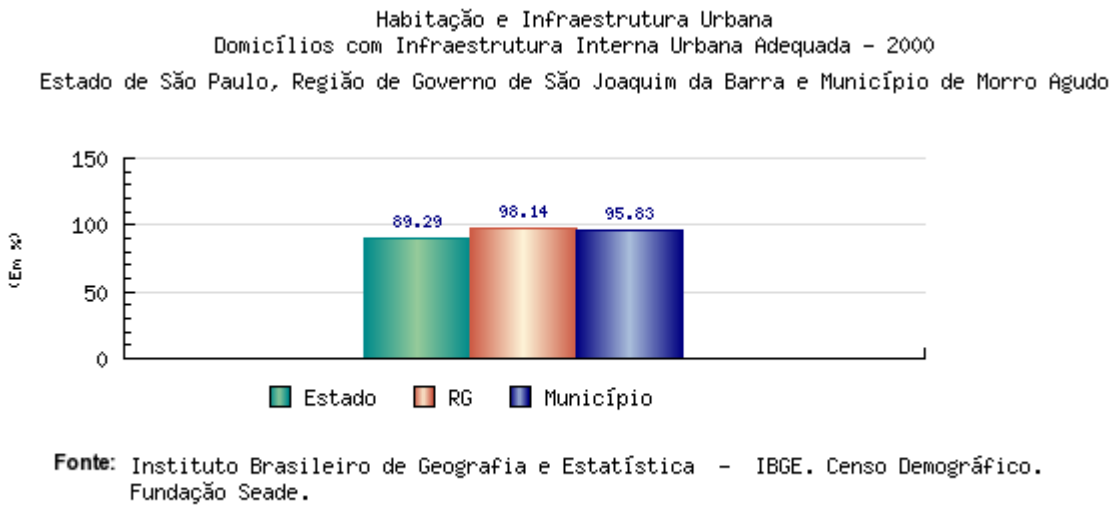



***GRÁFICO 08*** *– Domicílios com Infra-Estrutura Interna Urbana*

Nível de atendimento em coleta de lixo é a porcentagem de domicílios particulares permanentes atendidos por serviço regular de coleta de lixo, na zona urbana do município.

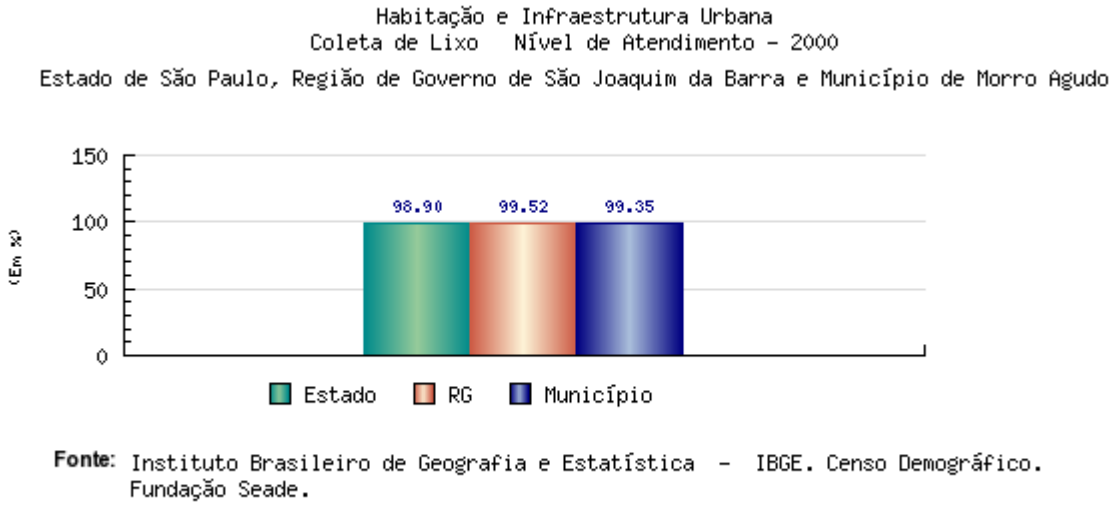



***GRÁFICO 09*** *– Coleta de Lixo, Nível de Atendimento*

Nível de atendimento em abastecimento de água é a porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos ligados à rede geral de abastecimento de água.

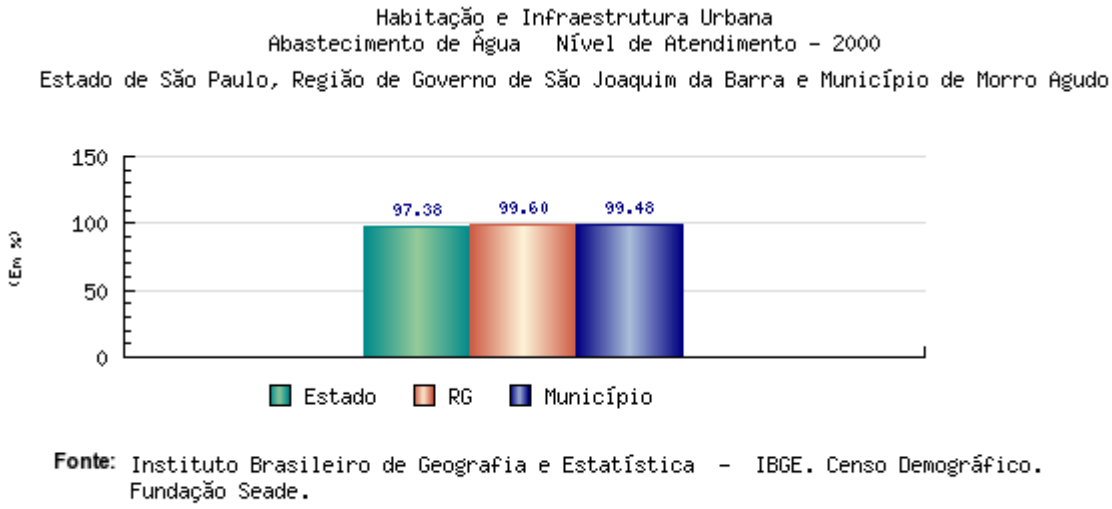



***GRÁFICO 10*** *– Abastecimento de Água*

Nível de atendimento em esgoto sanitário é a porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos atendidos por rede geral de esgoto sanitário.

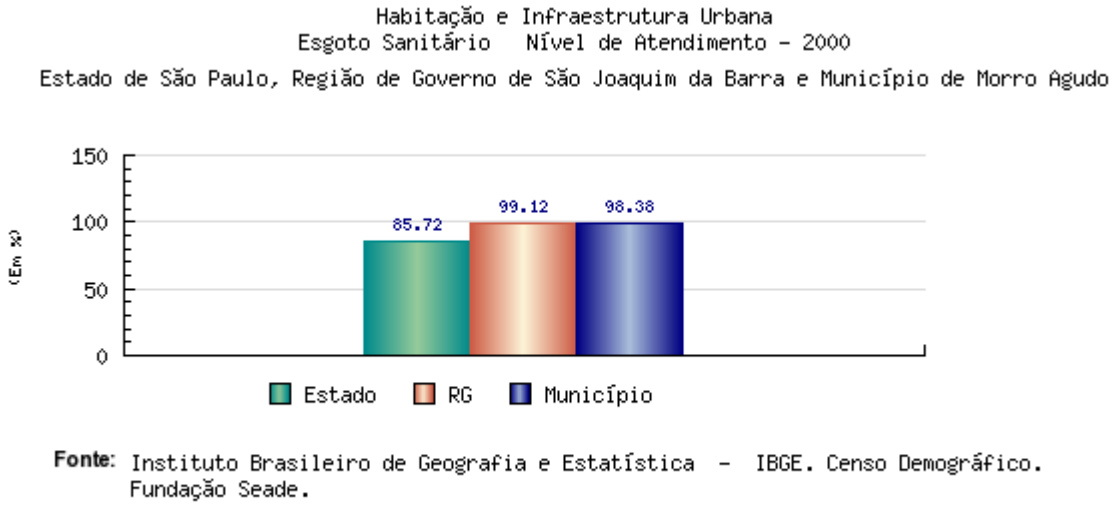


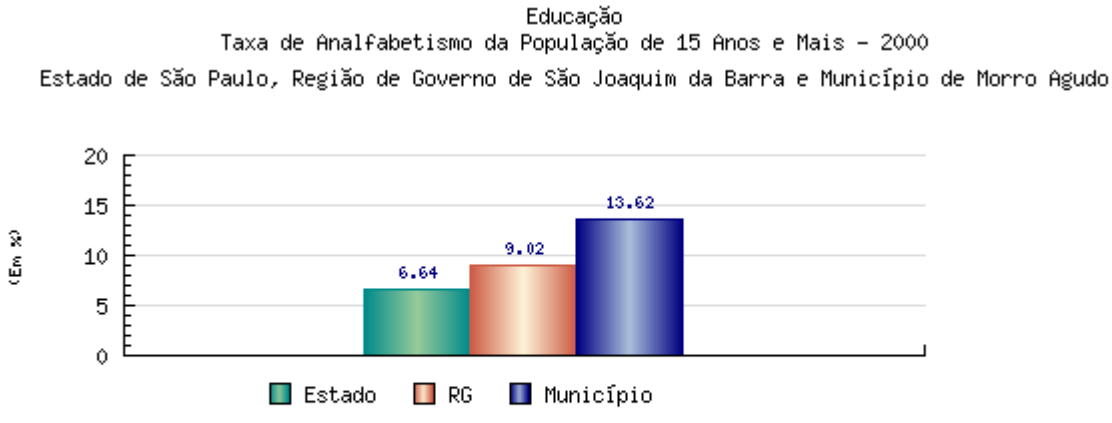

***GRÁFICO 11*** *– Esgoto Sanitário*

### 3.1.6. Educação

| EDUCAÇÃO | ANO | MUNICÍPIO |
|---|---|---|
| Taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais (em %) | 2000 | 13,62 |
| Média de anos de estudos da população de 15 a 64 anos | 2000 | 6,01 |
| População de 25 anos e mais com menos de 08 anos de estudo (%) | 2000 | 75,68 |
| População de 18 a 24 anos com ensino médio completo (em %) | 2000 | 25,71 |

***TABELA 05** – Educação*
***Fonte** - Fundação SEADE 2010*

Consideraram-se como analfabetas as pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever um bilhete simples ou que apenas assinam o próprio nome, incluindo as que aprenderam a ler e escrever, mas esqueceram.




**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Demográfico. Fundação Seade.

***GRÁFICO 12** – Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e Mais*

A média de anos de estudos da população de 15 a 64 anos em Morro Agudo é de 6,01 anos. A informação de anos de estudo é obtida em função da série e grau mais elevado concluído com aprovação.

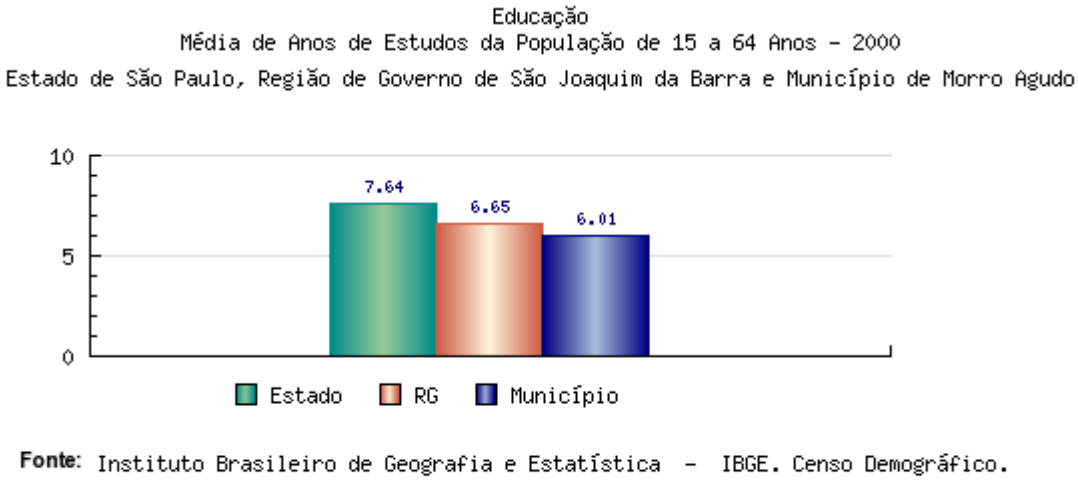



***GRÁFICO 13*** *– Média de Anos de Estudos da População de 15 a 64 Anos.*

A população morroagudense de 25 anos e mais com menos de 08 anos de estudo em relação à população total da mesma faixa etária é de 75,68%. A informação de anos de estudo é obtida em função da série e grau mais elevado concluído com aprovação.

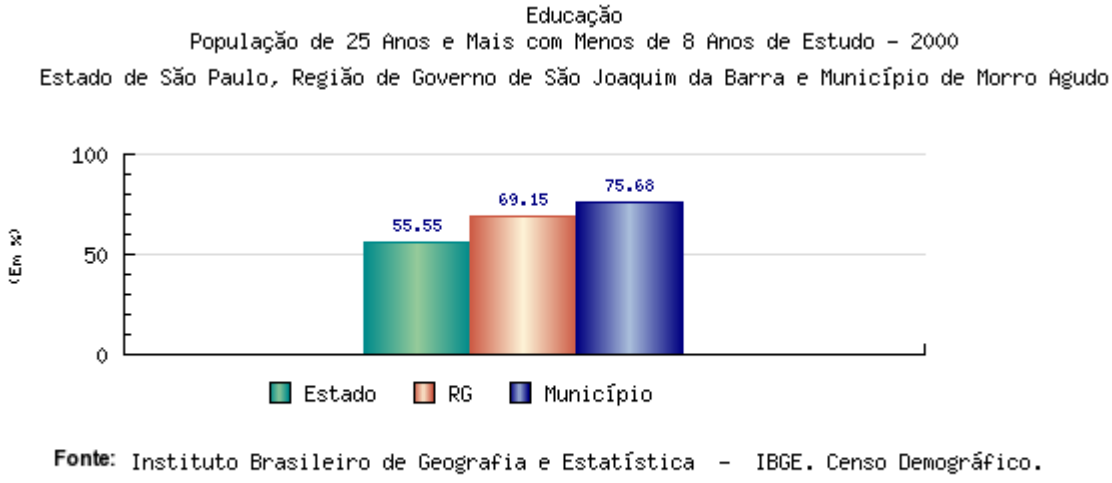



***GRÁFICO 14*** *– População de 25 Anos e Mais com Menos de 08 Anos de Estudo.*

A população de Morro Agudo de 18 a 24 anos de idade que concluíram o ensino médio em relação ao total da população na mesma faixa etária é de 25,71%.

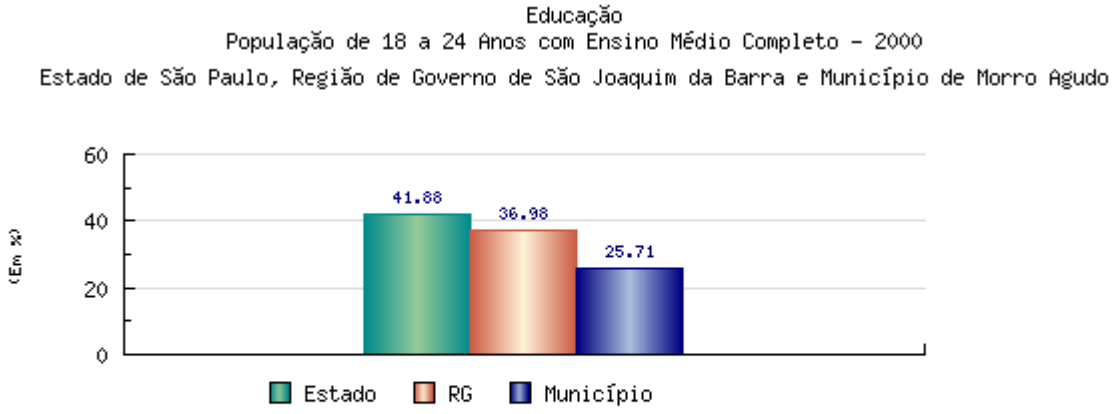


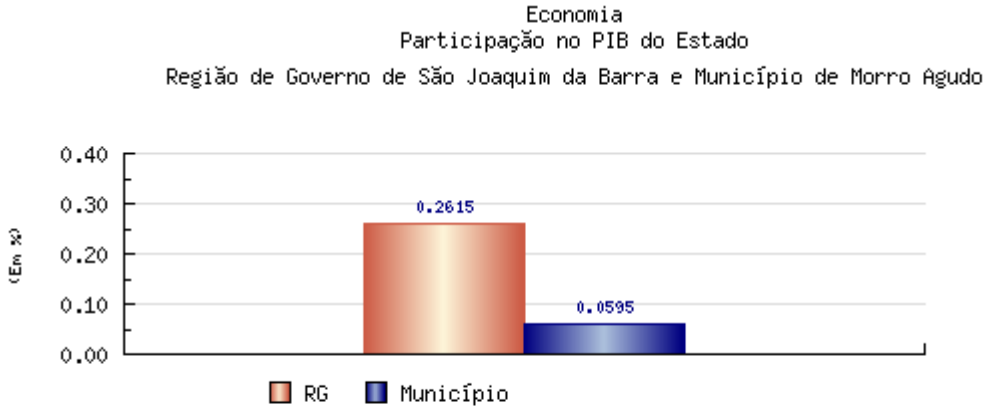

***GRÁFICO 15** – População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo*

### 3.1.7. Economia

| ECONOMIA | ANO | MUNICÍPIO |
|---|---|---|
| PIB (em milhões de reais correntes) | 2009 | 644,67 |
| PIB per capita (em reais correntes) | 2009 | 24.507,52 |

***TABELA 06** – Economia*
***Fonte** - Fundação SEADE 2010*

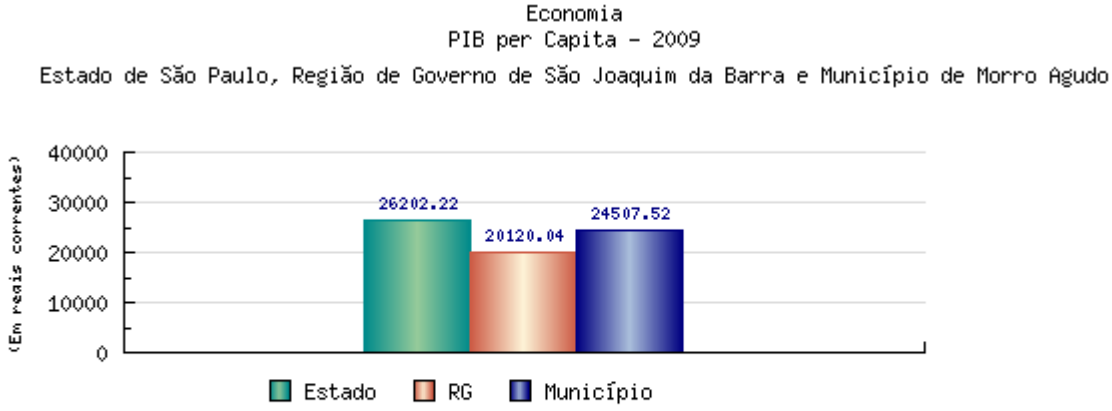
O produto interno bruto é o total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras, ou seja, a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos.




**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.
Fundação Seade.

***GRÁFICO 16** – Participação no PIB do Estado*

O PIB per capita é o total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras, ou seja, a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos e dividido pela população da respectiva agregação geográfica. O PIB per capita do município de Morro Agudo é de R$ 24.507,52, conforme gráfico abaixo:




**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.
Fundação Seade.

***GRÁFICO 17** – PIB per capita*

## 3.2. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

*“*No Brasil, o serviço sistemático de limpeza urbana foi iniciado oficialmente em 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então capital do Império. Nesse dia, o imperador D. Pedro II assinou o Decreto n° 3024, aprovando o contrato de limpeza e irrigação da cidade, que foi executado por Aleixo Gary e, mais tarde, por Luciano Francisco Gary, de cujo sobrenome origina-se a palavra gari, que hoje denomina trabalhadores de limpeza urbana em muitas cidades brasileiras. Dos tempos imperiais aos dias atuais os serviços de limpeza urbana vivenciaram momentos bons e ruins. Hoje, a situação da gestão dos resíduos sólidos se apresenta em cada cidade brasileira de forma diversa, prevalecendo, entretanto, uma situação nada alentadora”.

***Fonte:*** *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – http://www.resol.com.br/cartilha4/gestao/gestao.php*.

**FIGURA 01 –** Antigo Lixão de Morro Agudo

A falta de atenção com a gestão dos resíduos sólidos por parte do poder público que ocorre em muitas cidades do Brasil compromete a saúde da população, bem como contribui com a degradação dos recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos. A interdependência dos conceitos de meio ambiente, saúde e saneamento são

hoje bastante evidente o que reforça a necessidade de integração das ações desses setores em prol da melhoria da qualidade de vida da população brasileira.

Com a alta concentração urbana da população no país, aumentam-se as preocupações com os problemas ambientais urbanos e, entre estes, o gerenciamento dos resíduos sólidos, cuja atribuição pertence à esfera da administração pública local.

O município de Morro Agudo nos últimos anos teve seu desenvolvimento urbano acelerado no sentido de novas instalações, fato que provocou uma maior geração de resíduos, principalmente os de Construção Civil e Demolição. Há em Morro Agudo, a produção de diversos tipos de resíduos sólidos, os quais são divididos como:

- RSU – Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais;
- RIN – Resíduos Industriais;
- RCC – Resíduos de Construção Civil;
- RSS **–** Resíduos dos Serviços de Saúde;
- RLU **–** Resíduos da Limpeza Urbana (poda de árvores e varrição);
- RES - Resíduos Especiais (eletrônicos, agrossilvopastoris, de transportes e outros);
- RSA – Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento.

Dentro dessas divisões, os resíduos são classificados como:

**Classe 1 – Resíduos Perigosos**: são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

**Classe 2 – Resíduos Não-Inertes**: são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém não são inertes; podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.

**Classe 3 – Resíduos Inertes**: são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (NBR-10.007 da ABNT), não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Isto significa que a água permanecerá potável quando em contato com o resíduo. Muitos destes resíduos são recicláveis. Estes resíduos não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo (se degradam muito lentamente). Estão nesta classificação, por exemplo, os entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações.

| ORIGEM | POSSÍVEIS CLASSES | RESPONSÁVEL |
|---|---|---|
| Domiciliar | 2 | Prefeitura |
| Comercial | 2,3 | Prefeitura |
| Industrial | 1,2,3 | Gerador do Resíduo |
| Público | 2,3 | Prefeitura |
| Serviços de Saúde | 1,2,3 | Gerador do Resíduo |
| Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários. | 1,2,3 | Gerador do Resíduo |
| Agrícola | 1,2,3 | Gerador do Resíduo |
| Entulho | 3 | Gerador do Resíduo |

***TABELA 07 –*** *Origem do Lixo de Morro Agudo*

### 3.2.1. Estimativas de Quantidade de Lixo Gerado

**DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM MORRO AGUDO-SP**

| ORIGEM | MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS | | |
|---|---|---|---|
| | COLETA TRANSPORTE | TONELADA/ DIA | DESTINA-ÇÃO FINAL |
| 1 - Resíduos domiciliares, de estabelecimentos comerciais e industriais:<br><br>Os originários de atividades domésticas em residências | Coleta manual. Transportados em veículos coletores compactadores de 15 m3 | 13,4 | Aterro Sanitário de Jardinópolis-SP. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| urbanas | | | |
| 2 - Resíduos de limpeza urbana:<br><br>Os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. | Resíduos de varrição: coleta realizada com pá e carrinho de mão. Resíduos de poda e folhagens: realizada com pá. Transporte por 01 caminhão capacidade 4 toneladas. | 3,22 | A.C LIMA Coleta e Reciclagem de Resíduos - Ltda |
| 3 - Resíduos dos serviços públicos de saneamento: | A lagoa de tratamento está em fase de execução, portanto não possuímos este resíduo. | 0,00 | ----- |
| 4 - Resíduos de serviços de saúde:<br><br>Os gerados nos serviços de saúde, conf. definido em regulamento/normas estabelecidas pelo Sisnama e SNVS. | Coleta manual e transportada por caminhões coletores. | 0,081 | NGA Jardinópolis Núcleo de Gerenciamento Ambiental Ltda. (Estrada Municipal de Jardinópolis-SP, Km 9) |
| 5 - Resíduos da construção civil:<br><br>Os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis | Coleta manual e transporte em caçambas e carroças. | 32,00 | Reutilização em recuperação de estradas municipais de terra (área rural). Usina de Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição (Morro Agudo/SP) |
| 6 - Resíduos agrossilvopastoris:<br><br>Os gerados nas atividades agropecuárias e silvi culturais, incluídos os relacionados a insumos UTI lizados nessas atividades | Embalagens de agrotóxicos: coleta anual com carreta. Demais não são recolhidos nem quantificados | Não há quantificação por peso, somente por unidade. | Após a tríplice lavagem realizada pelos agricultores, são coletados para serem reciclados em parceria com a CATI |
| 7 - Resíduos de mineração: | Não há geração no município | 00 | Não há geração no município |

| | |
|---|---|
| Os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios | |
| **TOTAL GERAL** | **48,70** |

***TABELA 08 –*** *Estimativas de Quantidade de Lixo Gerado.*

### 3.2.2. Composição Física Percentual (Média) dos Diversos Tipos de Resíduos

Em um total estimado de 48,70 toneladas diárias de resíduos sólidos gerados no município de Morro Agudo, sua composição física possui diversidade nos tipos de resíduos, resultantes das diversas atividades realizadas pelas indústrias, comércios, residências, serviços públicos (varrição e podas), construções e serviços de saúde (público e privado).

O gráfico abaixo considerou os valores relacionados na tabela do item anterior, que levantou os valores através de estimativas realizadas com dados quantitativos informados pelas empresas envolvidas nos serviços de limpeza urbana e pelas empresas responsáveis pelo tratamento e destinação final de seus próprios resíduos como é o caso das indústrias.

| **PERCENTUAL MÉDIO POR TIPOS DE RESÍDUOS** | **QUANTIDADE (tonelada/dia)** | **%** |
|---|---|---|
| Resíduos domiciliares, de estabelecimentos comerciais e industriais; | 13,4 | 27,51 |
| Resíduos de limpeza urbana; | 3,22 | 6,61 |
| Resíduos dos serviços públicos de saneamento; | 0,00 | 0 |
| Resíduos de serviços de saúde; | 0,081 | 0,16 |
| Resíduos da construção civil; | 32,0 | 65,70 |

| | | |
|---|---|---|
| Resíduos agrossilvopastoris; | 0,00 | 0,0 |
| Resíduos de mineração; | 0,0 | 0,0 |
| **TOTAL** | **48,70** | **ton/dia** |

***TABELA 09 –*** *Percentual Médio por Tipos de Resíduos*

### 3.2.2.1 Resíduos de Construção Civil

Nota-se que a produção dos resíduos da construção civil é extremamente superior a geração dos outros tipos de resíduos, fato que torna evidente a elevação do desenvolvimento na área de construção civil nesta municipalidade.

O valor quantitativo da geração dos resíduos de construção civil foi calculado através da média de caçambas de entulho recolhidas pelas empresas do ramo e considerou-se a densidade de 1,2 m³/ton. (um vírgula dois metros cúbicos por tonelada), que é o valor utilizado para cálculos de volume dos resíduos de construção civil e demolições.

Este valor foi adotado pela tabela abaixo, consultada no site do Sindicato dos Engenheiros do Estado do Rio Grande do Sul. A mesma aponta que os RCC (Resíduos de Construção Civil) correspondem a 45% dos resíduos gerados em uma cidade e conforme os valores mostrados, percebe-se que Morro Agudo se encontra acima desta média, com aproximadamente 65,7%.

**RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL – QUANTITATIVOS**

Geração – 1,50 kg. por habitante dia/dia

Geração – 0,10 m2. por m². de construção

Densidade – 1,20T por m2.

Representatividade – 45% dos resíduos de uma cidade

Representatividade RCC Classe A – 90%

Representatividade – 75% refere-se a obras informais

Representatividade – 25% obras formais (públicas e privadas)

***TABELA 10 –*** *Resíduos da Construção Civil – Quantitativos.*
***Fonte –*** *http://www.senge.org.br/site/forca_download.php?arquivo*

Atualmente 02 (duas) empresas recolhem diariamente, em média, 05 (cinco) caçambas de 3 m3 (três metros cúbicos) cada. Portanto, gera em torno de 30 m3 (trinta metros cúbicos), que corresponde a 90 toneladas. Considerando que há geradores que não utilizam o serviço dos caçambeiros transportando seus resíduos por meio de outros veículos, estimou-se 100 toneladas de resíduos de construção civil produzidos diariamente no município de Morro Agudo.

#### 3.2.2.2 Resíduos de Limpeza Urbana

A terceira maior geração de resíduos com o valor de 6,61% é a dos resíduos da limpeza urbana, que inclui resíduos resultantes das atividades de varrição e poda arbórea, realizadas em vias públicas da região central do município, praças, canteiros e cemitérios.

A estimativa da geração desses resíduos foi calculada através da quantidade de veículos que os recolhem diariamente e suas capacidades. O setor de Serviços Urbanos realiza 02 (duas) viagens por dia com 1 (um) caminhão de carroceria aberta de 4m³ cada.

### 3.2.3. Distribuição dos Resíduos Sólidos Urbanos por Categoria

Os dados estimados da quantidade e características qualitativas dos resíduos do nosso município foram retirados do quarteamento dos resíduos sólidos conforme figura abaixo:

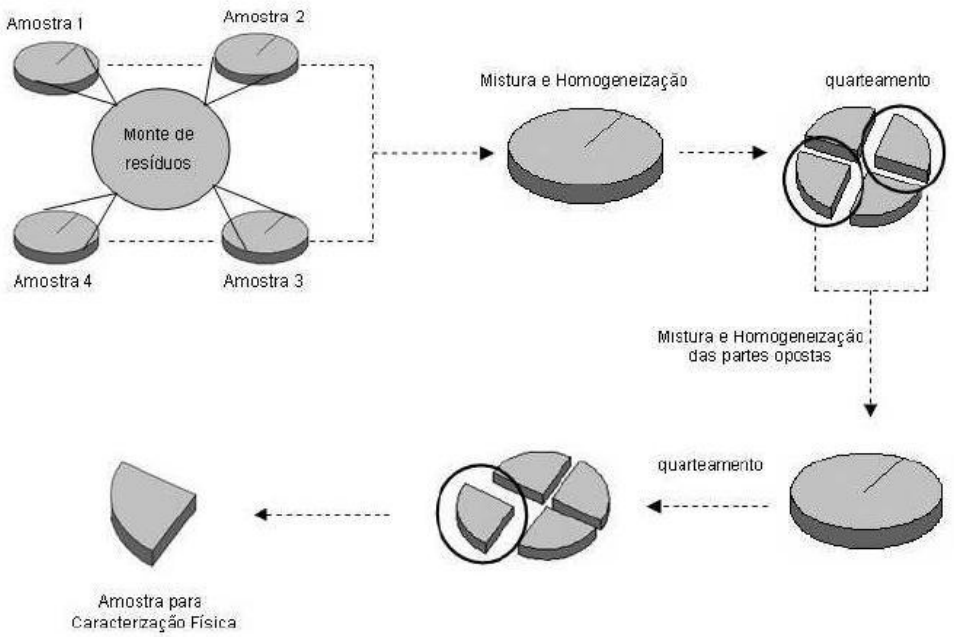



Figura 1 – Diagrama do Processo de quarteamento de resíduos sólidos.
Fonte: ANDRADE, H.F et al. (sd).

***FIGURA 02** – Diagrama do Processo de Quarteamento de Resíduos Sólidos.*

Em relação à caracterização feita nos meses de julho a setembro de 2011, obteve-se uma média de resíduos gerados pela cidade de Morro Agudo por dia, e a porcentagem de cada material.

A cidade de Morro Agudo produz cerca de 16,60 toneladas de lixo em média por dia, sendo que a densidade de resíduos por habitante é em média 560g /habitante /dia.

Do volume total de 16,60 toneladas por dia de lixo gerado na cidade de Morro Agudo: 71,6% são compostos por matéria orgânica, 14,2% são plásticos, 12,0% são de papéis e 2,2% de outros compostos.

As fontes geradoras dos resíduos sólidos urbanos são as residências e os comércios do município de Morro Agudo, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, escritórios, lojas, bares, sorveterias, padarias e restaurantes.

Os resíduos sólidos domiciliares, segundo ABNT (1987) e IPT e CEMPRE (1995), é aquele originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (tais como cascas de frutas e verduras), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. De acordo com Barros et al. (1995), resíduo domiciliar é todo material gerado no ambiente doméstico, tais como: restos de alimentos, embalagens, plásticos, vidros, latas, materiais de varredura, folhagens e lodos de fossas sépticas.

Segundo Pessim (2002), os materiais existentes no resíduo sólido domiciliar são matérias orgânicas putrescíveis, papel/papelão, plástico, metal ferroso, metal não-ferroso, vidro, madeira, trapo, terra/cerâmica, contaminante químico, contaminante biológico e outros.

Dos estabelecimentos comerciais o lixo é constituído principalmente por papéis, plásticos, embalagens diversas e resíduas de asseios dos funcionários, tais como, papel toalha e papel higiênico.

Segundo Barros et al. (1995), resíduos comerciais são os resíduos produzidos em estabelecimentos comerciais, e suas características dependem das atividades ali desenvolvidas. Por exemplo, no caso de restaurantes, predominam os resíduos orgânicos; já nos escritórios, verifica-se uma grande quantidade de papéis. IBAM (2001) define como resíduos comerciais aqueles gerados em atividades comerciais, cujas características dependem do tipo da atividade realizada.

## 3.3. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

### 3.3.1. Legislação Federal

- Lei 8080/90 – Lei Orgânica da Saúde;
- Lei 8987/95 – Lei de Concessão e Permissão de Serviços Públicos;
- Lei 9433/97 – Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei 9605/98 – Crimes Ambientais;
- Lei 10257/01 – Estatuto das Cidades;
- Resolução CONAMA 283/01 – Dispõe sobre tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde;
- Resolução CONAMA 307/02 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- NBR 10004/04 – Classificação dos Resíduos Sólidos;
- Lei 11107/05 – Normas Gerais de Contratação de Consórcios Públicos;
- Lei 11445/07 – Lei Nacional de Saneamento Básico;
- Decreto 6017/07 – Regulamentação Normas Gerais Contração Consórcios Públicos;
- Lei 12305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos;

- Decreto 7217/10 – Regulamenta a Lei 11.445/07;
- Decreto 7404/10 – Regulamenta a Lei 12305/10.

### 3.3.2. Legislação Estadual

- Lei 7750/92 – Política Estadual de Saneamento;
- Lei 12300/06 – Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- Lei 1025/07 – Institui a ARSESP;
- Decreto 52455/07 – Regulamenta a ARSESP
- Resolução SMA 79 – Operação e licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em usinas de recuperação de energia – URE.

### 3.3.3. Legislação Regional

- Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Pardo/Grande – aprovado em 2008.

### 3.3.4. Legislação Municipal

O município de Morro Agudo não dispõe de legislação específica sobre a questão dos resíduos sólidos. Em sua Lei Orgânica, de abril de 1990, atualizada até a Emenda no. 32 de junho de 2002, no Capitulo VI – Da Educação, Da Cultura, Do Desporto e Do Lazer, na Seção IV – Do Meio Ambiente, Artigo 237 – "Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, (...) impondo-se a o poder Público e á comunidade o dever de defendê- lo e preservá- lo para as presentes e futuras gerações".

A seção III - $ 1 º - Art. 237, incumbe o município de exigir, na forma de lei, para instalação de obra, de atividade ou parcelamento do solo potencialmente causadores de significativa degradação do meio ambiente, estudos prévios de impacto ambiental, (...) "Atividade", nesse caso pode ser estendida como disposição de resíduos.

A seção IV - $ 1 º - do mesmo artigo exige que o município controle a produção, comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substancias que compõe riscos para a vida, a qualidade de vida e meio ambiente.

O município adota conduta punitiva aos causadores de danos ambientais quando diz, no mesmo artigo 237, $ 4º. “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, as sansões, as sanções administrativas e penais, (...)”.

### 3.4. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

A estrutura administrativa para atender o Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Morro Agudo é diminuta, uma vez que os serviços de coleta, de transporte, de transbordo e destinação final, estão a cargo de empresa terceirizada.

Para o gerenciamento geral dos serviços e para atender o restante dos serviços de limpeza pública, a cargo da municipalidade o Setor de Serviços Urbanos conta com 02 (dois) assessores de serviços urbanos exercendo a função de agente administrativo.

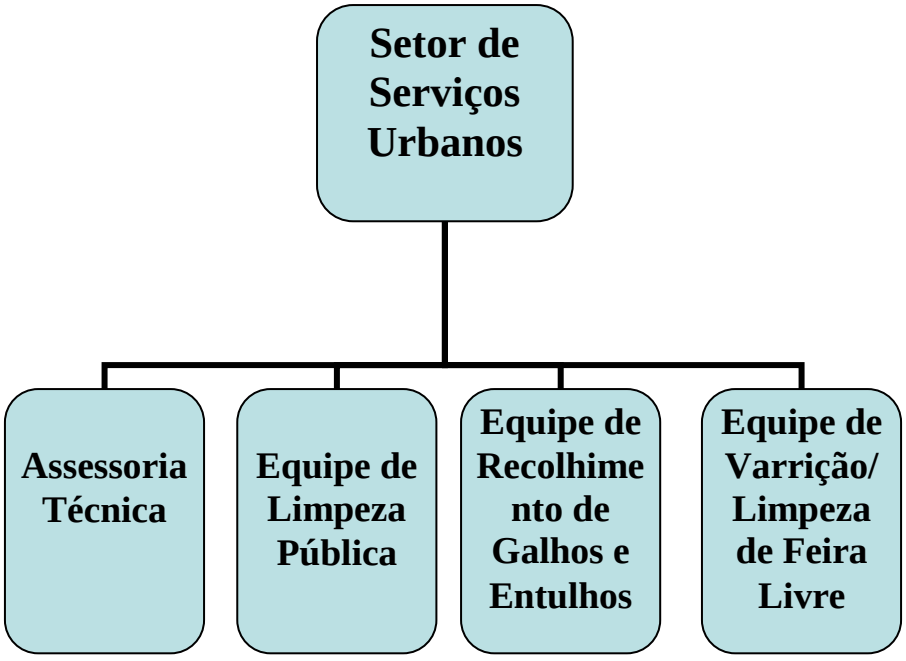



***FIGURA 03 –*** *Organograma do Setor de Serviços Urbanos*
***Fonte –*** *Setor de Serviços Urbanos*

## 3.5. ASPECTOS OPERACIONAIS

### 3.5.1. Coleta e Transporte

A coleta e o transporte do lixo é a parte mais sensível aos olhos da população, a mais passível de crítica. Deve funcionar bem e de forma sistemática.
É necessário um bom planejamento dos serviços de coleta, pois eles representam cerca de 50 a 60% do custo de operação de limpeza pública. Deve garantir a universalização dos serviços prestados e a regularidade da coleta, ou seja, a periodicidade, a frequência e o horário pré-determinado.

#### 3.5.1.1. Resíduos sólidos domiciliares, comerciais e industriais.

A coleta e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e industriais em Morro Agudo são realizados pela empresa LUMA Limpeza Urbana e Meio Ambiente.

**LUMA LIMPEZA URBANA E MEIO AMBIENTE - ESTRUTURA PARA COLETA E TRANSPORTE**

| | |
|---|---|
| ÁREA ABRANGIDA | Todas as vias públicas abertas à circulação |
| VOLUME DE RESÍDUOS | 500 toneladas/mês |
| DESTINAÇÃO FINAL | Transbordo e transporte para NGA Jardinópolis Núcleo de Gerenciamento Ambiental Ltda. (Estrada Municipal de Jardinópolis-SP, Km 9) |
| FREQUÊNCIA 01 | Diário no centro da cidade, no período noturno. |
| FREQUÊNCIA 02 | Diário nos demais bairros, no período |

| | |
|---|---|
| | diurno. |
| INSTALAÇÕES | Escritório, almoxarifado, pátio estacionamento, oficina mecânica, lavador veículos, vestiário e refeitório. |
| VEÍCULOS | 03 caminhões, sendo 1 coletor compactador de 10,8 $m^3$ 1 basculante de carroceria aberta de 6$m^3$ e 1 de carga carroceria aberta de 4$m^3$. |
| TRABALHADORES | 01 motorista e até 04 coletores para cada equipe de trabalho |

***TABELA 11 –*** *Estrutura para coleta e transporte do lixo Morro Agudo-SP*

Na coleta são recolhidos apenas os resíduos acondicionados em sacos ou sacolas plásticas, não sendo considerados como resíduos para efeito desta coleta restos de móveis e seus similares, resíduos provenientes de construção, animais mortos, materiais radioativos, resíduos provenientes dos diversos serviços de saúde, troncos, galhos e outros resíduos gerados na poda de árvores e manutenção de jardins, resíduos sólidos provenientes de feiras livres, pneus provenientes de borracharias e empresas de remodelagem e recauchutagem.

Conforme Tabela acima, a coleta é executada em todas as vias oficiais abertas à circulação, situadas no perímetro urbano do município de Morro Agudo.

Para a realização da coleta a cidade foi dividida em setores onde todos os bairros recebem a coleta diária nos períodos diurno e noturno.

### 3.5.1.2. Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde

A coleta e o transporte são realizados semanalmente em cada ponto pela empresa NGA Jardinópolis Núcleo de Gerenciamento Ambiental Ltda. (Estrada Municipal de Jardinópolis-SP, Km 9).

A empresa em questão presta serviços de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos de saúde para a Prefeitura Municipal e para as empresas particulares que produzem resíduos de saúde, tais como hospital, farmácias, laboratórios e consultórios.

#### 3.5.1.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil

O transporte e destinação final desses resíduos são de responsabilidade dos geradores, os responsáveis pelas obras e demolições.
No município de Morro Agudo há empresas que alugam caçambas, as quais são contratadas pelos geradores. As caçambas ficam alguns dias em frente à obra e depois de cheia é transportada pela empresa, em caminhões adequados, que levam os resíduos para a área de disposição final.

#### 3.5.1.4. Resíduos Sólidos dos Serviços de Limpeza Pública

A Prefeitura dispõe de funcionários, do Setor de Serviços Urbanos que trabalham na limpeza das vias, praças e canteiros e coletam os resíduos provenientes da limpeza e os transportam com tratores acoplados com carrocerias até o local de disposição final.

### 3.5.2. Coleta Seletiva

Na cidade de Morro Agudo a Coleta Seletiva formal é realizada pela Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Morro Agudo – COOPEMAR.
Ela realiza o recolhimento, a separação, o enfardamento e a comercialização do lixo reciclável.
São 26 (vinte e seis) cooperados trabalhando diariamente, os quais partilham os lucros oriundos da venda mensal e cumprem papel socioambiental, livrando o meio ambiente de materiais que poderiam levar várias décadas para se decompor.
A produção mensal da Cooperativa é de aproximadamente 20 toneladas/mês em fardos de papel, papelão, saco plástico, lata de alumínio, caixa tetra pack, garrafa pet, entre outros, o que representa 4% do lixo doméstico e comercial produzido na cidade.
Quanto à sazonalidade, nos meses de setembro a fevereiro há um aumento no volume recolhido, diminuindo, no entanto, o preço dos materiais. O papelão é o reciclável mais

recolhido e pode chegar ao valor de R$ 0,25 (vinte e cinco centavos de reais) o quilo. Além de já contar com uma infra-estrutura de uma prensa hidráulica, barracão, um caminhão e um trator para a coleta, funcionários e área cedidos pela prefeitura de Morro Agudo.

A COOPEMAR recebe apoio da Secretaria Municipal da Cidade, do Planejamento Urbano e do Meio Ambiente e da Secretaria Municipal da Cidadania.

A coleta seletiva é realizada com o apoio da Prefeitura Municipal que fornece o veículo abastecido, o motorista e a manutenção do mesmo, sendo que os catadores pertencem a COOPEMAR. São 01 (um) trator com carreta de 6 m3 e 01 (um) caminhão de carroceria aberta com capacidade de 06 m3.

Representando apenas 4% dos resíduos domésticos e comerciais da cidade de Morro Agudo, a coleta seletiva tem muito que crescer, possibilitando, inclusive, a criação de novas cooperativas.

### 3.5.3. Tratamento e Disposição Final

Tratamento de resíduos sólidos urbanos é definido como série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.

A necessidade de tratamento do lixo surge mais intensamente nos tempos atuais como resposta em que fazer com o lixo nos próximos anos já que as administrações municipais têm se defrontado com:

- Escassez de áreas para a destinação final do lixo;
- Disputa pelo uso das áreas remanescentes com as populações da periferia;
- Necessidade de ampliar a vida útil dos aterros em operação;
- Disposição inadequada de resíduos sépticos.

Além destas questões mais imediatas e pontuais, a discussão mundial sobre a saúde do planeta tem apontado a valorização dos componentes do lixo como uma das formas de promover a conservação de recursos.

Assim, o tratamento de lixo deve:

- Reduzir a quantidade de lixo a ser enviado para disposição final;

- Inertizar os resíduos sépticos;
- Recuperar os “recursos“ existentes no lixo;
- Transformar o lixo em insumo para outros produtos com valor agregado e sustentabilidade ambiental.

O tratamento mais eficaz é o prestado pela própria população quando está empenhada em reduzir a quantidade de lixo, evitando o desperdício, reaproveitando os materiais, separando os recicláveis em casa ou na própria fonte e se desfazendo do lixo que produz de maneira correta.

Não existem em Morro Agudo processos físicos e biológicos para tratamento do lixo, tais como incinerador e usina de compostagem.

A destinação dos resíduos sólidos em Morro Agudo, após coletado tem os seguintes destinos:

- Para os resíduos residenciais e comerciais, cuja recepção, transporte e disposição final são realizados pela empresa terceirizada LUMA Limpeza Urbana e Meio Ambiente Ltda.;
- Para os resíduos dos serviços de saúde (hospitalar), a Central de Esterilização de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde localizada em Jardinópolis - SP, a 61 km., que após autoclavagem tem como destino final o Aterro Sanitário de Jardinópolis – SP, realizada pela empresa terceirizada NGA Jardinópolis Núcleo de Gerenciamento Ambiental Ltda. (Estrada Municipal de Jardinópolis-SP, Km 9);
- Para os resíduos da limpeza pública (podas de árvores), a Prefeitura Municipal é a responsável em recolher, transportar e destinar para a A.C. LIMA COLETA E RECICLAGEM DE RESÍDUOS – LTDA localizada em Morro Agudo-SP;
- Para os resíduos da construção civil e demolições a destinação é de responsabilidade dos geradores. A Prefeitura Municipal aproveita grande quantidade desses resíduos para recuperação de estradas municipais de terra, e o restante tem como local de destinação final a empresa A.C. LIMA COLETA E RECICLAGEM DE RESÍDUOS – LTDA localizada em Morro Agudo-SP;

Os maiores geradores de resíduos sólidos em Morro Agudo são as residências e os comércios cujo destino é o Aterro Sanitário de Jardinópolis. Já os resíduos de construção civil são destinados a locais pré-determinados pela Prefeitura para aproveitamento na recuperação de estradas municipais de terra e para a empresa A.C. LIMA COLETA E RECICLAGEM DE RESÍDUOS – LTDA localizada no próprio município.

A destinação em aterro controlado ou sanitário e o monitoramento continuado das áreas de disposição é necessariamente uma preocupação recorrente das administrações municipais, na medida em que nessas áreas são gerados efluentes líquidos e gasosos que, em benefício das condições de saneamento urbano, demandam tratamentos específicos.

Considerando que muitos aterros estão em fase de encerramento de operação, e reconhecendo que a solução tradicional apenas transfere o problema para alguns anos à frente sem efetivamente enfrentá-lo, essa situação tem motivado a discussão sobre a aplicação de tecnologias que reduzam a quantidade de lixo a dispor e ainda permitam benefícios adicionais como a obtenção de receitas pela comercialização de co-produtos gerados, como energia elétrica, adubos naturais ou agregados para a construção civil.

O aproveitamento energético de resíduos sólidos é uma alternativa promissora que deve ser considerada como elemento importante de uma estratégia local ou regional.

### 3.5.4. Limpeza Pública – Estrutura Operacional

O Serviço de Limpeza Pública de Morro Agudo é composto por uma Diretoria, subordinada a Secretaria de Urbanismo, Obras e Serviços Públicos e por 04 (quatro) equipes de trabalhos, sendo que cada equipe é supervisionada por um Chefe de Seção.

A estrutura completa é composta de 01 secretário, 01 coordenador, 02 assessores de assuntos urbanos e 60 funcionários de limpeza pública.

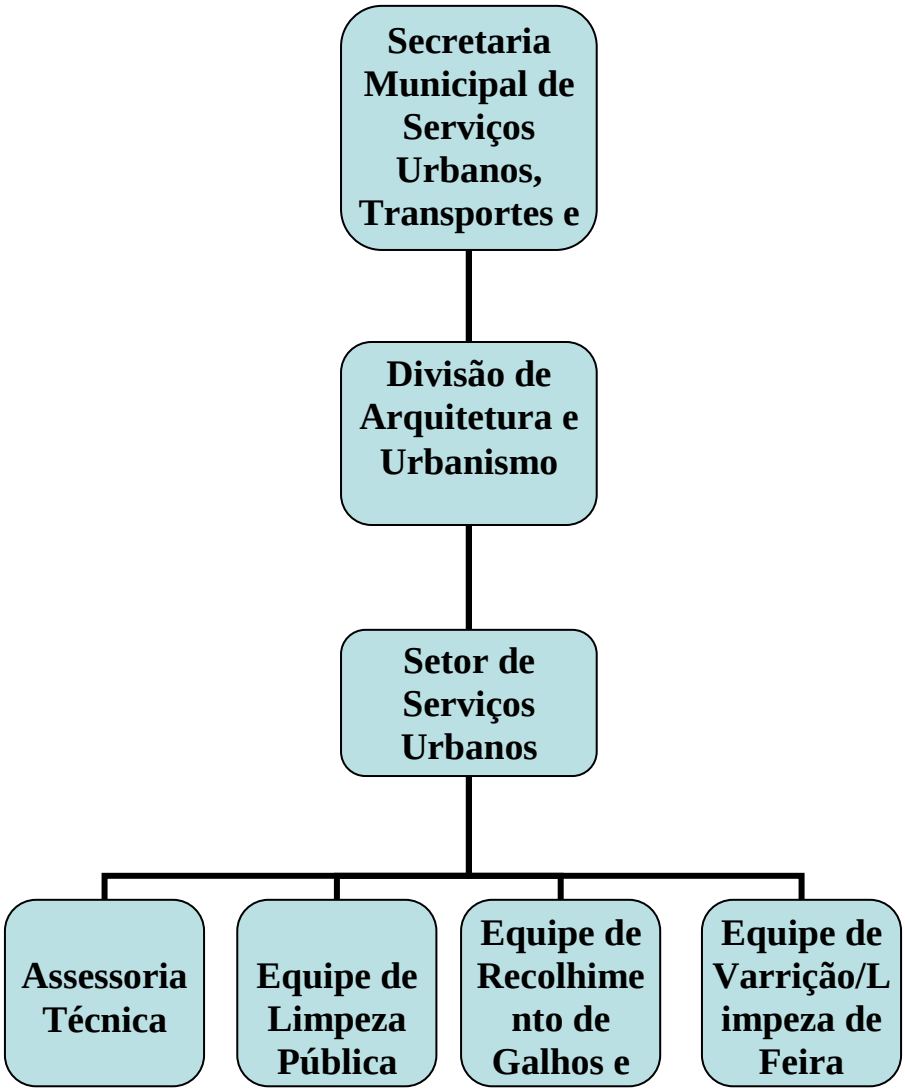



***FIGURA 08 –*** *Organograma da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, Transportes e Obras Públicas.*
***Fonte –*** *Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, Transportes e Obras Públicas.*

Além da estrutura organizacional acima que atende, de modo geral, a limpeza pública da cidade, o gerenciamento do sistema de resíduos sólidos em Morro Agudo é realizado também por empresas terceirizadas, que atendem outras atividades do sistema, conforme tabela a seguir:

**CONTRATOS EM VIGOR – 2012**

| EMPRESA | CONTRAT O | VIGÊNCIA/VALOR | OBJETO/SERVIÇOS |
|---|---|---|---|
| A.C LIMA Coleta e Reciclagem de Resíduos LTDA ME | 021/2012 | 90 dias 20/04/2012 a 20/07/2012 R$ 239.400,00 | Recebimento e destinação final de podas de árvores, capinação e resíduos de construção civil. |
| NGA Jardinópolis – Núcleo de Gerenciamento Ambiental LTDA | 002/2012 | 12 meses. Janeiro a Dezembro de 2012 R$ 72.600,00 | Coleta, tratamento e destinação final de resíduos dos serviços de saúde do município de Morro Agudo. |
| LUMA - Limpeza Urbana e Meio Ambiente LTDA | 260/2009 | 36 meses Novembro de 2009 a Novembro de 2012. R$ 3.000.000,00 | Coleta, transporte, transbordo e tratamento final de lixo domiciliar. |

***TABELA 14 –*** *Contratos vigentes em 2012*
***Fonte –*** *Setor de Contabilidade da Prefeitura Municipal de Morro Agudo*

## 3.6. ASPÉCTOS SOCIAIS

No Brasil, segundo o IBGE, praticamente 60% dos resíduos sólidos urbanos, têm destinação final inadequada em lixões, aterros irregulares ou simplesmente lançados a céu aberto na natureza, em encostas, rios e lagos.

De uma maneira geral, são as comunidades periféricas das metrópoles e as localizadas nas zonas rurais as que mais sofrem com o mau cheiro, condições de higiene e a degradação ambiental devido à proximidade com este tipo de resíduo.

O manejo adequado dos resíduos sólidos no Brasil é um dos grandes desafios enfrentados pelo poder público, principalmente no nível municipal. Os municípios se defrontam com a escassez de recursos financeiros para investir na coleta, no processamento e disposição final do lixo onde certos materiais podem levar até 400 anos para se decompor.

Em muitas cidades a escolha das áreas para deposição do lixo nas imediações das comunidades geralmente é feita de maneira aleatória ou baseada apenas no custo do transporte. O lixo é, então, depositado sob a forma de pilhas ou espalhado, constituindo o famoso Lixão, sem que nenhum tipo de tratamento seja executado. Os lixões constituem uma das formas mais primitivas para destinação final do lixo.

Em Morro Agudo, a administração pública criou e formalizou a Cooperativa de Catadores para fornecer trabalho digno àqueles que "garimpavam" materiais recicláveis no antigo lixão. Hoje a Cooperativa recebe apoio de todas as Secretarias Municipais.

A destinação final dos resíduos gerados no município ocorria em área desprovida de sistemas de proteção ambiental gerando sérios riscos à saúde humana, portanto a desativação do local melhorou os aspectos ambientais e sociais, já que após o encerramento da disposição no lixão, os resíduos são destinados corretamente sem colocar em risco a qualidade de vida dos seres humanos.

### 3.6.1. Resíduos Sólidos e Saúde

Os resíduos sólidos urbanos são componentes importantes do perfil epidemiológico de uma comunidade, exercendo influência, ao lado de outros fatores, sobre a incidência das doenças.

Do ponto de vista sanitário, não se pode afirmar que o resíduo urbano é causa direta de doenças. No entanto, está comprovado o seu papel na transmissão de doenças provocadas por macro e microorganismos que vivem ou são atraídos pelos componentes presentes nos resíduos.

Quando disposto no solo sem nenhum tratamento, o lixo atrai para si dois grandes grupos de seres vivos: os macro-vetores e os micro-vetores. Fazem parte do grupo dos macro-vetores as moscas, baratas, ratos, porcos, cachorros, urubus. O grupo dos micro-vetores como as bactérias, os fungos e vírus são considerados de grande importância epidemiológica por serem patogênicos e, conseqüentemente, nocivos ao homem.

Estes vetores são causadores de uma série de moléstias como diarréias infecciosas, amebíase, febre tifóide, malária, febre amarela, cólera, tifo, leptospirose, males respiratórios, infecções e alergias, encontrando no lixo um dos grandes responsáveis pela sua disseminação.

Segundo a ONU (Organização das Nações Unidas) 5,2 milhões de pessoas, entre elas quatro milhões de crianças menores de cinco anos, morrem a cada ano devido a enfermidades com os resíduos sólidos.

**ENFERMIDADES RELACIONADAS**

| DOENÇAS | VETOR |
|---|---|
| Febre tifóide e para-tifóide | Moscas |
| Ancilostomose | Moscas |
| Amebíase | Moscas e baratas |
| Poliomielite | Baratas |
| Gastroenterites | Baratas |
| Elefantíase | Mosquitos |
| Febre amarela | Mosquitos |
| Leptospirose | Ratos |
| Peste | Ratos |
| Toxoplasmose | Suínos e urubus |
| Hepatite infecciosa | Contato com agulhas infectadas |

***TABELA 15 –*** *Enfermidades relacionadas com o lixo*
***Fonte -*** *Guia ReCESA – 2007*

### 3.6.2. Resíduos Sólidos e Meio Ambiente

A ausência de tratamento ou o tratamento inadequado dos resíduos, bem como a eventual presença de alguns compostos químicos, podem permitir que, atingindo as águas superficiais e subterrâneas, os resíduos urbanos e os subprodutos de sua degradação comprometam a saúde do homem, facilitando a proliferação de doenças e provocando desequilíbrios ecológicos.

O lixo orgânico, no processo de decomposição, gera um líquido escuro, turvo e malcheiroso altamente poluente denominado de chorume (ele é dez vezes mais poluente que o esgoto doméstico). Este líquido tem a capacidade de dissolver tintas, resinas e outras substâncias químicas de alta toxidade contaminando o solo, impedindo o desenvolvimento das plantas.

No período chuvoso, em que o lixo se mistura com a água de chuva, o chorume encontra maior facilidade de infiltração no solo, contaminando os mananciais subterrâneos e de superfície (rios, lagos, córregos). O chorume pode permanecer por décadas no solo mesmo após o encerramento do lixão, exigindo ações corretivas durante vários anos com o objetivo de remediar a contaminação.

Em relação aos gases provenientes da disposição do lixo, o metano é o componente mais problemático devido a sua elevada concentração exigindo técnicas sanitárias e ambientais apropriadas de controle. A concentração de metano superior a 5% é explosiva e é o segundo elemento causador do efeito-estufa na atmosfera.

A queima do lixo, provocada ou natural (autocombustão ou reflexo dos raios solares num fundo de garrafa de vidro, por exemplo), lança no ar dezenas de produtos tóxicos, que variam da fuligem (que afeta os pulmões) às cancerígenas dioxinas, resultantes da queima de plásticos. As fumaças podem inclusive interromper o tráfego aéreo.

### 3.6.3. Resíduos Sólidos e Sociedade

A sociedade também é influenciada pela desvalorização de áreas do entorno e do local da disposição do lixo urbano. Pelo desconforto da população do entorno, decorrente da poluição visual.

Os riscos de desabamentos, com possíveis perdas materiais e humanas, decorrentes da instabilidade dos resíduos depositados em encostas ou áreas não estáveis são agravados em períodos de chuva que provoca erosão na massa de resíduos não compactados.

A disposição inadequada dos resíduos causa também impactos negativos sobre a fauna e a flora de ecossistemas locais, quando estes são transformados em pontos de despejo de resíduos.

Além do risco de contaminações pelos efluentes líquidos e gasosos, podem ocorrer acidentes no manuseio de materiais perfuro cortantes despejados junto com o lixo doméstico pelos hospitais e postos de saúde, prática irregular, mas comum no Brasil.

## 3.7. ESTRUTURA FINANCEIRA

### 3.7.1. Remuneração de Custeio

A limpeza urbana é um serviço público essencial, formado por vários sistemas operacionais, de competência local do município, e que constitui um dos grandes e complexos problemas de saneamento básico das cidades.

A remuneração dos serviços de limpeza urbana nas cidades brasileira tem se tornado, mais recentemente, uma grande preocupação para os gestores municipais. O aumento de responsabilidades assumidas pelos municípios a partir da Constituição de 1988, somada a escassez de recursos financeiros, coloca-se como um desafio a ser vencido pela administração municipal na prestação desses serviços à sociedade local.

O financiamento do sistema de limpeza urbana de um município pode ocorrer das seguintes formas:

- Pela totalidade de receitas não vinculadas do município;
- Por meio de taxa de utilização efetiva ou potencial de serviços;
- Por tarifa, configurando um preço público a ser cobrado pelo serviço.

Na cidade de Morro Agudo a remuneração de custeio, ou seja, o financiamento dos serviços de limpeza pública ocorre por meio de cobrança de taxa de limpeza pública a base de R$ 80,00 (oitenta reais) por domicílio para o exercício de 2012.

A remuneração do sistema em Morro Agudo, pela cobrança da atual taxa de limpeza pública não se sustenta, uma vez que não guarda proporcionalidade com o custo dos serviços prestados, muito menos assegura o atendimento de um planejamento econômico que permita estabelecer reservas adequadas a fazer frente às necessidades contínuas de ampliações dos serviços, renovações de equipamentos, de frota de veículos e conservação de bens patrimoniais.

A tabela abaixo apresenta o "*déficit*" do sistema nos últimos 04 (quatro) anos e o previsto para o exercício de 2012.

**REMUNERAÇÃO DE CUSTEIO (R$)**

| *ANO* | *RECEITA* | *DESPESA* | *RESULTADO – DEFICIT* | |
|---|---|---|---|---|
| 2008 | 381.043,20 | 641.930,37 | - 260.887,17 | 68,46 |
| 2009 | 431.871,78 | 156.072,58 | + 275.799,20 | 00,00 |
| 2010 | 456.446,13 | 1.007.101,54 | - 550.655,40 | 120,63 |
| 2011 | 235.049,59 | 1.105.362,45 | - 870.312,90 | 370,26 |

***TABELA 16 –*** *Remuneração de Custeio dos Serviços de Limpeza Urbana*
***Fonte -*** *Setor de Contabilidade da Prefeitura Municipal de Morro Agudo*

### 3.7.2. Investimentos

O estudo e definição de área apropriada à construção de um aterro sanitário, prevendo o crescimento da cidade, com distância apropriada de construções residenciais, o transporte do lixo, a preservação ambiental, previsto no Plano Diretor já foi realizado, porém ainda não requereu da CETESB, as licenças necessárias.
O cumprimento dos itens necessários para concluir o projeto de recuperação e monitoramento do antigo lixão aguardam liberação de verbas pela municipalidade.

### 3.7.3. Controle de Custos

O controle das despesas e o cálculo dos custos do gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade são aspectos importantes que permitem:

- Gerenciamento adequado dos recursos humanos e materiais;
- Planejamento dos serviços;
- Atualização da taxa de limpeza visando o custeio integral dos serviços de limpeza pública;
- Elaboração do orçamento anual municipal;
- Negociação em condições de igualdade com a prestadora de serviços contratada;
- Cálculo da taxa a ser cobrada do munícipe pela execução do serviço.

A Prefeitura que sabe quanto realmente gasta pode cobrar do munícipe uma taxa justa.
Os custos podem ser definidos como a soma dos insumos (mão de obra, energia, materiais, equipamentos, instalações, etc.) necessários para realizar determinado serviço ou operação, avaliado monetariamente. Depara-se daí que os custos do gerenciamento dos resíduos sólidos em Morro Agudo são subsidiados por outras fontes de receitas do município.

## 3.8. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Educação ambiental são os processos por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Lei Federal 9.795/99 – Política Nacional de Educação Ambiental).
O processo de mobilização social acontece no momento em que a população, ao olhar de forma crítica para os aspectos que influenciam sua qualidade de vida, reflete sobre os fatores sociais, políticos e econômicos e busca atuar no seu enfrentamento.
Em Morro Agudo a mobilização social e a educação ambiental ocorrem simultaneamente em várias frentes:

a) Palestras nas escolas públicas e privadas e em locais previamente agendadas;

b) Orientação à população com respeito à separação dos materiais recicláveis e a coleta seletiva que é realizada em todos os bairros pela cooperativa de recicladores com apoio da Prefeitura;

c) Desenvolvimento de projetos de educação ambiental para que a população promova a separação dos resíduos inorgânicos e orgânicos;

d) Parceria com a empresa Brejeiro, através do projeto “Reviva o Óleo”, onde a cada 4 (quatro) litros de óleo de cozinha usados, troca-se por 1 (um) litro de óleo de cozinha novo.

e) Parceria com a empresa OXIL para a reciclagem e disposição final do lixo eletrônico.

f) Apoio a Cooperativa de Reciclagem – COOPEMAR.

### 3.9. PROPOSTAS EXISTENTES

Motivado pelo encerramento do antigo lixão, atualmente os resíduos sólidos urbanos são depositados no Aterro Sanitário licenciado no município de Jardinópolis – SP, sob contrato.
Enquanto a proposição da destinação final dos resíduos sólidos não for implantada, conforme item 4.1.1.9, existem 03 (três) propostas atuais a serem consideradas:

- Continuar destinando os resíduos sólidos em outro município;
- Construir o Aterro Sanitário, conforme local previamente determinado e desapropriado para tal finalidade;
- Conceder os serviços de manejo de resíduos sólidos a empresa privada.

## 4. PROPOSIÇÕES

Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.
As diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos, de acordo com a Política Nacional de Resíduos (Lei 12.305/2010, de 02 de agosto de 2010, art. 9º) determinam que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade:

- Não geração – estimular os agentes públicos e privados a minimizar a geração de resíduos;
- Redução do volume de resíduos na fonte geradora;

- Reutilização – aumento da vida útil do produto e/ou de seus componentes antes do descarte, como exemplo garrafas retornáveis e embalagens.

- Reciclagem – reaproveitamento cíclico de matérias-primas;

- Tratamento – transformação dos resíduos através de tratamentos físicos, químicos e biológicos**;**

- Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental (art. 9°, par. 1°, da Lei 12.305/10).

## 4.1. ORGANIZAÇÃO DA GESTÃO MUNICIPAL

### 4.1.1. Forma de Execução dos Serviços

A forma de execução dos serviços que se pretende está representada no fluxograma a seguir:

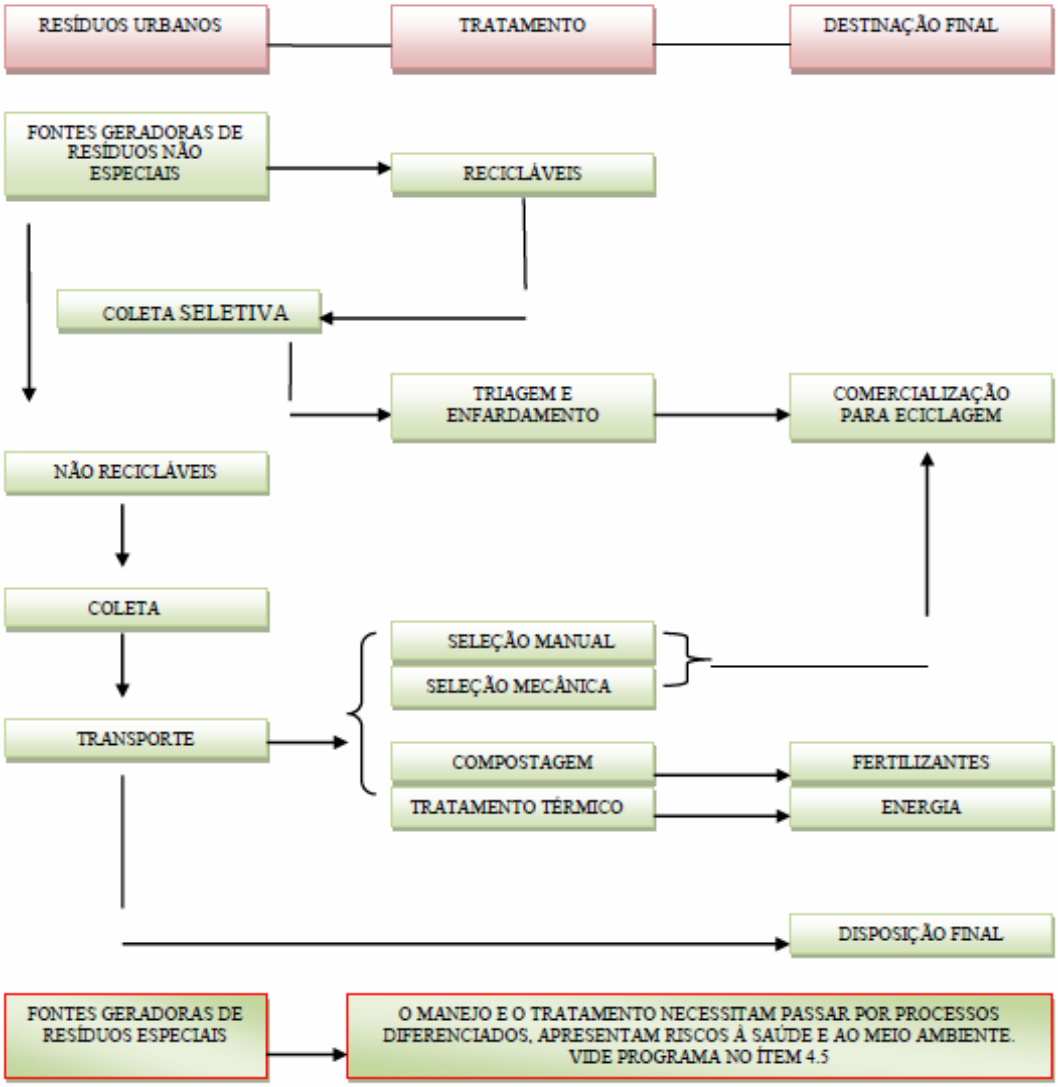



***Figura 09 –*** *Fluxograma pretendido para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Morro Agudo – SP*

Compreende basicamente:

- Acondicionamento adequado;
- Regularidade na coleta e transporte;
- Adequação das estações de transferência (transbordo direto ou estação de compactação);
- Regularidade da limpeza pública;
- Recuperação de recicláveis e coleta seletiva;

- Apoiar cooperativas de catadores;
- Tratamento dos resíduos;
- Criação de Usina de Compostagem;
- Destinação ambientalmente adequada

#### 4.1.1.1. Acondicionamento Adequado

A qualidade da operação da coleta e transporte de lixo depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta. A população tem, portanto, participação decisiva nesta operação.
Objetivos e Metas de Curto e Médio Prazo:

**ACONDICIONAMENTO**

| **OBJETIVO** | **METAS** |
|---|---|
| I – Melhoria e adequação do acondicionamento | A - Promover Mobilização Social e Educação Ambiental para participação da população.<br>B – Continuar as ações de esterilização de animais domésticos.<br>C - Padronizar por meio de legislação específica o acondicionamento de grandes geradores e geradores de fontes especiais. |

***Tabela 18 –*** *Acondicionamento*

**A - Promover Mobilização Social e Educação Ambiental para Participação da População**

Recomenda-se à Prefeitura Municipal promover mobilização social e a educação ambiental para que a população tenha participação decisiva na qualidade do acondicionamento de resíduos sólidos urbanos, promovendo a segregação dos mesmos para a coleta seletiva e dando a devida importância para os seguintes objetivos:

- Evitar acidentes;
- Evitar a proliferação de vetores;
- Minimizar o impacto visual e olfativo;
- Reduzir a heterogeneidade dos resíduos, facilitando a coleta seletiva;
- Facilitar a realização da etapa da coleta.

**B - Promover Ações de Apreensão de Animais Domésticos**

Ainda relacionada à importância do adequado acondicionamento do lixo para a coleta, um dado importante a se ressaltar é a questão da atratividade que os resíduos exercem para os animais.
Para reduzir a ação danosa desses animais, recomenda-se a continuação de ações de apreensão de animais domésticos com possibilidade de esterilização dos mesmos.

**C - Padronizar por Meio de Legislação Específica o Acondicionamento de Grandes Geradores e Geradores de Fontes Especiais**

Uma vez disposto em legislação específica que os imóveis comerciais e industriais com geração diária de resíduos sólidos superior a 120 m3 são considerados grandes geradores é necessário estabelecer padronização dos recipientes para acondicionamento desses resíduos.

É de suma importância que os resíduos de fontes especiais, tais como, resíduos sólidos industriais, resíduos radioativos, resíduos de portos e aeroportos e resíduos de serviços de saúde obedeçam a legislação específica para esse fim.

#### 4.1.1.2. Coleta e Transporte

Objetivos e Metas de Curto e Médio Prazo:

**COLETA E TRANSPORTE**

| OBJETIVOS | METAS |
|---|---|
| II – Regularidade na coleta e no transporte | A - Manter e aprimorar a regularidade e a freqüência da coleta e do transporte do lixo domiciliar.<br>B - Redimensionar os itinerários das coletas domiciliares.<br>C - Evitar amontoado de lixo na rua pelos coletores. |

***Tabela 19*** *– Coleta e Transporte*

#### A - Manter e Aprimorar a Regularidade e a Freqüência da Coleta e do Transporte

A coleta do lixo domiciliar deve ser efetuada em cada imóvel, sempre nos mesmos dias e horários, regularmente para que os cidadãos possam habituar-se e condicionar-se a colocar os recipientes ou embalagens do lixo nas calçadas, em frente aos imóveis, sempre nos dias e horários pré-determinados pela gestão de coleta.

A população deve adquirir confiança de que a coleta não vai falhar e assim irá prestar sua colaboração, não atirando lixo em locais impróprios, acondicionando e posicionando embalagens adequadas, nos dias e horários marcados, com grandes

benefícios para a higiene ambiental, a saúde pública, a limpeza e o bom aspecto dos logradouros públicos.

**B - Redimensionar os Itinerários das Coletas Domiciliares**

O aumento ou diminuição da população, devido o crescimento vegetativo, período festivo e a sazonalidade, as mudanças de características de bairros e a existência do recolhimento irregular dos resíduos são alguns fatores que indicam a necessidade de redimensionamento dos roteiros de coleta.
Os itinerários de coleta devem ser projetados de maneira a minimizar os percursos improdutivos, isto é, ao longo dos quais não há coleta.
Cada guarnição (conjunto de trabalhadores lotados em um veículo) de coleta deve receber como tarefa uma mesma quantidade de trabalho, que resulte em um esforço físico equivalente.

**C - Evitar Amontoado de Lixo na Rua.**

É costume dos catadores, antes da chegada do caminhão, coletar os recipientes de lixo de todas as casas de um determinado trecho do roteiro, amontoar em uma esquina para facilitar a coleta no caminhão em definitivo. Isso acarreta a permanência do lixo na rua por um período que pode atrapalhar o trânsito, ocasionar derrame e facilitar a abertura dos recipientes por animais.

**4.1.1.3. Transferência de Resíduos Sólidos Urbanos**

Objetivos e Metas de Curto e Médio Prazo:

## ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA

| OBJETIVOS | METAS |
|---|---|
| III – Adequação da Estação de Transferência de Resíduos | A - Criar a Estação de Transferência (transbordo direto). |

***Tabela 20 –*** *Estação de Transferência*

**A - Criar a Estação de Transferência (Transbordo Direto)**

O aumento na distância entre o ponto de coleta dos resíduos e o local da disposição final causa os seguintes problemas:

- Atraso nos roteiros de coleta, alongando a exposição do lixo nas ruas;
- Aumento do tempo improdutivo da guarnição de trabalhadores parados à espera do retorno do veículo que foi vazar sua carga;
- Aumento do custo de transporte;
- Redução da produtividade dos caminhões de coleta;

Para solução desses problemas algumas municipalidades vêm optando pela implantação de estações de transferência ou de transbordo.
No caso de Morro Agudo, a destinação final é o Aterro Sanitário de Jardinópolis – SP, distante 61 km, motivo pelo qual a existência de Estação de Transbordo é uma necessidade.
Ao optar pelo Transbordo Direto (descarga do lixo do caminhão de coleta diretamente no veículo de transferência) é necessário que a empresa terceirizada tenha uma frota suficiente para que os caminhões de coleta não fiquem retidos na estação aguardando para efetuar a descarga dos resíduos ou mesmo descarregando fora da estação até chegar o caminhão de transbordo.

Sugere-se a execução de uma estrutura de cobertura para a área de transferência dos resíduos.

#### 4.1.1.4. Regularidade da Limpeza Pública

Objetivos e Metas de Curto e Médio Prazo:

**REGULARIDADE DA LIMPEZA PÚBLICA**

| OBJETIVOS | METAS |
|---|---|
| IV – Regularidade da limpeza pública | A) Manter a regularidade da limpeza pública.<br>B) Aumentar a área de varrição na cidade.<br>C) Redimensionar o quadro de funcionários.<br>D) Redimensionar a frota de veículos e equipes de coletas. |

***Tabela 21*** *– Regularidade da Limpeza Pública*

**A - Manter a Regularidade da Limpeza Pública**

Os serviços de limpeza dos logradouros costumam cobrir atividades como varrição, capina e raspagem, roçada, limpeza de ralos, limpeza de feiras, serviços de remoção, desobstrução de ramais e galerias, desinfestação e desinfecções, remoção de galhos resultantes de podas de árvores, pintura de meio-fio e lavagem de logradouros públicos.
Um dos principais motivos sanitários para que as ruas sejam mantidas limpas são os de prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores em depósitos de lixo nas ruas ou em terrenos baldios.
A limpeza das ruas é de interesse comunitário e deve ser tratada priorizando o aspecto coletivo em relação ao individual, respeitando os anseios da maioria dos cidadãos.

Uma cidade limpa instila orgulho a seus habitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis, movimenta os negócios e, sobretudo, reflete na qualidade de vida de seus cidadãos.
É importante manter as ruas limpas também por razões de segurança, prevenindo danos a veículos, promovendo a segurança do tráfego e evitando o entupimento do sistema de drenagem urbana.

**B - Aumentar a Área de Varrição da Cidade.**

Atualmente o serviço de varrição de ruas na cidade de Morro Agudo é realizado pela prefeitura nas ruas centrais da cidade e principais praças públicas da área central.
A Prefeitura Municipal poderá, em médio prazo, aumentar a área de varrição, iniciando por bairros periféricos ao centro da cidade.

**C - Redimensionar o Quadro de Funcionários**

Para as atividades de varrição, capinação, roçada, limpeza de bocas de lobo, limpeza de feiras livres, serviços de remoção, entre outros, atualmente o quadro de funcionários ideal e em atividade para a limpeza pública na cidade de Morro Agudo é de 60 (sessenta) serventes de limpeza pública, além dos administrativos e gerenciais.
A estrutura operacional ideal de curto prazo está contemplada no item 4.1.2

**D - Redimensionar a Frota de Veículos e Equipes de Coleta**

Os veículos e equipamentos utilizados na coleta e transporte dos resíduos públicos, normalmente são:

- Carrinho transportador manual de lixo, denominado *"lutocar";*
- Poli-guindaste, se necessário;
- Caminhão basculante toco;
- Caminhão basculante trucado;
- Caminhão coletor de lixo público, denominado *"roll-on / roll-off";*

- Carreta;
- Pá carregadeira.

O redimensionamento de veículos e equipes de coletas em Morro Agudo se faz necessário para programação de coletas diferenciadas, tais como resíduos volumosos, galhos, etc.
Há necessidade de direcionar 02 (dois) veículos com capacidade de 7m3 para limpeza de áreas comuns e resíduos volumosos.
Prever um caminhão pipa, com capacidade de 6m3 para limpeza/lavagem de ruas, praças e outros.

#### 4.1.1.5. Recuperação de Recicláveis e Coleta Seletiva

Objetivos e Metas de Curto e Médio Prazo:

**RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS E COLETA SELETIVA**

| OBJETIVOS | METAS |
|---|---|
| V – Recuperação de Recicláveis e Coleta Seletiva | A - Incentivar a recuperação de recicláveis e a segregação do lixo para coleta seletiva.<br>B - Adequar à estrutura operacional da coleta e transporte |

***Tabela 22** – Recuperação de Recicláveis e Coleta Seletiva 1*

**A - Incentivar a Recuperação de Recicláveis e a Segregação do Lixo para Coleta Seletiva.**

A criação de política ambiental no município desperta interesse na população pela questão dos resíduos sólidos. O aumento da geração *per capita* de lixo, fruto do modelo de alto consumo da sociedade moderna, começa a preocupar o governo e a população,

tanto pelo seu potencial poluidor, quanto pela necessidade permanente de identificação de novos sítios para destinação dos resíduos.

Entre as alternativas para tratamento ou redução dos resíduos sólidos urbanos, a reciclagem é aquela que desperta o maior interesse na população, principalmente por seu forte apelo ambiental e caráter sócio-econômico.

Os principais benefícios ambientais da reciclagem dos materiais existentes no lixo (plásticos, papeis, metais e vidros) são:

- A economia de matérias-primas não renováveis;
- A economia de energia nos processos produtivos;
- O aumento da vida útil dos aterros sanitários.

É importante incentivar a recuperação de recicláveis e a segregação do lixo para coleta seletiva, medida que fortalecerá os trabalhadores do setor.

**B - Adequar a Estrutura Operacional da Coleta e Transporte**

Para uma eficiente coleta seletiva é necessário que haja um número de veículos capaz de coletar e transportar 20 m³ por viagem, adquirindo inclusive um veículo menor com capacidade de 03 m³ transitável no perímetro urbano para atender ocorrências e coleta noturna.

**RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS E COLETA SELETIVA**

| OBJETIVOS | METAS |
|---|---|
| VI – Educação Ambiental | A – Dar continuidade aos trabalhos desenvolvidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SMA.<br>B – Realizar palestras nas escolas<br>C – Ampliar a divulgação |

***Tabela 23 –*** *Recuperação de Recicláveis e Coleta Seletiva 2*

**A - Dar Continuidade aos Trabalhos Desenvolvidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMA).**

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMA) tem como seu principal objetivo incentivar os estudos e pesquisas sobre o meio ambiente, possibilitar atividades ecológicas educativas aos alunos das redes de ensino público e privado, entre outros.
Busca a conscientização e a sensibilização dos participantes nas atividades com relação ao meio ambiente e a importância dos diferentes ecossistemas, a necessidade de sua preservação e conservação sempre visando à melhoria das condições de vida de todos os seres vivos do planeta.
Através dos trabalhos da SMA com os estudantes podem-se conscientizar os cidadãos com respeito à recuperação de recicláveis e coleta seletiva.

**B - Realizar Palestras nas Escolas**

A SMA freqüentemente faz palestras nas escolas sobre o meio ambiente, focando principalmente os temas de saneamento básico, água, esgoto e recuperação de recicláveis e coleta seletiva.
Por iniciativa própria da Secretaria Municipal da Educação e da SMA pode-se implantar cronograma anual de palestras nas escolas.

**C - Ampliar a Divulgação**

Estimular a divulgação das ações de educação ambiental nas emissoras de rádios e jornais locais e, em especial, as ações de comunicação nas redes de educação ambiental e outros espaços virtuais de relacionamento.
Articular, junto à Secretaria Municipal de Educação e a comunidade escolar, o estímulo e difusão de jornais escolares como instrumento de comunicação nas escolas, destacando a inserção de tais atividades em seu projeto político pedagógico.
Programas específicos de Gerenciamento da Coleta Seletiva e de Educação Ambiental estão contemplados no itens 4.2 e 4.6, respectivamente.

### 4.1.1.6. Apoiar Cooperativas de Catadores

Objetivos e Metas de Curto e Médio Prazo:

**APOIAR COOPERATIVAS DE CATADORES**

| OBJETIVOS | METAS |
|---|---|
| VII – Apoiar cooperativas de catadores | A- Identificar os catadores de lixo que operam na cidade<br>B- Dar alternativa para que os catadores se filiem à COOPEMAR.<br>C- Incentivar a criação de novas cooperativas.<br>D- Melhorar a estrutura física da cooperativa existente. |

***Tabela 24** – Apoiar Cooperativas de Catadores*

**A - Identificar os Catadores de Lixo que Operam na Cidade**

A grave crise social existente no país, que tem uma das piores distribuições de renda do mundo, tem levado um número cada vez maior de pessoas a buscar a sua sobrevivência por meio da catação de materiais recicláveis existentes no lixo das residências.
O poder público municipal deverá identificar os catadores que trabalham nas ruas, vazadouros e aterros dando alternativas de trabalho para os mesmos.

**B - Dar Alternativa para que os Catadores se Filiem à COOPEMAR**

Identificados os catadores existentes na cidade, uma das alternativas para esses trabalhadores é a filiação à COOPEMAR, cooperativa existente com apoio institucional

da Prefeitura Municipal. Desse modo, a COOPEMAR, além de trabalhar a coleta seletiva coletado nas residências, poderá receber também os produtos e trabalhos dos catadores.

**C - Incentivar a criação de novas cooperativas**

Apesar da existência de uma cooperativa já apoiada pela municipalidade, a Prefeitura não deve se furtar a dar apoio e incentivo a criação de novas cooperativas.
As principais vantagens da utilização de cooperativas de catadores são a geração de emprego e renda, o resgate da cidadania dos catadores, a redução de despesas com os programas de reciclagem, a organização do trabalho dos catadores nas ruas, entre outros.
É importante que o município ofereça apoio institucional para formação de cooperativas, principalmente no que tange a cessão de espaço físico, assistência jurídica e administrativa para legalização, fornecimento de equipamentos básicos, tais como prensas enfardadeiras, balanças, etc.

**D - Melhorar a Estrutura Física da Cooperativa Existente**

A COOPEMAR necessita de melhoria na estrutura física, tais como: a construção do novo barracão (muro baixo e cobertura), cobertura na área de recepção do atual barracão e aquisição e instalação da esteira para triagem, entre outras melhorias.

### 4.1.1.7. Tratamento dos Resíduos

Objetivos e Metas de Curto e Médio Prazo:

## TRATAMENTO DOS RESÍDUOS

| OBJETIVOS | METAS |
|---|---|
| VIII – Tratamento dos resíduos. | A - Incentivar o tratamento do lixo doméstico<br>B - Manter o tratamento dos lixos perigosos<br>C - Acompanhar e fiscalizar a estruturação e implementação pelos fornecedores do sistema de logística reversa. |

***Tabela 25 –*** *Tratamento dos Resíduos*

### A - Incentivar o Tratamento do Lixo Doméstico

Tratamento do lixo é uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo o descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.

O tratamento mais eficaz, que precisa ser incentivado é o prestado pela própria população quando está empenhada em reduzir a quantidade de lixo, evitando desperdício, reaproveitando os materiais, separando os recicláveis em casa ou na própria fonte e se desfazendo do lixo que produz de maneira correta.

### B - Manter o Tratamento dos Lixos Perigosos

Os resíduos perigosos oriundos dos serviços de saúde, dos serviços agrossilvopastoris, dos serviços de saneamento entre outros devem ser tratados conforme legislação específica, o que já vem sendo realizado pelas empresas contratadas.

**C - Acompanhar e Fiscalizar a Estruturação e Implementação pelos Fornecedores do Sistema de Logística Reversa**

Conforme a política nacional de resíduos sólidos, Lei 12.305/10, em seu artigo 33, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- 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.

### 4.1.1.8. Criação de Usina de Compostagem

Objetivos e Metas de Curto e Médio Prazo:

**CRIAÇÃO DE USINA DE COMPOSTAGEM**

| OBJETIVOS | METAS |
|---|---|
| IX – Criação de Usina de Compostagem. | A - Criar a Usina de Compostagem |

***Tabela 26 –*** *Criação de Usina de Compostagem*

**A - Criar a Usina de Compostagem**

Compostagem é o processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos (aqueles que possuem carbono em sua estrutura), de origem animal e vegetal, pela ação de microorganismos, sem a necessidade de qualquer componente físico ou químico à massa de resíduos.
Os resíduos orgânicos originários da limpeza pública que hoje são enterrados em bolsões e posteriormente cobertos por terra sem qualquer subproduto, podem ser compostados e reutilizados para adubação de jardins e reflorestamentos.

### 4.1.1.9. Destinação Final dos Resíduos Sólidos

Objetivos e Metas de Médio e Longo Prazo:

**DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

| OBJETIVOS | METAS |
|---|---|
| X – Destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos | A - Implantar a melhor solução tecnológica para a o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Morro Agudo |

***Tabela 27 –*** *Destinação Final dos Resíduos Sólidos*

**A - Implantar a Melhor Solução Tecnológica para o Tratamento e a Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos de Morro Agudo**

O problema da destinação final dos resíduos sólidos urbanos é um dos maiores desafios da gestão pública do município, tendo em vista os graves impactos ambientais gerados pelos lixões, aterros controlados ou mesmo aterros sanitários.

Além dos problemas ambientais e dos altos custos para operação dos processos, há uma grande rejeição da sociedade à disposição de qualquer resíduo próximo à sua residência, tanto pelos odores desagradáveis como pela desvalorização econômica que produzem ao patrimônio imobiliário.

Não que o aterro sanitário seja uma forma incorreta de destinação. Em curto prazo ele é a melhor saída para os municípios que dispõem de poucos recursos e precisam de uma solução rápida. Porém em longo prazo haverá a necessidade de escolher outro local para o descarte dos resíduos enquanto a área utilizada até então deverá ser periodicamente monitorada, permanecendo imprópria para muitos usos durante longo período.

Como solução, o aproveitamento de resíduos sólidos urbanos para transformação em energia é considerado, em vários países desenvolvidos, uma opção ambientalmente sustentável, tratando-se de uma fonte de energia limpa, confiável e renovável.

A recuperação de energia a partir da porção não reciclável dos resíduos urbanos é uma opção válida tanto econômica quanto ecologicamente.

Esse processo de aproveitamento energético não elimina a reciclagem de materiais, que é a primeira e mais importante etapa, mas trata-se de uma solução adequada para o restante dos resíduos que por alguma razão não foram separados previamente.

As principais premissas para a escolha da solução em recuperar energia dos resíduos sólidos são:

- Redução do volume e massa;
- Reutilização e reciclagem;
- Recuperação de energia contida nos resíduos;
- Prolongamento da vida útil dos aterros;
- Redução dos gases de efeito estufa;
- Eliminação de contaminações do solo e corpos de água;
- Otimização de logística de transporte;
- Menor custo de gestão.

As tecnologias de recuperação de energia mais comumente utilizadas são:

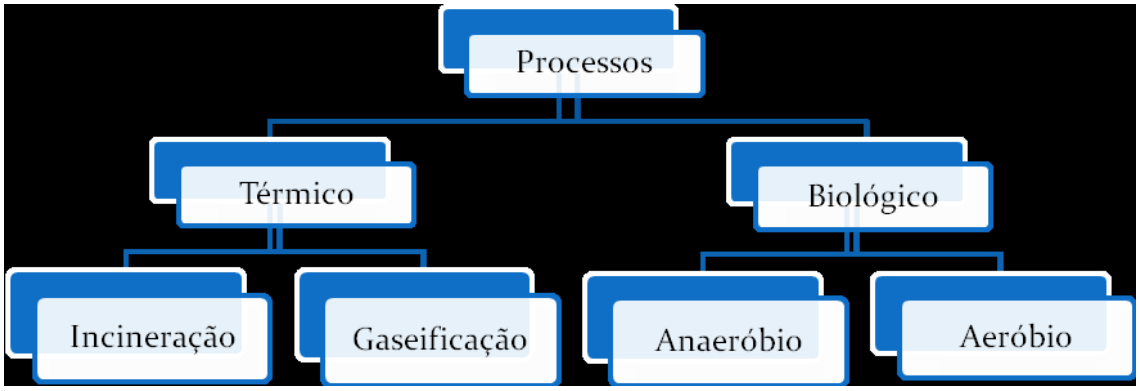



***FIGURA 10** – Processos de Recuperação de Energia*

Incineração dos resíduos sólidos urbanos, com geração de energia;

- Gaseificação e o tratamento pirolítico dos resíduos urbanos, com geração de energia.
- Digestão anaeróbica do lixo orgânico com uso do biogás para gerar energia;
- Aproveitamento energético do biogás gerado nos aterros sanitários;

Segue alguns processos de tratamento e/ou destinação final dos resíduos sólidos urbanos com recuperação de energia mencionados acima, entre outros:

a) <u>Incineração dos resíduos sólidos com geração de energia</u>

A incineração se caracteriza pela queima à elevada temperatura (acima de 800ºC) dos resíduos em presença de oxigênio, causando a rápida oxidação da matéria. Tem como vantagem imediata a drástica redução dos resíduos tratados (cerca de 90% em volume e massa), além de possibilitar a recuperação do calor gerado durante o processo para a geração de energia elétrica ou térmica (Fonte: *www.**usinaverde**.com.br).*
Normalmente é feita a mistura dos resíduos para ajudar a queima. No passado, as instalações para incineração eram projetadas com o único objetivo de processar os resíduos, atualmente, de um modo geral, são projetadas para recuperar a energia dos

resíduos na forma de vapor, água quente ou eletricidade. (Fonte: *www.logisticareversa.net.br).*

Segundo a Dra. Regina Alice de Souza Pires, da EMAE – Empresa Metropolitana de Águas e Energia, em palestra no Fórum Nacional de Resíduos Sólidos, outubro/2010 (Fonte: *www.viex-americas.com.br),* podemos considerar ainda que a incineração:

- Processa resíduos in natura (não requer pré-tratamento);
- Aplicável a quantidades acima de 300 t/dia (escala ideal > 600);
- Elevada eficiência de recuperação de energia;
- Grande redução de massa e volume;
- Exige sofisticado controle de emissões;
- Custo alto.

Em 2001, a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, assinada por cerca de 50 países inclusive o Brasil recomendou o tratamento térmico realizado de forma tecnicamente adequada como "*Melhor Técnica Disponível e Melhor Prática Ambiental"* para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

A eficiência das plantas de incineração pode ser otimizadas a partir da adoção de medidas de preparação prévia do material a ser incinerado, tanto na separação de não combustíveis quanto na redução da umidade, preparando-se um combustível de elevado teor calorífico, denominado, no Brasil, de CDR (combustível derivado de resíduos).

A capacidade de geração de energia elétrica das modernas instalações de incineração com recuperação de energia, segundo estudos da CADDETT Renewable Energy, situa-se entre 520 e 650 kWh por tonelada de resíduos.

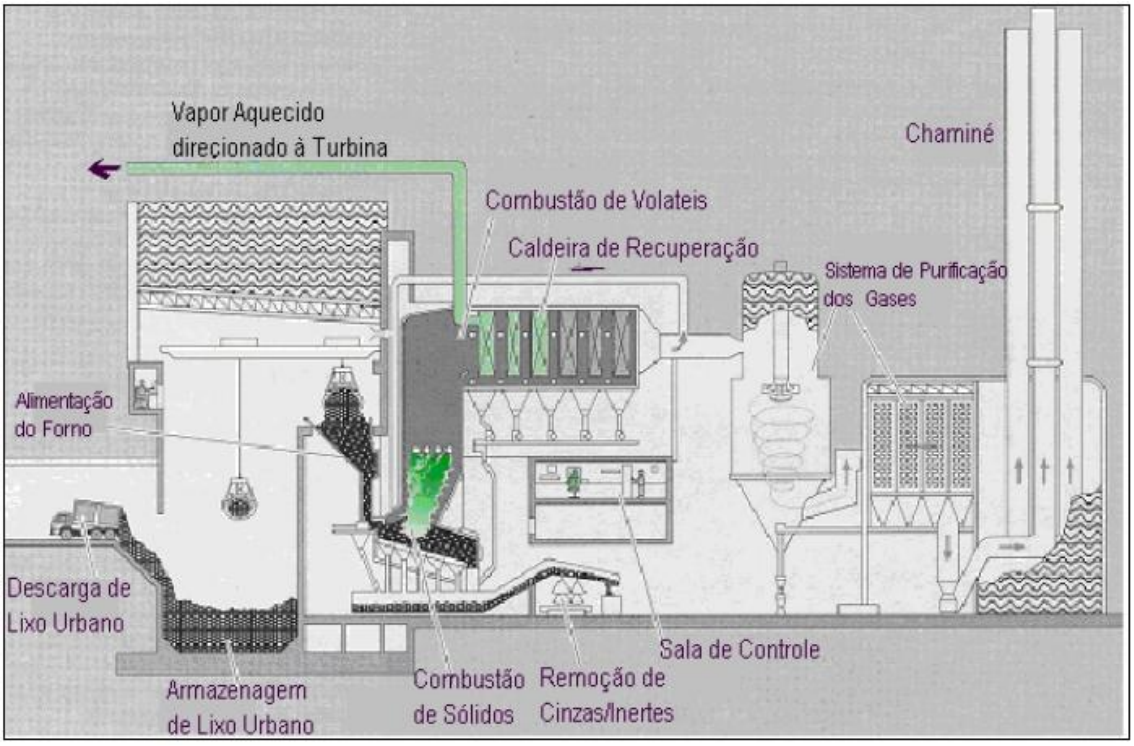



***FIGURA 11 –*** *Usina de Incineração*
***Fonte*** *- www.**usinaverde**.com.br*

b) Gaseificação e pirólise dos resíduos urbanos, com geração de energia

A gaseificação é o processo de reação do carbono com o vapor para produzir hidrogênio e monóxido de carbono. A gaseificação converte uma matéria-prima sólida ou líquida em gás através da oxidação parcial, sob a aplicação de calor.

A pirólise é um processo formado por uma série de reações complexas, iniciadas quando um material é aquecido (de 400 a 800º C), na ausência de oxigênio, para produzir correntes de vapores condensáveis e não condensáveis e resíduos sólidos. O calor fraciona a estrutura molecular dos resíduos, liberando compostos de carbono na forma líquida, sólida e gasosa, que poderão ser utilizados como combustíveis. (Fonte: *www.logisticareversa.net.br)*

A capacidade de geração de energia é determinada pelas condições de operação das plantas e pelo tipo de "combustível" de alimentação, situando-se entre 260 a 1000 kWh por tonelada de resíduo tratado.

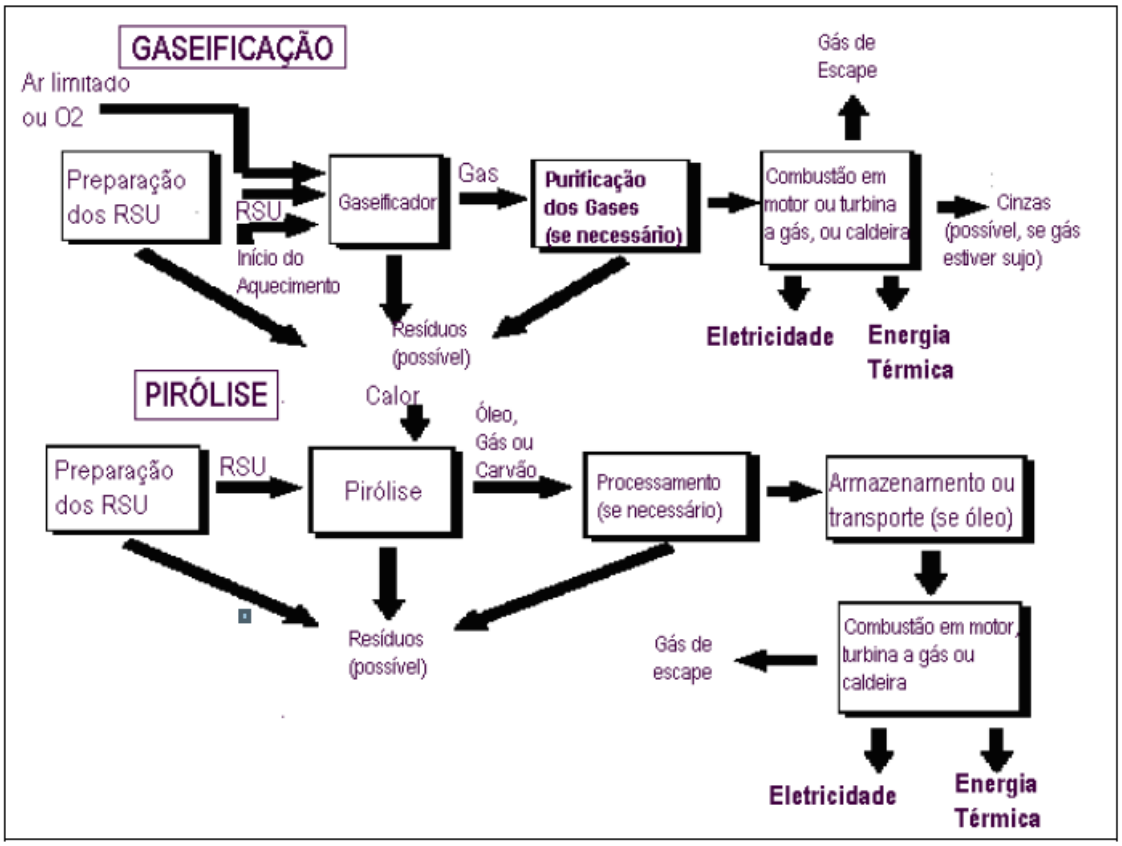



***FIGURA 12 –*** *Gaseificação e Pirólise*
***Fonte -*** *www.**usinaverde**.com.br*

Considerações com respeito da gaseificação, segundo a Dra. Regina Alice de Souza Pires, da EMAE:

- Limitações quanto à heterogeneidade dos resíduos;
- Aplicável a quantidades até 400 t/dia;
- Média eficiência de recuperação de energia;
- Redução de massa e volume;
- Exige controle de emissões;
- Custo muito alto.

c) Digestão anaeróbica do lixo orgânico com uso do biogás para gerar energia

Trata-se de tecnologia de tratamento da fração orgânica dos RSU (geralmente mais de 50% do total do lixo urbano), num processo de digestão anaeróbia dos resíduos, que acelera a compostagem dos orgânicos. O produto final do processo é um composto orgânico a ser utilizado como fertilizante. O biogás produzido durante o processo é aproveitado para a produção de energia elétrica.
A capacidade de geração de energia elétrica a partir do biogás resultante do processo situa-se entre 170 a 350 kWh por tonelada de resíduos sólidos tratados.

d) Aproveitamento energético do biogás gerado nos aterros sanitários

Trata-se de processo de captação do biogás produzido pela decomposição da matéria orgânica depositada nos aterros sanitários (cerca de 55% de metano, 40% de gás carbônico e pequenas quantidades de nitrogênio, hidrogênio e água) e sua utilização como combustível de turbo - geradores para produção de energia elétrica.
A utilização do biogás como combustível para geração de energia pode ser encarada como uma forma de minimizar os danos ao meio ambiente causados por esta rota de destinação final de resíduos.
A eficiência energética situa-se entre 150 a 250 kWh por tonelada de resíduos. (*Fontes: www.logisticareversa.net.br e www.usinaverde.com.br).*
Considerações com respeito aos processos biológicos descritos nos itens “c” e “d” acima:

- Aplicáveis a resíduos orgânicos (requer separação);
- Requer solução para destinação da parcela não orgânica;
- Baixa redução de massa e volume;
- Geralmente requer grandes áreas;
- Dificuldade na comercialização do composto (mercado x qualidade);
- Dificuldade no controle de emissões (odor e metano);

- Custo médio;
- Baixa eficiência de recuperação de energia;
- Alto consumo de água.

e) Combustão em leito fluidizado ou fluidificado

A tecnologia de combustão em leito fluidizado é baseada em um sistema no qual, ao invés de os resíduos serem queimados sobre uma grade (como ocorre nos processos de queima em massa), o leito de chamas é composto por partículas inertes como areia ou cinzas. Quando o ar é bombeado através do leito, o material se comporta como um fluido. Há muitos projetos diferentes de queimadores de leito fluidizado (LF), por exemplo, os leitos de circulação e de bolhas. Em qualquer caso há a necessidade de resíduos de tamanho uniforme. (Fonte: *www.logisticareversa.net.br*)

Este sistema de geração de energia tem uma tecnologia limpa, flexível e eficiente para converter resíduos e qualquer tipo de biomassa em vapor á ser utilizado em um turbo - gerador de condensação.

Em comparação com a queima em massa (incineração), os sistemas de combustão em leito fluidizado possibilitam a redução das emissões de gases, parcialmente devido ao próprio processo e, também, porque se pode acrescentar cal ao leito.

Devido o fato de o sistema de leito fluidizado ser menor, o seu uso torna-se mais apropriado para comunidades menores.

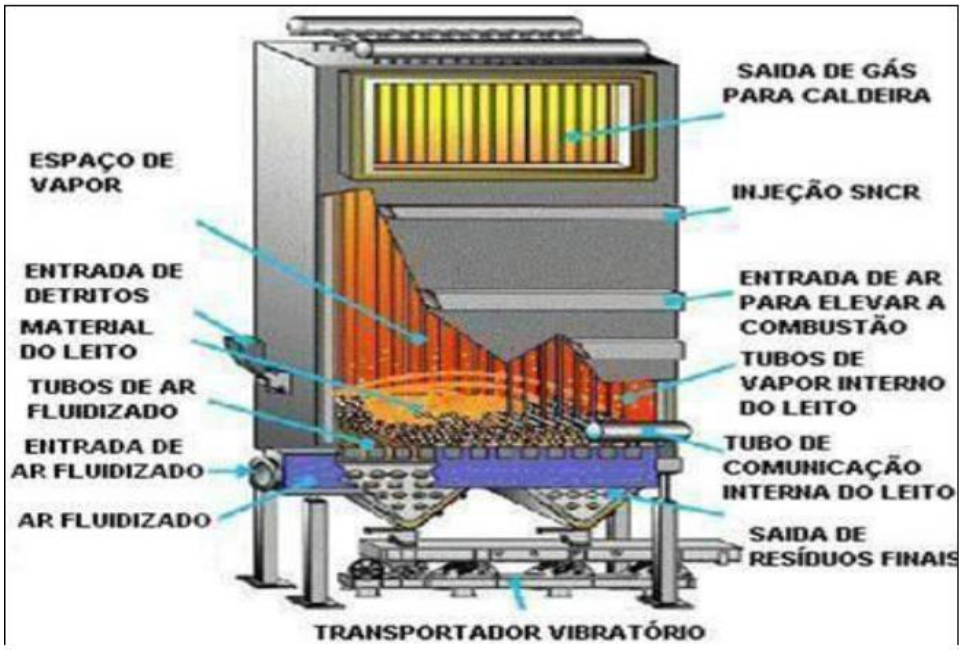



***FIGURA 13*** *– Processador de Leito Fluidizado1*
***Fonte -*** *Interport Soluções Sócio Ambientais*

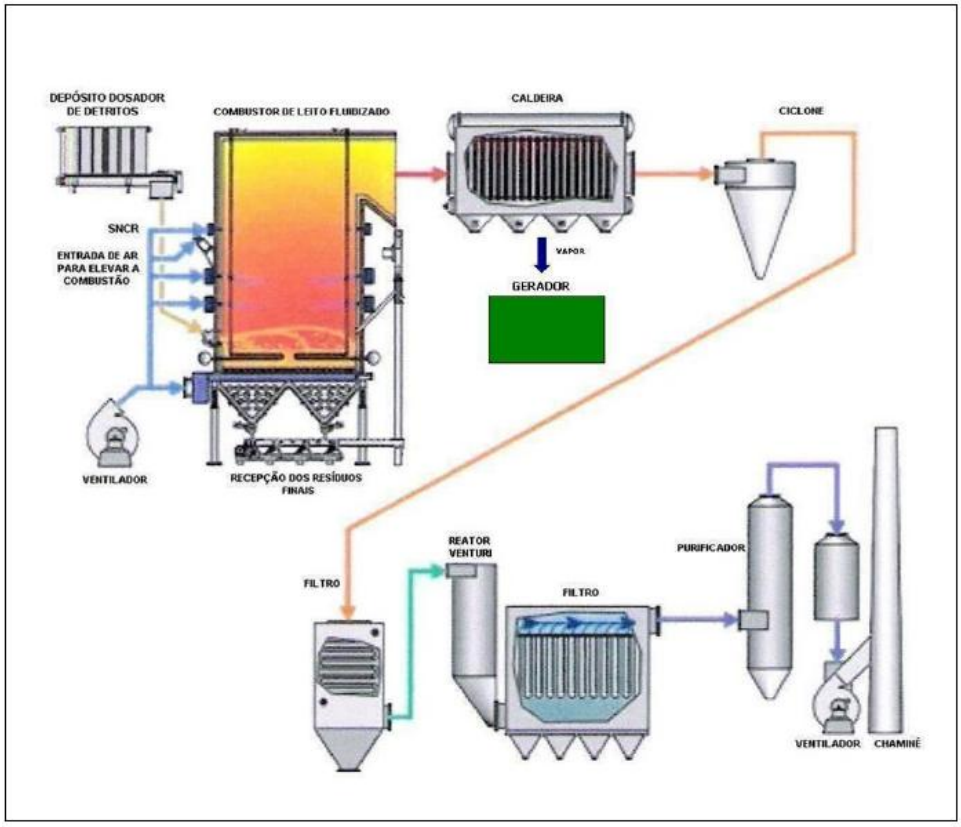



***FIGURA 14*** *– Processador de Leito Fluidizado2*
***Fonte -*** *Interport Soluções Sócio Ambientais*

Não havendo dúvidas de que a melhor solução tecnológica para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos seja a recuperação energética, vários fatores podem determinar a tomada de decisão para a implantação do processo adequado para o município de Morro Agudo:

- Confiabilidade do novo processo: Há outros em operação? O desenho é satisfatório?
- Capacidade de tratamento do processo: É adequado à demanda?
- Produtos do processo (eletricidade, vapor, composto orgânico, recicláveis, outros). Há mercado?
- Rejeitos do processo: Como destinar?
- Sinergia com a reciclagem?
- Compatível com a legislação ambiental?
- Quanto custa para implantar e operar?
- Aceitação da sociedade?
- Modelo de gestão: Municipal, Terceirizado, Concessão, Parceria Pública Privada?

**Central de Tratamento de Resíduos**

Qualquer modelo adotado necessitará da construção de uma Central de Tratamento de Resíduos que seguirá os princípios estabelecidos na legislação aplicável, cujo objeto será o da prestação de serviço de beneficiamento, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos de diferentes naturezas com prioridade para os resíduos domiciliares, dos serviços de saúde e os de construção civil.
O sistema será concebido de forma a realizar o máximo de aproveitamento dos resíduos, com ênfase nos seguintes princípios:

- Reduzir progressivamente a dependência de aterro sanitário;
- Valorizar os resíduos, possibilitando o aproveitamento dos seus componentes;

- Aproveitar os materiais presentes nos resíduos domiciliares em processos térmicos e energéticos, com disposição final de rejeitos inertes;
- Não geração de passivos ambientais

A construção da Central de Tratamento deverá atender ao disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal 12.305/2010, Política Estadual de Resíduos Sólidos, Lei Estadual 12.300/2006 suas regulamentações e demais instrumentos legais pertinentes, notadamente a Resolução SMA 79/2.009 que estabelecem diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia – URE.

A grande vantagem destes processos está associada à redução de massa após a inertização, o que reduz sensivelmente os custos com a destinação final. Segundo os fornecedores destes sistemas, de 3% a 5% da massa de entrada no sistema de tratamento serão rejeitos sólidos, a maior parte em face da presença de metais, e os demais componentes serão transformados em gases.

De forma diferenciada, estes processos permitem, em função da redução de emissões, a obtenção de "Créditos de Carbono" - RCE's, no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Kyoto.

### 4.1.2. Aspectos Organizacionais e Estrutura Técnica Operacional

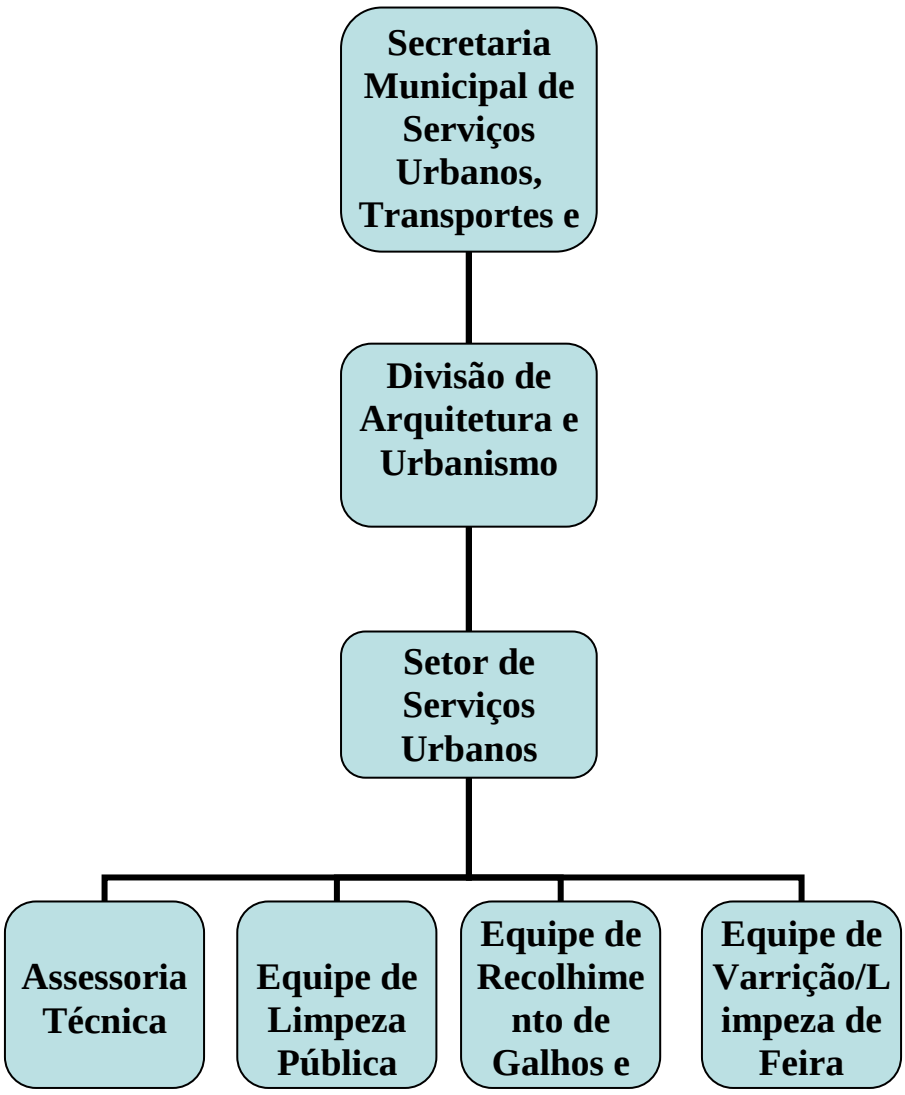



***FIGURA 15 –*** *Organograma da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, Transportes e Obras Públicas.*
***Fonte –*** *Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, Transportes e Obras Públicas.*

A estrutura operacional atual (organograma acima) é suficiente para operacionalizar o serviço de limpeza pública da cidade, uma vez que boa parte dos serviços é realizada por empresas terceirizadas, conforme mencionado no item 3.5.4

Ela é composta pelo Setor de Serviços Urbanos, subordinado a Divisão de Arquitetura e Urbanismo, que é subordinada a Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, Transportes e Obras Públicas, e por 04 (quatro) equipes de trabalhos, sendo que cada equipe é supervisionada por um Chefe de Seção.

O quadro de funcionários é composto de 02 assessores de assuntos urbanos, 1 almoxarife e 60 funcionários de limpeza pública.

Todavia, devemos ter em mente que Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final dos resíduos, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas – as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

Portanto, além de envolver todas as secretarias, o quadro de pessoal deverá ser compatível com as necessidades dos serviços, treinado e qualificado, tendo sempre em conta que é um dos grandes componentes dos custos. O fundamental neste componente é que os trabalhadores estejam engajados, estimulados e comprometidos com os serviços.

Requer, também, o suporte jurídico, administrativo e financeiro da administração. A demanda se torna ainda maior, devido à necessidade de realização de concursos para contratação de pessoal, de elaboração de editais de licitação, de julgamento de processos administrativos e fiscais e, da busca de financiamentos. Evidentemente, no caso de Morro Agudo não haverá necessidade de um contexto administrativo municipal independente.

Os técnicos de limpeza urbana deverão definir, quantificar e planejar a execução dos serviços de forma a atender, satisfatoriamente, às necessidades do município utilizando, com o máximo de otimização, os recursos disponíveis para a execução dos serviços.

Será, portanto, necessária a formação de equipes atualizadas, capazes de encontrar soluções para o manejo, dos cada vez mais complexos componentes do lixo, para gerenciar pessoas, e, sobretudo, para implementar uma política de relacionamento com o público.

Todos os planejamentos, incluindo a caracterização dos diversos tipos de serviços nas diversas áreas do município, a coleta de resíduos, a varrição, capina, tratamento e os demais trabalhos, deverão ser rotineiros, programados e sistemáticos.

Deverão ser registrados em relatórios e mapas, para constante atualização, revisão e aperfeiçoamento considerando a grande dinâmica das atividades de limpeza urbana.

A equipe técnica a ser criada deverá ser responsável também por pesquisar os produtos lançados no mercado e verificar a adequabilidade de aplicação no município, bem como acompanhar os projetos e estudos técnicos contratados. Deverá atuar em perfeita consonância com a área operacional para atender às demandas daquela, garantindo qualidade na prestação dos serviços através da sintonia entre o pensar e o fazer.

Os equipamentos e a frota de veículos para a prestação desses serviços deverão ser adequados às especificidades de cada atividade. Devem ser compatíveis com as características urbanas e possuir manutenção satisfatória.

A frota de um serviço de limpeza urbana pode ser considerada um dos mais importantes itens do sistema, pois, do perfeito dimensionamento dos veículos e da sua "capacidade de trabalho", depende a regularidade na prestação do serviço de coleta que é fator primordial para a confiabilidade do prestador do serviço e para atuação junto à população.

O redimensionamento da frota é de suma necessidade.

Prefeitura de pequeno porte, como é o caso de Morro Agudo, fica inviável, economicamente, a montagem de uma estrutura independente, com área administrativa, financeira, de recursos humanos, técnica e operacional. Desse modo a estrutura atual está de bom tamanho desde que tenha apoio irrestrito de todas as áreas envolvidas.

Deve-se evitar que os trabalhadores sejam deslocados para outras atividades, como parques, jardins, cemitérios, limpeza de banheiros públicos, faxina em escolas, etc.

Quanto a fiscalização, voltada principalmente para a limpeza urbana deve ser complementada com informação e mobilização social. Deve ser baseada em uma legislação específica (Plano Diretor, Código de Posturas e outros) que possibilite a atuação, nos limites da lei, no sentido de punir os responsáveis pelo descumprimento da mesma.

A atividade de fiscalização deve, também, ser exercida no sentido de fazer cumprir os contratos vigentes através de método coercitivo que é a aplicação de multas, quando for o caso.

A falta de diretrizes educativas e punitivas para regulamentação das atividades de limpeza urbana pode gerar descrédito do munícipe em relação ao poder público municipal.

### 4.1.3. Aspectos Legais

Os aspectos legais para a implantação e o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos em Morro Agudo, são os mencionados na fundamentação legal para a elaboração do presente Plano, principalmente nas seguintes legislações: Em âmbito federal, o Plano Nacional de Saneamento Básico e sua regulamentação (Lei 11.445/07 e Decreto 7.217/10) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10).
No âmbito estadual, a Política Estadual de Saneamento e a Política Estadual de Resíduos Sólidos (Leis 7.750/92 e 12.300/06, respectivamente).
O Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Pardo/Grande, em nível regional, aprovada em 2008.
A legislação municipal a seguir:

- Lei Orgânica do Município – Lei 3.001/90;
- Plano Diretor – Lei 009/06;
- Código de Posturas – Lei 406/69;
- A criação do COMDEMA – Lei 2.572/08;
- A Política Municipal de Educação Ambiental – Lei 2.716/10;

Dentre as ações prioritárias previstas no Plano Diretor, a criação da Secretaria de Meio Ambiente é de suma importância para executar a política ambiental do município, coordenando ações, planos, programas, projetos e atividades de preservação e recuperação ambiental e fazendo cumprir a legislação ambiental.
Estruturação do COMDEMA para que possa elaborar resoluções, atuando na área de saneamento, entre outras.
Criar e/ou agregar legislação específica para os resíduos especiais, conforme especificação no item 4.7.

### 4.1.4. Remuneração de Custeio

A remuneração dos custos do gerenciamento integrado de resíduos sólidos de Morro Agudo pode ocorrer das seguintes formas (*Cláudio Nascimento Silva, IBAM*):

a) Pela totalidade das receitas não vinculadas do município, basicamente formadas por impostos e transferências constitucionais, sendo o serviço considerado benéfico à população em geral, sem possibilidade de individualização dos respectivos usuários;

b) Por meio de taxa de utilização efetiva ou potencial de serviços, como forma de remuneração de atividade estatal divisível e específica;

c) Por tarifa, configurando um preço público a ser cobrado do tomador do serviço.

Dada a falta de recursos financeiros, as administrações municipais estão revendo a tradicional forma de financiar o sistema dos serviços de resíduos sólidos, aquelas financiadas pelas receitas totais do município ou aquelas financiadas por meio de taxa de limpeza pública.
A questão, no entanto, é polêmica pelas seguintes razões:

- Desgaste político;
- Dificuldade de se estabelecer uma forma adequada de cobrança de todos os serviços envolvidos no processo de gestão dos resíduos sólidos;
- Dificuldade de se estabelecer uma forma adequada de cobrança para as várias categorias de geradores;
- Inexistência de um mecanismo de medição dos resíduos;
- Deficiência das administrações de identificar os verdadeiros custos da gestão.

Ainda, segundo Nascimento Silva, IBAM, várias tem sido as soluções encontradas para resolver esta questão, entre elas:

a - Cobrança de tarifa para a coleta e a disposição final de resíduos sólidos residenciais, comerciais, industriais assemelhados e oriundos de unidades de saúde, bem como para disposição final dos resíduos especiais provenientes de grandes geradores, de entulho e materiais de construção e de galharia. Isto porque, nestes casos, é possível estabelecer um preço a ser cobrado de cada usuário do serviço, de acordo, por exemplo com a quantidade e tipo do lixo;

b - Cobrança de taxa para serviço de coleta e disposição final;

c - Financiamento pelo caixa único municipal somente para os serviços de limpeza de logradouros públicos, situação na qual se enquadrariam os serviços de varrição de ruas, pois a indivisibilidade destes serviços dificulta sua cobrança.

Assim sendo, a remuneração dos custos dos serviços de resíduos sólidos pode ser dividida simplesmente em coleta de lixo domiciliar, limpeza dos logradouros e disposição final.

Pela coleta de lixo domiciliar, cabe a prefeitura cobrar da população uma taxa específica, denominada taxa de coleta de lixo.

*Taxa é um tributo resultante da disponibilidade de um serviço público por parte do poder público, quer o contribuinte use-o ou não. O valor da taxa deverá revelar divisibilidade entre os contribuintes em função dos respectivos potenciais de uso. IBAM (2001)*

O valor unitário da Taxa de Coleta de Lixo – TCL pode ser calculado simplesmente dividindo-se o custo total anual da coleta de lixo domiciliar pelo número de domicílios existentes na cidade. Todavia, esse valor unitário pode ser adequado às peculiaridades dos diferentes bairros da cidade, levando em consideração alguns fatores, tais como os sociais e operacionais.

Alguns serviços específicos, passíveis de serem medidos, cujos usuários sejam também perfeitamente identificados, podem ser objetos de fixação de preço e, portanto, ser remunerados exclusivamente por tarifas.

*TARIFA é um preço público cobrado por um serviço prestado de forma facultativa. A tarifa somente é devida quando da efetiva utilização do serviço pelo usuário, serviço este que deverá ser bem definido e mensurado. IBAM (2001)*

O trabalho de se estabelecer uma forma de remuneração dos serviços de resíduos sólidos deve ser precedido por um estudo de viabilidade e sustentabilidade econômica do sistema de gerenciamento integrado. Tal estudo deverá identificar e analisar os custos do sistema, considerando o desenho de cenários futuros, bem como de compatibilizar os custos a possíveis fontes de financiamento.

Como premissa, o foco é buscar o equilíbrio financeiro ou diminuir o financiamento pelo caixa único do município.
No exercício de 2009 a cobrança de taxa de limpeza cobriu apenas 46% dos custos dos serviços, conforme demonstrado no item 3.7.1

## 4.2. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS

### *4.2.1. INTRODUÇÃO*

Estima-se que no Brasil perde-se mais de US$ 4 bilhões por ano por não se aproveitar todo o material reciclável.
Para evitar este desperdício cabe às administrações municipais, em parceria com a sociedade e indústrias a promoção de ações voltadas à melhoria do sistema de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos em cada município.
Coleta Seletiva é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis: papéis, plásticos, vidros e metais, previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados. A coleta seletiva funciona, também, como um processo de educação ambiental na medida em que sensibiliza a comunidade sobre os problemas do desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelo lixo.
Reciclagem é o processo de transformação de um material, cuja primeira utilidade terminou, em outro produto. Por exemplo: transformar o plástico da garrafa PET em cerdas de vassoura ou fibras para moletom. A reciclagem gera economia de matérias-primas, água e energia, é menos poluente e alivia os aterros sanitários, cuja vida útil é aumentada, poupando espaços preciosos da cidade que poderiam ser usados para outros fins como parques, casas, hospitais, etc.

### 4.2.2. Objetivos

- Ampliar a coleta seletiva até atingir, efetivamente, 100% do município;

- Diminuir a exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis;

- Reduzir o consumo de energia;

- Diminuir a poluição do solo, água e ar;
- Possibilitar a reciclagem de materiais que iriam para o lixo;
- Diminuir os custos da produção, com o aproveitamento de recicláveis nos processos industriais;
- Evitar o desperdício;
- Diminuir os gastos com a limpeza urbana;
- Criar oportunidade de fortalecer organizações comunitárias;
- Gerar emprego e renda pela comercialização dos recicláveis.

### 4.2.3. Diretrizes

As pessoas podem colaborar para a coleta seletiva e a reciclagem praticando os 05 Rs (cinco erres) da educação ambiental:

- REPENSAR hábitos e atitudes – considerando a real necessidade da compra daquele produto;
- REDUZIR a geração e o descarte – consumindo menos produto;
- REUTILIZAR aumentado a vida útil do produto – reaproveitando o material em outra função. Exemplo: doando objetos que possam servir a outras pessoas;
- RECICLAR transformando num novo produto – exercitando os quatro primeiros erres e o que sobrar separando para a coleta seletiva e posterior reciclagem;
- RECUSAR produtos que agridam a saúde e o meio ambiente – evitando o excesso de sacos plásticos entre outros.

### 4.2.4. Considerações

Atualmente a preocupação com a questão da reciclagem do lixo tem se tornado mais freqüente. Esse fato se deve principalmente às cobranças por parte dos órgãos ambientais. Apesar disso, o nível de consciência da população ainda está longe de um mínimo razoável.

Existem dificuldades por parte da sociedade em assimilar, ou melhor, aceitar que o manejo adequado do lixo é uma necessidade, uma questão de qualidade de vida, devendo para isso, se tornar uma rotina.

Grande parte da população sabe muito pouco sobre a situação e os problemas originários da falta de manejo adequado dos resíduos, mas tem noção de que existem formas adequadas de destinação final do mesmo através de alguma forma de tratamento.

O nível de consciência da população aumenta, na medida em que há informações e programas de incentivos para o desenvolvimento da sociedade. Qualquer pessoa pode se tornar o sujeito no processo da construção de melhoria na qualidade de vida partindo da consciência ambiental.

A transformação de materiais e a produção de outros materiais ou resíduos estão diretamente ligados a vida e a atividade humana.

A economia de um país interfere diretamente na geração de resíduo. O aumento populacional, o crescimento industrial e vários outros fatores têm acelerado a problemática de produção de resíduos sólidos urbanos.

Por muito tempo a problemática de resíduos sólidos foi negligenciada pela humanidade. Atualmente, porém, os programas de educação ambiental (EA) que envolvam a campanha dos 03 RS (reduzir, reutilizar, reciclar), citados anteriormente, é um dos temas de maior popularidade, tanto nacional como internacional.

A transformação de matéria orgânica e inorgânica em matérias novas contribui para uma melhor qualidade de vida do homem através da minimização dos impactos ambientais.

A coleta seletiva deve fazer parte da conscientização populacional, pois se este fator de coleta apresentar bons resultados os outros fatores se tornam mais fáceis de serem alcançados.

Uma cidade que realiza a coleta seletiva obtém a diminuição das doenças da população, proporcionando um ambiente mais agradável para morar e com geração de empregos para a população mais carente.

### 4.2.5. Resultados Esperados com o Projeto de Coleta Seletiva

A implantação de um sistema de coleta seletiva de lixo domiciliar com abrangência em 100% do município de Morro Agudo pode proporcionar os seguintes resultados:

- Aumento do número de membros da associação/cooperativa de 26 para 50 associados;
- Valor (médio) mensal de venda dos produtos recicláveis: R$ 30.000,00 (Trinta mil reais);
- Redução do custo operacional da coleta de lixo em aproximadamente 40%;
- Criação de 50 empregos diretos e vários indiretos;
- Redução drástica de pontos de procriação do mosquito da dengue;
- Programas contínuos de educação ambiental nas escolas públicas e privadas;
- Melhora sensível na limpeza pública referente a terrenos baldios, vias públicas e cursos d'água;
- Valorização da cidadania pela população;
- Resgate da dignidade dos Catadores;
- Programa de geração de renda para população sem especialização profissional;
- Proteção ao meio ambiente;
- Injeção de capital externo na economia formal do município de aproximadamente R$ 30.000,00 / mês.

### 4.2.6. Fluxograma de Funcionamento

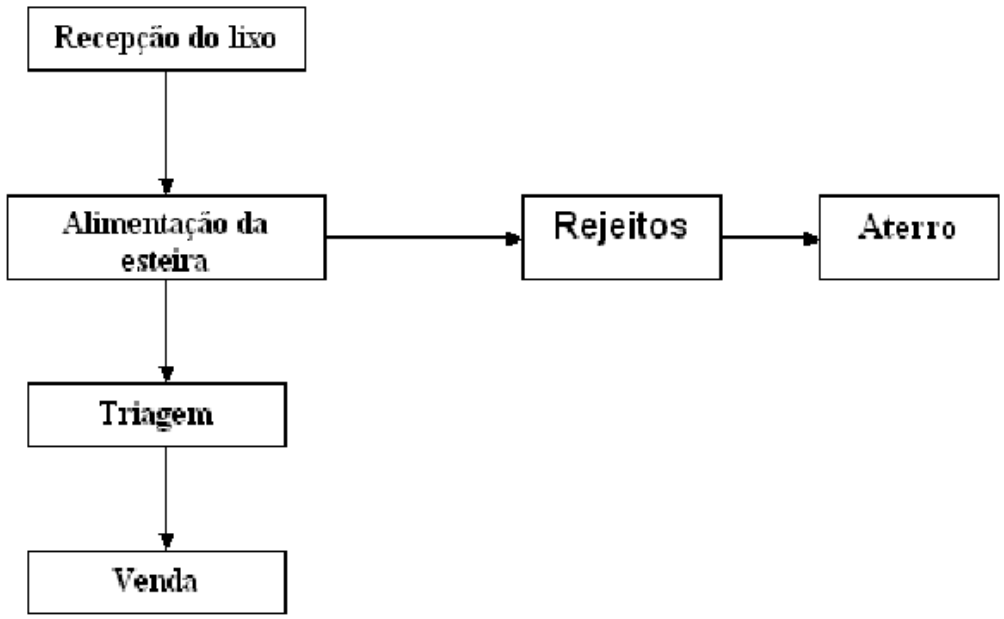



***FIGURA 16 –*** *Fluxograma de funcionamento da Coleta Seletiva*

### 4.2.7. Estrutura Física

A estrutura existente é composta por um barracão que possui duas alas, uma para separação dos materiais e outra para armazenamento dos materiais preparados para a venda, não há esteira para rolagem dos resíduos, pátio com sanitários, cozinha, refeitório e escritório.

Recomenda-se que sejam realizadas obras de melhorias nas instalações existentes e de ampliação do barracão, para que possa comportar todos os resíduos que serão recolhidos em área apropriada e coberta.

### 4.2.8. Equipamentos Necessários

A realização da triagem, ou seja, separação dos materiais por tipo e cor é feita no pátio de chegada dos materiais, sem o auxílio de esteira de rolagem, o que dificulta a separação.

Após a triagem os resíduos são prensados para diminuição do volume e otimização no transporte dos compradores, etapa que agrega melhor valor ao material reciclável.

Atualmente a COOPEMAR trabalha com uma prensa. Após a prensagem, os fardos são pesados para a venda. Para isso utiliza-se uma balança de 500 kg.

### 4.2.9. Veículos Necessários

Para alcançar eficiência na realização da coleta seletiva são necessários veículos novos ou semi novos, de forma que os veículos estejam em boas condições para não atrapalhar o cumprimento do cronograma da coleta.

Para a quantidade de resíduos gerada atualmente, o ideal é ter disponível para este serviço 02 (dois) caminhões com caçambas e 01(um) veículo de pequeno porte para transitar na região central recolhendo e atendendo as ocorrências.

### 4.2.10. Conscientização da População

Para conscientização da população, uma boa alternativa são as palestras nas escolas e distribuição de panfletos do cronograma da coleta seletiva, que informarão a população os dias que o caminhão da coleta seletiva passará em cada bairro.

Também está sendo desenvolvido em Morro Agudo, o Projeto denominado ECO-PONTO, que conta com locais já priorizados, como escolas e outras instituições pública, onde os recicláveis possam ser entregues pela população do entorno, sendo coletados pelas equipes do Setor de Serviços Urbanos da Prefeitura Municipal e encaminhados à COOPEMAR, cooperativa de catadores de Morro Agudo, onde este material passará por triagem (separação dos diferentes materiais), prensagem, enfardamento e comercialização para empresas recicladoras.

Este projeto possui inúmeras vantagens, dentre elas ressalta-se a oportunidade da educação ambiental que será realizada nas escolas junto aos alunos e destes com suas famílias, gerando um efeito que num futuro próximo, mobilizará toda a população no intuito de primeiro, separar o lixo produzido por cada casa e segundo dar a destinação correta.

Outro aspecto importante é a minimização do efeito deletério que o lixo tem para com o meio ambiente, o impacto gerado leva anos para ser mitigado e com o ECO-PONTO, o resíduo do lixo gerado sofrerá grande redução, minimizando também seu efeitos.

Recomenda-se que o número de Eco-Ponto seja suficiente para ampliar a conscientização de todos os morroagudenses, para que eles propaguem a importância da coleta seletiva para os familiares e amigos.

***FIGURA 22 –*** *Coleta Seletiva em Escolas Brasileiras*
***Fonte -*** *CEMPRE*

## 4.3. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

### 4.3.1. Introdução

A conservação do meio ambiente, nos últimos tempos tornou-se um dos maiores desafios a serem enfrentados pela humanidade na busca do desenvolvimento sustentável. Para isso é necessário que a sociedade reduza o consumo de recursos naturais e a emissão de poluentes.

A produção de resíduos sólidos pode ser influenciada por alguns fatores como crescimento populacional, urbanização e desenvolvimento tecnológico.

Os resíduos da construção civil, tecnicamente são definidos como todo rejeito de material utilizado na execução de etapas de obras em atividades de construção civil,

podendo ser oriundas de obras de infra–estrutura, demolições, reformas, restaurações, reparos, construções novas etc. São um conjunto de fragmentos ou restos de pedregulhos, areias, materiais cerâmicos, argamassa, aço, madeira, etc.

Empresas construtoras realizam empreendimentos geralmente únicos, situados em diferentes locais, envolvendo inúmeros fornecedores, utilizando mão de obra intensiva e pouco qualificada. As obras de reforma e demolição, muitas vezes, são atividades executadas por profissionais autônomos, tendo curta duração e sendo realizadas em locais com pouco espaço para disposição temporária de resíduos. Estas condições conferem aos responsáveis por atividades de construção civis dificuldades significativas no gerenciamento de resíduos.

Uma alternativa para diminuir a quantidade gerada desses resíduos é sua reutilização como matérias primas para a fabricação de outros produtos, processo que pode inclusive reduzir os custos de uma obra, já que o destino final dos resíduos gerados pelas atividades da construção civil é um dos grandes problemas enfrentados pelo setor de limpeza urbana.

Os benefícios de reinserção dos RCC no ciclo produtivo são, entre outros (EPA, 2000; NUNES; 2004):

- Redução dos impactos ambientais de extração, transporte e processamento de recursos naturais;

- Apoio às comunidades, as construtoras e aos incorporadores no alcance da conformidade com políticas e normas ambientais nacionais e locais, já em vigor ou a serem implanta das em breve, tais como: resolução CONAMA 307 sobre Resíduos da Construção Civil, normas da ABNT e normas institucionais de empresas de limpeza urbana;

- Redução dos custos de construção, através de menores custos com disposição de RCC, da menor necessidade de aquisição de materiais e da obtenção de receitas com a venda dos materiais recuperados;

O município de Morro Agudo se encontra em pleno desenvolvimento urbanístico. Com isso, a geração de resíduos urbanos aumentou significativamente. No caso da geração de resíduos de construção civil, atualmente é produzido por dia cerca de 100 m3 (cem metros cúbicos).

No entanto, junto com os resíduos de construção a sociedade despeja outros resíduos conhecidos como Entulho, nome que se dá para o rejeito composto por diversos tipos de materiais como pedaços de madeira, móveis velhos, embalagens, resíduos de construção e demolição, entre outros, que precisam ser destinados adequadamente para que não poluam o meio ambiente prejudicando a qualidade de vida.
Hoje o "entulho limpo", resíduo de construção e demolição, é reaproveitado para recuperação de estradas de terra. Já os outros resíduos, acima descritos podem ser reaproveitados pela cooperativa de catadores do município e seus rejeitos levados para Aterro Sanitário. Porém ainda há destinação inadequada dos resíduos em terrenos públicos ou beiras de estradas.

### 4.3.2. Objetivos

Facilitar o trabalho dos pequenos geradores de entulhos, a fim de evitar a disposição irregular dos mesmos e destinar de forma adequada os resíduos de construção civil.

### 4.3.3. Implantação de Pontos de Apoio

A fim de melhorar o processo de disposição final do entulho, que muitas vezes é jogado em lugar inadequado por pequenos geradores, que encontram dificuldade em levar até o local proposto pela Prefeitura, propõe-se a criação de um ponto de apoio, sendo o local definido segundo critérios técnicos e após licenciamento da CETESB.
Para instalação do Ponto de Apoio será necessário:

- Cercar a área com alambrado;
- Construir um pequeno galpão com banheiro e cozinha;
- Construir alas com piso e paredes de concreto com 01 (um) metro e meio de altura e área de 4 (quatro) metros quadrados.

No restante do piso (pátio) será necessário cobrir com brita para melhorar o acesso de veículos.

Para o Ponto de Apoio sugere-se a instalação de 02 (duas) alas para materiais recicláveis, 03 (três) alas para resíduos de construção civil e demolição, 01 (uma) ala para madeiras e 1 (uma) ala para gesso.

No Ponto de Apoio há a necessidade de um funcionário da Prefeitura para controlar a entrada e a saída de veículos e pessoas. O mesmo só deverá permitir a entrega de resíduos que não contenham lixo doméstico misturado e com volume de até um metro cúbico por veículo/dia.

Só será permitida a entrada de veículos pequenos ou carroceiros, com exceção da máquina da Prefeitura que irá retirar os resíduos.

Ao chegar com os resíduos, os depositantes deverão colocar os materiais separados em sua determinada ala (Materiais Recicláveis, Gesso, RCC, Madeiras, etc.)

Os resíduos de construção civil serão levados pela Prefeitura ao local de reutilização nos processos descritos na introdução e os demais serão levados para a Cooperativa de Catadores para serem triados. Os resíduos que não puderem ser destinados à reciclagem, serão depositados no transbordo, e serão transportados até um aterro sanitário licenciado.

### 4.3.4. Central de Reciclagem

A melhor forma de minimizar os impactos gerados pela alta produção dos resíduos de construção civil é a reutilização dos mesmos em novas obras. Para isso, sugere-se a instalação de uma Central de Reciclagem desses resíduos, onde estes se transformarão em novos materiais como brita e bica corrida para serem utilizados em construções.

Para processar esta Central é necessário primeiro organizar a estrutura da gestão dos RCCs gerados nas obras civis.

a) Responsabilidade do gerador

Os geradores organizados, públicos ou privados, são responsáveis diretamente pelos seus resíduos, porém aproximadamente 75% de todo o resíduo gerado é informal, portanto seu destino precisa ser controlado.

Para este controle sugere-se cadastrar, orientar, licenciar e fiscalizar o transporte dos resíduos. O sistema de transporte de resíduos da construção civil é o elo entre o gerador e o destino final, transporte do resíduo gerado em obras informais ou formais.
A gestão dos resíduos somente será eficiente com a responsabilização do transportador pelo serviço que se habilitou a prestar.

b) Os resíduos devem ser segregados por classe no canteiro da obra

A segregação no canteiro deve ser uma opção da obra, para isto, o poder público deve prover a cidade, de locais apropriados para destinação destes resíduos.

c) Controle de transporte de resíduos e Comprovação do destino adequado

Os geradores informais não querem ou não precisam de qualquer comprovante de destino. Conseqüência disso é que não se terá controle dos impactos causados pela disposição inadequada em lugares proibidos e inadequados.
Como solução é importante fiscalizar o transportador, responsabilizando-o pelo serviço que presta e isentar o gerador de toda e qualquer autuação municipal, quando contratar transportador cadastrado pelo poder público. As próprias empresas transportadoras, cadastradas, seriam as fiscais do sistema por serem as maiores interessadas no seu funcionamento.

## 4.4. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO

Os serviços de saneamento básico (água e esgoto) são realizados pela própria Prefeitura, portanto a fonte geradora dos resíduos do tratamento de água e de esgoto é de responsabilidade da mesma, como o município ainda não colocou em operação a Estação de Tratamento de Esgoto, não há geração desse resíduo.

## 4.5. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ESPECIAIS

Representam os resíduos que têm características de corrosividade, reatividade, toxidade, apresenta riscos à saúde ou ao meio ambiente, classificados na sua maioria, pela NBR/ABNT 10.004/04, Classe I, e necessitam passar por processos diferenciados em seu manejo, com ou sem tratamento prévio, podendo conter material biológico, químico ou radioativo, a exemplo dos resíduos de serviços de saúde, eletroeletrônicos; agrotóxicos e respectivas embalagens; lâmpadas de mercúrio e tubos fluorescentes; óleos usados, pilhas e baterias, pneus, telefones celulares, termômetros, manômetros e termostatos de mercúrio. Alguns destes resíduos estão submetidos à legislação e outros em fase de formulação.

De acordo com a norma NBR-10 004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABTN) estes resíduos são classificados em:

Classe I – Perigosos, são os que apresentam riscos ao meio ambiente e exigem tratamento e disposição especiais, ou riscos à saúde pública;

Classe II - Não-Inertes, são basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico;

Classe III – Inertes, aqueles que não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo, como restos de construção, os entulhos de demolição, pedras e retirados de escavações;

Os resíduos de Classe I - Perigosos, só podem ser dispostos em aterros construídos especialmente para tais resíduos, ou devem ser queimados em incineradores especiais. Nesse segmento, estão os resíduos da área rural, basicamente, as embalagens de pesticidas ou de herbicidas e os gerados em indústrias químicas e farmacêuticas.

Alguns exemplos de resíduos de classe especial e como devem ser tratados:

A - <u>Pilhas e Baterias</u>

As pilhas comuns e alcalinas, utilizadas em rádios, gravadores, walkman, brinquedos, lanternas etc., podem ser jogadas no lixo doméstico, sem qualquer risco ao meio ambiente, conforme determinação da Resolução CONAMA 257/99.

Portanto, essas pilhas não precisam ser recolhidas e nem depositadas em aterros especiais. Isto porque os fabricantes nacionais e os importadores legalizados já comercializam no mercado brasileiro pilhas que atendem perfeitamente as determinações do CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente – no que diz respeito aos limites máximos de metais pesados em suas constituições.
Também podem ser dispostas no lixo doméstico as pilhas/baterias de:

- Níquel-Metal-Hidreto (NiMH) - utilizadas por celulares, telefones sem fio, filmadoras e notebook;
- Íon-de-Lítio - utilizadas em celulares e notebook;
- Zinco-Ar - utilizadas em aparelhos auditivos;
- Lítio – Equipamentos fotográficos, agendas eletrônicas, calculadoras, filmadoras, relógios, computadores, notebook, videocassete.

Portanto, só devem ser encaminhadas aos fabricantes e importadores, desde 22 de julho de 2000, as pilhas/baterias de:

- Níquel-cádmio - utilizadas por alguns celulares, telefones sem fio e alguns aparelhos que usam sistemas recarregáveis.

- Chumbo-ácido - utilizadas em veículos (baterias de carro, por exemplo) e pelas indústrias (comercializadas diretamente entre os fabricantes e as indústrias) e, além de algumas filmadoras de modelo antigo.

- Óxido de mercúrio - utilizado em instrumentos de navegação e aparelhos de instrumentação e controle (são pilhas especiais que não são encontradas no comércio).

**Fontes -** *ABINEE, Jorge Alberto Soares Tenório e Denise Crocce Romano Espinosa (www.cepis.ops-oms.org).*

Em Morro Agudo, o Programa Pontualidade Premiada recolhe pilhas e baterias portáteis usadas e se encarrega da destinação para reciclagem, contribuindo assim para uma

adequada disposição desses materiais, cujos resíduos tóxicos representam um risco ao meio ambiente e à saúde publica.
Existe Ponto de Coleta implantado e espera-se implantar outros.

B - Equipamentos eletro-eletrônicos

Entre os resíduos sólidos urbanos produzidos há um tipo específico que merece atenção, são os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, também denominados resíduos tecnológicos, são os televisores, rádios, telefones celulares, eletrodomésticos portáteis, todos os equipamentos de microinformática, vídeos, filmadoras, ferramentas elétricas, DVDs, lâmpadas fluorescentes, brinquedos eletrônicos e milhares de outros produtos concebidos para facilitar a vida moderna e que atualmente são praticamente descartáveis uma vez que ficam tecnologicamente ultrapassados em prazos de tempo cada vez mais curtos ou então devido à inviabilidade econômica de conserto, em comparação com novos.
O processo de reciclagem desses produtos é complexo e requer a utilização de tecnologias avançadas, devido à diversidade de materiais em sua composição e à periculosidade das substâncias tóxicas. Existe legislação específica para o lixo tecnológico. Em âmbito estadual a Lei 13.576/09.
Na cidade de Morro Agudo esses materiais são coletados em ponto específico e enviados para a empresa OXIL na cidade de Paulínia-SP, a qual se encarrega da destinação final.

C - Óleos alimentares usados (de cozinha)

Alguns bares, restaurantes, hotéis e residências ainda jogam o óleo utilizado na cozinha direto na rede de esgoto, desconhecendo os prejuízos dessa ação. Independente do destino, esse produto prejudica o solo, a água, o ar e a vida de muitos animais, inclusive o homem.

Quando retido no encanamento o óleo causa entupimento das tubulações e faz com que seja necessária a aplicação de diversos produtos químicos para a sua remoção.

Se não existir um sistema de tratamento de esgoto, o óleo acaba se espalhando na superfície dos rios e das represas, contaminando a água e matando muitas espécies que vivem nesses *habitats*.

Dados apontam que com um litro de óleo é possível contaminar um milhão de litros de água. Se acabar no solo, o líquido pode impermeabilizá-lo, o que contribui com enchentes e alagamentos. Além disso, quando entra em processo de decomposição, o óleo libera o gás metano que, além do mau cheiro, agrava o efeito estufa. (Fonte: *www.ecodesenvolvimento.org.br*).

A presença de óleo nos rios cria uma barreira que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, comprometendo assim a base da cadeia alimentar aquática, além de contribuir para a ocorrência de enchentes.

Destinação correta

A maioria dos ambientalistas concorda que não existe um modelo de descarte ideal do produto e uma das alternativas é reaproveitar o óleo de cozinha para produção de resina para tintas, sabão, detergente, glicerina, ração para animais e até biodiesel.

Neste caso o biodiesel é a transformação do óleo de cozinha em energia renovável e começa pela filtragem para retirar o resíduo deixado pela fritura. Depois é removida toda a água misturada ao produto. A depender do óleo, ele passará por uma purificação química que irá retirar os últimos resíduos. Esse óleo "limpo" recebe então a adição de álcool e de uma substância catalisadora. Colocado no reator e agitado a temperaturas específicas, ele se transforma em biocombustível e após o refino pode ser usado em motores capacitados para queimá-lo.

A parceria entre a Prefeitura e a empresa Brejeiro, promove junto à população a troca de óleo de cozinha usado por óleo limpo. Mensalmente coletam-se, aproximadamente,100 (cem) litros de óleo de cozinha usados,

O óleo que é separado e disponibilizado para o SOS (Serviço de Obras Sociais) que é trocado, pela Brejeiro, por óleo novo ou quilos de arroz para incrementar as cestas básicas distribuídas mensalmente pelo SOS.

D - Resíduos de Saúde

Os Resíduos sólidos hospitalares ou "lixos hospitalares ou ainda resíduos sépticos", sempre constituíram um problema bastante sério para os administradores hospitalares e também para a administração municipal.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) exige treinamento para a separação do resíduo hospitalar e oferece subsídios para que os hospitais e clínicas elaborem planos de gerenciamento de resíduos do serviço de saúde.

Segundo as normas sanitárias, o lixo hospitalar deve ser rigorosamente separado e cada classe deve ter um tipo de coleta e destinação.

De acordo com as normas, devem ser separadas conforme um sistema de classificação que inclui os resíduos infectantes (classe A), os resíduos perigosos (Classe B) e os resíduos orgânicos e recicláveis (Classe C).

O processo de destino para os resíduos infectantes é a incineração e a autoclave.

A destinação adequada dos resíduos hospitalares em Morro Agudo é e deverá continuar terceirizado.

E - Lâmpadas Fluorescentes

A lâmpada fluorescente de pós-consumo é considerada um resíduo perigoso, por isso, a NBR 10004:2004 exige uma destinação adequada a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e de garantir a saúde dos seres humanos.

O descarte incorreto das lâmpadas fluorescentes de pós-consumo é um dos problemas ambientais que mais preocupam, já que este resíduo é considerado como perigoso devido à existência de mercúrio em sua composição, o que exige uma destinação final adequada para evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a saúde dos seres humanos.

Ao ser rompido, a lâmpada fluorescente emite vapores de mercúrio que são absorvidos pelos organismos vivos, contaminando-os. Além disso, o descarte realizado nos aterros faz com que estes resíduos contaminem o solo e, mais tarde, os cursos d'água, chegando à cadeia alimentar.

A principal destinação da lâmpada fluorescente pós-consumo é a logística reversa, ou seja, a devolução para o fornecedor/importador e envolve objetivos ecológicos, legais e econômicos, além de questões operacionais como armazenamento, movimentação, transporte e administração de estoques.

O objetivo ecológico da logística reversa de pós-consumo das lâmpadas fluorescentes é alcançado por meio da reciclagem, que recaptura o valor e estende o ciclo de vida dos seus materiais constituintes, reduzindo o impacto destes no meio ambiente.

A "reciclagem de lâmpadas fluorescentes" refere-se à recuperação de seus materiais constituintes e à reintegração destes ao processo produtivo das indústrias de lâmpadas ou outros segmentos, isto é, o processo de reciclagem, figura abaixo, não gera novas lâmpadas fluorescentes, mas estende o ciclo de vida de seus componentes.

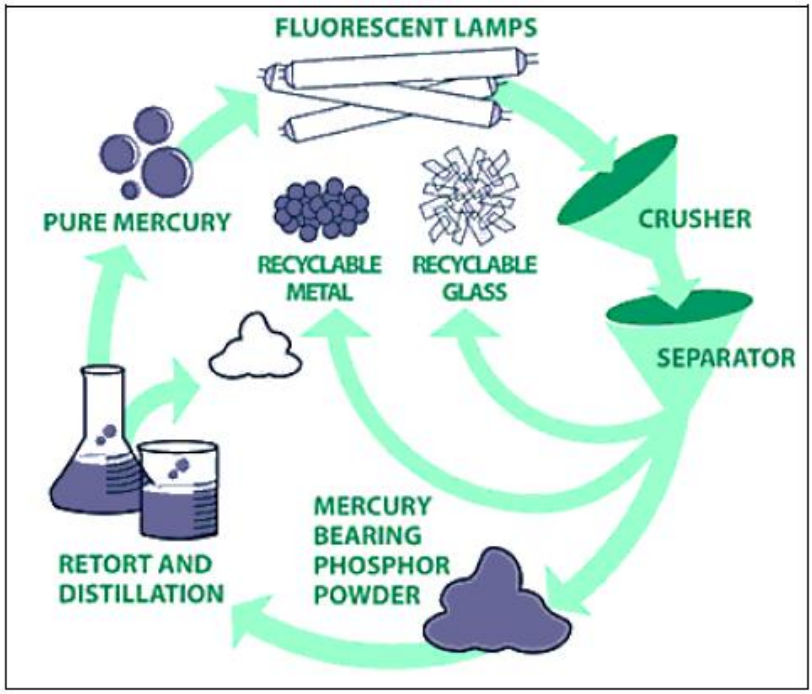



***FIGURA 23 –*** *Reciclagem de lâmpadas fluorescentes*
***Fonte -*** *http://portal.anhembi.br/publique/media/artigo-conem2008.pdf*
*V Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, agosto/08, Salvador-BA*

A recomendação da administração em Morro Agudo é para que os usuários de lâmpadas fluorescentes pratiquem a logística reversa, prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos, devolvendo as lâmpadas pós-uso para seus fornecedores.

F - Pneus

A grande quantidade de pneus descartados no Brasil tem motivado a proposição de medidas amenizadoras dos impactos ambientais e a realização de pesquisas sobre possíveis métodos de seu reaproveitamento. Os pneus inservíveis são depositados inteiros em aterros de lixo comum ou jogados em vias públicas, rios e córregos. Quando empilhados em quintais ou terrenos baldios, propiciam a proliferação de animais que podem transmitir doenças como a leptospirose e dengue, quando queimados emitem gases tóxicos. (Fonte: *Otávio José de Oliveira da UNESP, em Estudo da Destinação e da Reciclagem de Pneus Inservíveis no Brasil, www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_tr650481_0291.pdf*)

O gerenciamento ambientalmente adequado de pneus inservíveis, buscando-se priorizar o uso de novas tecnologias de reutilização e de reciclagem se faz necessário, devido aos impactos ambientais por eles causados.

Os pneus podem ser transformados em óleo, gás e enxofre. Além disso, os arames que existem nos pneus radiais podem ser separados por meios magnéticos.
Uma tonelada de pneus rende cerca de 530 kg de óleo, 40 kg de gás, 300 kg de negro de fumo e 100 kg de aço. (Ambiente Brasil, 2007).
Segundo Andrietta (2002) diversas outras formas de aproveitamento ou reciclagem podem ainda ser destacadas:

a) Recauchutagem ou reforma: o pneu não deve apresentar cortes, deformações e a banda de rodagem em condições que permitam sua aderência ao solo, para que se possa realizar a reforma.

b) Recuperação: trituração dos pneus e moagem dos resíduos, reduzidos a um pó fino. Os pneus recuperados são utilizados na mistura com asfalto para pavimentação e nas fábricas de cimento.

c) Regeneração ou desvulcanização: a borracha é separada dos demais componentes e desvulcanizada, passando por modificações que a torna mais plástica e apta a receber nova vulcanização, sem as mesmas propriedades da borracha crua.

A solução mais promissora para os pneus inservíveis é fazer o pneu velho voltar para as estradas sob a forma de asfalto.
Por meio das Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA no. 258/99 e 301/02, regulamentadas pela Instrução Normativa no. 8/02 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, procedimentos e metas para pneumáticos inservíveis foram estabelecidos no Brasil.
A legislação impôs, a partir de 2002, a obrigatoriedade de destinar corretamente um pneu inservível para cada quatro novos produzidos, importados e reformados. A cada ano, a obrigatoriedade foi crescendo até chegar a cinco pneus para cada quatro pneus reformados a partir de 2005 (CONAMA, 1999 e CONAMA, 2002).

*CONAMA 258 – Art. 1º – As empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas*.

A Prefeitura de Morro Agudo recolhe os pneus inservíveis nos pontos de geração, principalmente nas borracharias da cidade e os destinam ao reaproveitamento em massa asfáltica.

## 4.6. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL FORMAL E INFORMAL

A Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal 9.795/99) estabelece como conceito da educação ambiental as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente, devendo o Poder Público (federal, estadual e municipal) incentivar a ampla participação da escola, das universidades e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal.

Dessa forma, a educação ambiental se constitui numa forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos, através de um processo pedagógico participativo permanente que procura incutir nos cidadãos uma consciência crítica sobre a problemática ambiental.

Dentro deste contexto, é clara a necessidade de mudar o comportamento do homem em relação à natureza, no sentido de promover sob um modelo de desenvolvimento sustentável (processo que assegura uma gestão responsável dos recursos do planeta de forma a preservar os interesses das gerações futuras e, ao mesmo tempo atender as necessidades das gerações atuais), a compatibilização de práticas econômicas e conservacionistas, com reflexos positivos evidentes junto à qualidade de vida de todos.

Quando o processo de educação ambiental é institucionalizado ocorrendo nas unidades de ensino é denominado formal.

Por outro lado, quando se caracteriza por realização fora da escola, envolvendo flexibilidade de métodos e de conteúdos e um público alvo muito variável em suas características (faixa etária, nível de escolaridade, nível de conhecimento da problemática ambiental, etc.) é denominado informal.

Um programa de educação ambiental para ser efetivo deve promover simultaneamente, o desenvolvimento de conhecimento, de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental. Utiliza-se como laboratório, o metabolismo urbano e seus recursos naturais e físicos, iniciando pela escola,

expandindo-se pela circunvizinhança e sucessivamente até a cidade, a região, o país, o continente e o planeta.
A aprendizagem será mais efetiva se a atividade estiver adaptada às situações da vida real da cidade, ou do meio em que vive a sociedade.

### 4.6.1. Ações Propostas para Educação Ambiental de Morro Agudo

A Educação Ambiental do município de Morro Agudo deverá ser desenvolvida em 05 (cinco) grande linhas de ações:

a) Capacitação de funcionários e estagiários;

b) Educação ambiental formal nas escolas públicas e privadas;

c) Educação ambiental informal nas comunidades;

d) Parceria com empresas e organizações não governamentais na educação ambiental;
e) Divulgação (verbal, impressa, audiovisual e eletrônica).

Principais atividades recomendadas:

a) Incentivar visitas monitoradas à Cooperativa de Catadores e as Estações de Água e de Esgoto com acompanhamento da Secretaria Municipal do Meio Ambiente;

b) Realizar cursos ministrados pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente;

c) Realizar eventos nas datas comemorativas relacionadas ao meio ambiente, focando o saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana);

d) Incentivar, nas escolas, a exposição de mural de temas relacionados com o meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida;

e) Promover visitas a museus e criadouro científico;

f) Promover passeios em trilhas ecológicas;

g) Promover o ecoturismo;

h) Publicar periódicos abordando assuntos relativos ao meio ambiente;

i) Promover palestras para os funcionários, acompanhados com café da manhã nos setores administrativos e operacionais da Prefeitura;

j) Manter e ampliar todos os programas e atividades em vigor com respeito aos resíduos sólidos, mencionados no item 3.8.

As ações e as atividades recomendadas neste Plano estão de acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental e com as diretivas do Município Verde Azul proposta pelo Governo do Estado São Paulo (Resolução SMA-055/2009), tendo o município que tomar decisões conjuntas com o Estado e parceiros, estimulando ações em prol do meio ambiente e da sociedade.

Esta política ambiental visa promover a participação da sociedade na gestão ambiental e, dessa forma, conscientizar a população, transformando-a em atores sociais comprometidos com as questões ambientais de suas cidades.

## 4.7. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DO ANTIGO LIXÃO

### 4.7.1 APRESENTAÇÃO

O presente documento representa a elaboração técnica de informações para a finalização do antigo aterro sanitário do município de Morro Agudo, situado na URGHI 12 Baixo Pardo/Grande, sob responsabilidade do Município de Morro Agudo.

Este documento foi elaborado de acordo com legislação, apresentando formas para fortalecer o município recorrendo ao planejamento do processo de elaboração de uma Política Municipal de Saneamento Ambiental, de forma que considere os princípios de universalidade, eqüidade, integridade e controle social.

A situação da saúde ambiental local aliada ao fato de que cabe ao município, em última instância, zelar pela qualidade dos serviços de saneamento ambiental prestados aos cidadãos, é uma base válida para priorizar e desenvolver esforços de planejamento das ações de saneamento.

## 4.7.2 INFORMAÇOES GERAIS

Informações do empreendimento.

Objeto de trabalho

O presente estudo tem por finalidade estar de acordo com Oficio de proposta de subscrição de Termo de Ajustamento de Conduta de 19 de fevereiro de 2010, entre Ministério Público e a Prefeitura Municipal de Morro Agudo – SP situado na UGRHI 12 Baixo Pardo/Grande.

Área em estudo

A área do trabalho em questão esta localizada em área urbana do município de Morro Agudo e ocupa uma área total de 137.043,99 m2.
Deverá ser implantado no local área de vistoria permanente com guarita para a correta manutenção do local.

Localização e Acessos

O município de Morro Agudo situa-se no noroeste do estado de São Paulo, distante de 380 km da capital do estado. O município é limítrofe das cidades de Orlândia, São Joaquim da Barra, Ipuã, Sales Oliveira, Pontal, Pitangueiras, Jaborandi, Terra Roxa, Viradouro, Guaíra e Barretos.
O empreendimento em questão está situado a cerca de 5 km do centro urbano do município de Morro Agudo, cujas coordenadas geográficas são Latitude 20º 43' 53" sul e a uma longitude 48º 03' 28" oeste. O acesso ao empreendimento pode ser feito pela rodovia Vicinal que liga o município de Morro Agudo a Viradouro, Rodovia Orlando Prado Diniz Junqueira – MAG 050.

Ilustração 1 - fonte: www.wikipwdia.org

Históricos do processo

A área tem inicio como deposito de resíduos domiciliares por volta de 1993 exclusivos do município de Morro Agudo e se estende até meados do ano de 2002, onde por determinação da Secretaria do Meio Ambiente e CETESB e Promotoria Publica juntamente com a Prefeitura Municipal de Morro Agudo acordam em firmar Oficio de proposta de subscrição de Termo de Ajustamento de Conduta.

A disposição inadequada de resíduos sólidos domiciliares pode gerar alteração e/ou degradação da qualidade atmosférica, dos solos, das águas superficiais e subterrâneas tornando impróprios ou nocivos os habitat e recursos naturais. Alem disso pode causar efeitos adversos na saúde humana, na fauna e flora microrregional gerando prejuízos imensuráveis. A fim de evitar tais conseqüências indesejáveis este empreendimento esta sendo finalizado e procederá monitoramento da área afim de manter o equilíbrio do meio onde esta localizado.

No Estado de São Paulo compete a CETESB, órgão da secretaria de Meio Ambiente do Estado, proceder e monitorar os sistemas de destinação de resíduos sólidos em cada município paulista, bem como a eficácia de programas e programas públicos do setor. Dessa forma a CETESB apresenta anualmente desde 1997, o Inventario Estadual de

Resíduos Sólidos Domiciliares, divulgando os resultados desse monitoramento segundo o Índice de Qualidade. A elaboração este índice é baseada em informações coletadas pelos técnicos da CETESB, em todas as instalações de tratamento e destinação de resíduos domiciliares em operação no estado de São Paulo.

São coletadas informações sobre as características locais, estruturas operacionais de cada unidade, que permitem classificá-la segundo o IQR – Índice de Qualidade de Resíduos, cujas pontuações variam de 1 a 10, conforme o quadro abaixo.

| IQR | Enquadramento |
|---|---|
| 0,0 a 6,0 | Condições inadequadas (I) |
| 6,1 a 8,0 | Condições controladas (C) |
| 8,1 a 10 | Condições Adequadas (A) |

**Quadro –** Índice de Qualidade de aterros estabelecidos pela CETESB

Destaca-se em análises e resultados obtidos no período entre 1997 e 2009 permite concluir que houve uma melhoria significativa na disposição e tratamento de resíduos no estado de São Paulo, conforme ilustração 2, isto devendo as atuações da CETESB no tocante ao controle da poluição e apoio dos técnicos fornecidos aos municípios desta entidade. Ainda destaca-se o desenvolvimento de políticas públicas mediante contribuições e assessoramento aos municípios através de ações de Governo, como FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos e FECOP – Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição, relacionados a projetos como Município Verde Azul, no qual o município de Morro Agudo se inclui de forma espontânea.

Os resultados obtidos em 1997 e 2009, estão representados nos mapas dos Índices de Qualidade de Aterro de Resíduos no Estado de São Paulo, reproduzidos a seguir:

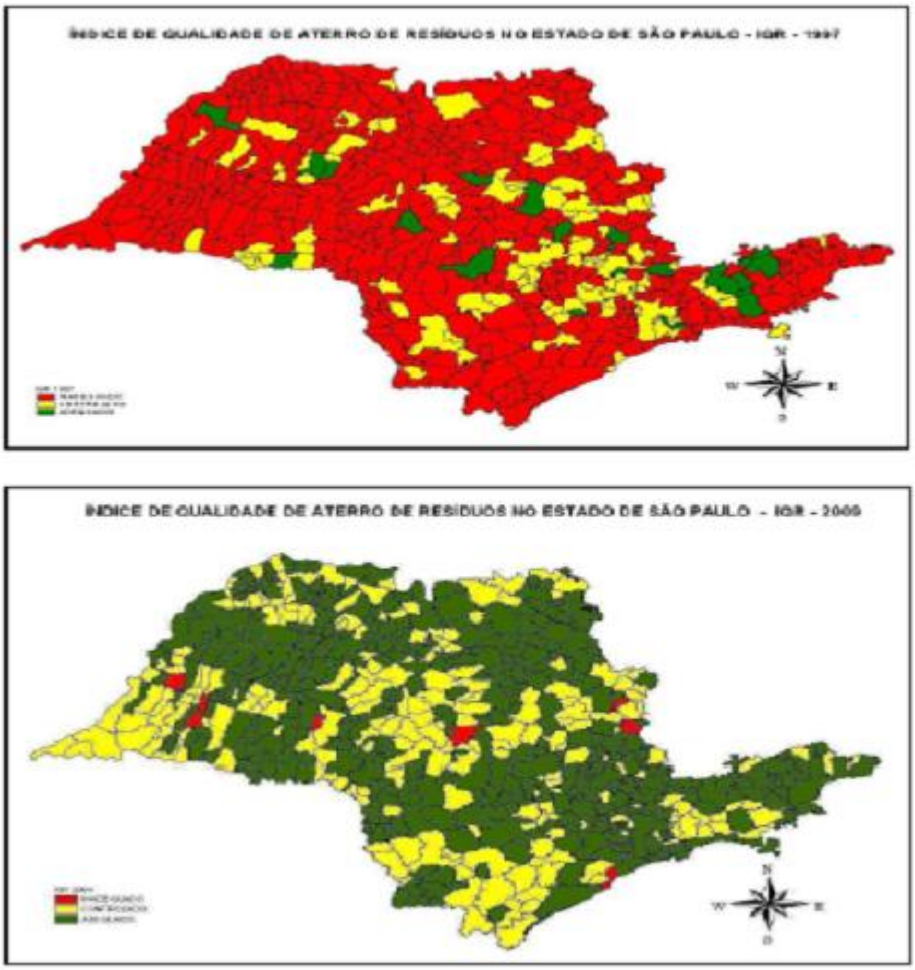



Ilustração 2 - Fonte – CETESB, IQR 2009

O Município de Morro Agudo se destaca com contribuições de políticas municipais pontuais como, por exemplo, o apoio a Cooperativa de Coleta Seletiva e trabalhos em conjunto com Secretarias Municipais de Educação, Saúde e Meio Ambiente.

Dentro de políticas Municipais e em parceria com o Estado de São Paulo foi assinado junto a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, a Resolução SMA 50, que institui o projeto Ambiental Estratégico Lixo Mínimo, com o objetivo de eliminar os lixões ate o ano de 2010. Os dados colhidos pela SMA indicavam em 2006 que 143 municípios do estado de São Paulo apresentavam situação critica quando da edição desta resolução.

Em 2008, novo levantamento técnico efetuado pela CETESB indicou que 40% dos municípios indicados como inadequados no IQR de 2007, melhoraram sua operação e seu índice.

Isto é demonstrado também na ilustração 3, que demonstra a situação do município de Morro Agudo junto a CETESB em seu índice IQR , e a preocupação de políticas municipais afim de melhorar a situação do município em incrementar ações para o bem estar da população e boas condições aos munícipes.

Este índice conforme demonstrado no quadro abaixo ressalta a preocupação política municipal em adequar-se ambientalmente.

Apresentando um índice (IQR – Índice de Qualidade de Resíduos) de 3,5 no ano de 1997 para 10,0 no ano de 2009.

Tabela 14 - Enquadramento dos municípios do Estado de São Paulo, da UGRHI 12, quanto às condições de tratamento e disposição dos resíduos domiciliares (IQR e IQC) em 1997, 1999, 2001, 2003, 2005 a 2009.

*UGRHI 12 - BAIXO PARDO/GRANDE*

| MUNICÍPIO | AGÊNCIA CETESB | UGRHI | Lixo (t/dia) | INVENTÁRIO 1997 IQR | 1997 IQC | 1999 IQR | 1999 IQC | 2001 IQR | 2001 IQC | 2003 IQR | 2003 IQC | 2005 IQR | 2005 IQC | 2006 IQR | 2006 IQC | 2007 IQR | 2007 IQC | 2008 IQR | 2008 IQC | 2009 IQR | 2009 IQC | ENQUADRAMENTO E OBSERVAÇÃO | TAC | LI | LO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALTAIR | Barretos | 12 | 0,9 | 5,8 | | 8,5 | | 8,0 | | 8,0 | | 8,3 | | 8,8 | | 8,2 | | 7,8 | | 8,3 | | C | Não | Sim | Sim |
| BARRETOS | Barretos | 12 | 54,0 | 6,1 | | 7,8 | | 8,3 | | 8,0 | | 7,8 | | 9,2 | | 8,5 | | 8,1 | | 8,7 | | A | Não | Sim | Sim |
| BEBEDOURO | Barretos | 12 | 28,0 | 4,5 | | 8,4 | | 7,1 | | 7,2 | | 6,6 | | 8,2 | | 9,1 | | 9,4 | | 10,0 | | A | Sim | Sim | Sim |
| COLEIRA | Barretos | 12 | 6,3 | 4,2 | | 6,3 | | 5,7 | | 8,2 | | 8,1 | | 8,7 | | 9,0 | | 9,0 | | 8,8 | | A | Não | Sim | Sim |
| COLÔMBIA | Barretos | 12 | 1,8 | 3,2 | | 4,7 | | 6,5 | | 6,2 | | 6,1 | | 8,4 | | 8,1 | | 8,5 | | 8,9 | | A | Não | Sim | Sim |
| GUARACI | Barretos | 12 | 3,2 | 3,8 | | 3,7 | | 4,1 | | 6,8 | | 6,1 | | 8,2 | | 8,1 | | 8,4 | | 9,0 | | A | Não | Sim | Sim |
| OLÍMPIA | Barretos | 12 | 2,2 | 4,2 | | 4,7 | | 6,8 | | 7,3 | | 8,4 | | 7,7 | | 7,9 | | 9,5 | | 8,9 | | A | Não | Sim | Sim |
| TABAPORÃ | Barretos | 12 | 2,4 | 4,8 | | 6,1 | | 6,9 | | 8,8 | | 8,9 | | 8,8 | | 8,8 | | 8,8 | | 8,5 | | C | Não | Sim | Sim |
| MORRO AGUDO | Ribeirão Preto | 12 | 9,4 | 3,5 | | 8,2 | | 3,1 | | 3,4 | | 7,8 | | 7,3 | | 10,0 | | 10,0 | | 10,0 | | A | Não | Sim | Sim |
| ORLÂNDIA | Ribeirão Preto | 12 | 14,7 | 3,8 | | 5,3 | | 5,4 | | 4,2 | | 3,9 | | 9,7 | | 10,0 | | 10,0 | | 10,0 | | A | Não | Sim | Sim |
| PEDRA ROXA | Barretos | 12 | 1,2 | 1,2 | | 7,2 | | 4,6 | | 8,1 | | 8,1 | | 7,2 | | 7,2 | | 7,5 | | 8,1 | | A | Não | Sim | Sim |
| VIRADOURO | Barretos | 12 | 6,8 | 2,4 | | 3,8 | | 3,7 | | 8,6 | | 9,4 | | 8,7 | | 8,7 | | 8,6 | | 8,8 | | A | Não | Sim | Sim |

Total de Municípios: 12

OBSERVAÇÕES:
FONTE POPULAÇÃO URBANA ,FUNDAÇÃO IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (resultados para 2009)
QUANTIDADE DE LIXO GERADA - OBTIDA POR MEIO DA APLICAÇÃO DO INDICE DE PRODUÇÃO PER CAPITA A POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO

LEGENDAS
(*) RECOP / (#) PROGRAMA ATERRO SANITÁRIO EM VALAS / (§) PERÍMETRO
(A) Condição Adequada / (C) Condição Controlada / (D) Condição Inadequada
(L.I.) Licença de Instalação / (L.O.) Licença de Operação / (U) Dispõe em / (A.P.) Aterro Particular

Diretoria de Licenciamento e Gestão Ambiental
Departamento de Apoio Técnico - Gestão Ambiental
GOE(mb) Setor de Apoio ao Licenciamento

**Ilustração 3 -** Fonte CETESB, IQR 2009

### 4.7.3 Justificativa Locacionais

Quanto aos aspectos locacionais locais, são apresentados a seguir aspectos referentes ao empreendimento.

Aspectos físicos

I. Topografia do terreno com ligeira declividade;

II. Lençol freático acompanha a topografia do terreno;

Que segundo relatório Técnico final da situação dos Recursos Hídricos do Baixo Pardo/Grande – URGHI 12, o município de Morro Agudo está inserido na Formação Geológica Serra Geral que é composta por um conjunto de rochas basálticas toleíticas dispostas em camadas contendo intercalações de arenitos eólicos, entre os derrames.

III. Solo superficial é constituído por argila siltosa e pouco permeável, sendo encontrados Latossolos Vermelho Amarelo de fase arenosa (Lva) e o Roxo (LR).

Lva – Latossolo Vermelho Amarelo de fase arenosa é constituído por solos profundos, de textura leve, bem drenados formados a partir de sedimentos areníticos.

LR – Latossolos Roxo, também conhecido como Terra Roxa legitima constituem os típicos solos de região rica e m agricultura, caracterizados pela alta friabilidade ao longo de seu perfil.

O material usado para recobrimento do material já existente será obtido de jazida próxima e de mesma constituição, a fim de propiciar cobertura vegetal segura e sem descaracterizar os aspectos locais.

Aspectos econômicos

I. Excluir da área possíveis catadores

Aspectos Ambientais

I. Excluir da área odores indesejáveis

Refere-se especificamente à possibilidade dos gases gerados no local atingirem a população, causando a possibilidade problemas com a saúde.

II. Evitar a contaminação de lençol freático

Com avaliações periódicas nos poços de monitoramento tende-s e a estar monitorando a qualidade de águas subterrâneas e garantindo seu possível uso.

III. Evitar a contaminação do solo

Com a falta de impermeabilização dos solos, a possibilidade de continuidade de disposição de resíduos poderia acarretar prejuízos ao solo e conseqüentemente sua contaminação com a finalização do antigo lixão a tendência será de que esta possibilidade de contaminação seja mitigada.

Aspectos Legais

I. Atender a legislação, junto ao Córrego Ribeirão do Agudo, área de APP (Área de Preservação Permanente).

## 4.7.4 PLANOS PROGRAMAS E PROJETOS FEDERAIS, ESTADUAIS E MUNICIPAIS.

Programas Federais

I. Programa de Resíduos Sólidos Urbanos

Tem o objetivo de incentivar a redução, reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos urbanos, ampliar a cobertura e aumentar a eficiência e a eficácia dos serviços de limpeza pública, de coleta, de tratamento e de disposição final e promover a inserção social de catadores por meio de eliminação dos lixões e do trabalho infantil no lixo. A unidade responsável pela ação é a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.

Programas Estaduais

I. Programa Lixo Mínimo

O programa objetiva eliminar a disposição inadequada de resíduos domiciliares no Estado de São Paulo, extinguir os lixões a céu aberto, minimizar a geração de resíduos

sólidos urbanos, estimularem a adoção de práticas ambientalmente adequada de reutilização por meio de apoio técnico e financeiro aos municípios, reciclagem redução e recuperação de energia e a destinação adequada dos rejeitos inaproveitáveis.

O projeto prevê em regiões onde não há disponibilidades de áreas em condições de serem utilizadas para o tratamento e disposição adequadas de resíduos, especialmente naquelas que apresentam características metropolitanas, a adoção de soluções regionalizadas.

Propiciando desta forma a elaboração de planos diretores de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, estimulando as prefeituras a se organizarem para a implantação de sistemas articulados e compartilhados de triagem e transbordo, tratamento de destinação final dos resíduos sólidos domiciliares.

Ressaltando que os equipamentos e obras poderão ser financiados com recursos estaduais ou federais disponíveis nos seguintes órgãos afins, como Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO e Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição – FECOP da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Plano Estadual de Saneamento, da Secretaria de Energia e Saneamento, e Programa de Aceleração do crescimento, do Ministério das Cidades, e outros.

O Programa Lixo Mínimo apresenta as seguintes metas para 2010:

30% dos municípios do Estado de São Paulo com programas de Coleta Seletiva implementados e consolidados em mais de 50% de suas áreas urbanas.

Incentivar a instalações de soluções regionais, por meio de ações integradas nas unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI.

Tornar toda a disposição de resíduos sólidos no estado de São Paulo adequada segundo o Índice de Qualidade de Resíduos – IQR e encerrar todos os aterros sanitários em situação inadequada no estado.

Publicar em 2010, o primeiro Relatório Anual de Qualidade da Gestão de Resíduos Sólidos (IQR – Gestão).

II. Programa Município Verde

O programa visa estimular a participação dos municípios na política ambiental, com adesão ao protocolo verde – Gestão Ambiental Compartilhada além de certificar os

municípios ambientalmente corretos, dando prioridade no acesso de recursos públicos. O endosso a o protocolo verde implica o comprometimento d o município com dez diretrizes ambientais, que são: Esgoto Tratado, Lixo Mínimo, Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Habitação Sustentável, Uso da água, Poluição do Ar, Estrutura Ambiental, Conselho de Meio Ambiente.

III. FEHIDRO – Fundo estadual de Recursos Hídricos

O FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos foi criado pela lei 7.663/91 e regulamentado pelos Decretos 37.300/93 e 43.204/98, tem por objetivo dar suporte financeiro á política Estadual de Recursos Hídricos e as ações correspondentes.
Desde 1.977 foram investidos R$ 8,15 milhões para elaboração e a implantação de aterros sanitários, por intermédios dos Comitês de Bacias Hidrográficas. Neste programa a CETESB exerce o papel de agente técnico do FEHIDRO, efetuando a análise de projetos e o acompanhamento de obras, com vistas à liberação dos recursos correspondentes.

IV. FECOP – Fundo Estadual de Controle e Prevenção da Poluição

O FECOP é um fundo vinculado a Secretaria do Meio Ambiente, que tem a CETESB como agente técnico. A finalidade do programa é financiar a prevenção e controle da poluição no estado de São Paulo, para apoiar e incentivar a execução de projetos relacionados ao controle, preservação e melhoria do meio ambiente.
Atende órgãos ou entidades da administração direta ou indireta, consórcios intermunicipais, concessionários de serviços públicos e empresas privadas. Atualmente, o FECOP atende a 420 municípios paulistas.

<u>Programas Municipais</u>

I. Unidades de Conservação d e n t r o d o município validado por empresas do setor sucroalcooleiro,

II. Apresentar como área de Unidade de Conservação através de Decreto.

Aspectos Legais

I. Legislação Federal

Constituição Federal de 05 de outubro de 1988
A CF/88 destinou o capitulo especifico para a defesa do meio Ambiente – Capítulo VI do Título VIII, estipulando o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado a todos e impondo ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preserva-lo para as presentes e as futuras gerações.

Lei no 6.938 de 31 de agosto de 1981
Dispõe sobre a Política Nacional do meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e da outras providências.

Lei no 9.605 de 12 de fevereiro de 1988
Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas d e condutas lesivas ao meio ambiente.

Decreto no 6.514 de 22 de julho de 2008
Dispõe sobre infrações e sanções administrativas ao meio ambiente estabelecem o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e da outras providências.

Lei no 11.445 de 05 de janeiro de 2005
Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Resolução CONAMA n o 237 de 19 de dezembro de 1997
Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecido na Política Nacional do Meio Ambiente.

Resolução CONAMA no 001 de 23 de janeiro de 1986
Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Resolução CONAMA no 009 de 03 de dezembro de 1987

Dispõe sobre Audiência Pública

Resolução CONAMA no 369 de 28 de março de 2006
Dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão DCE vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.

Resolução CONAMA no 313 de 29 de outubro de 2002
Dispõe sobre o inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Portaria Minter no 53 de 01 de março de 1979
Estabelece normas aos projetos específicos de recursos sólidos bem como fiscalização de sua implantação, operação e manutenção.

II. Legislação Estadual

Lei Estadual no 9.509 de 20 de marco de 1997
Dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

Lei Estadual no 12.300 de 16 de marco de 2006
Institui sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e das providências correlatas.

Lei Estadual no 7.750 de 31 de marco de 1992
Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e da outras providências.

Lei Estadual no 997 de 31 de maio de 1976 e seu regulamento dado pelo Decreto no 8.468 de 8 de setembro de 1976
Dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente.

Decreto no 47.397 de 4 de dezembro de 2002
Da redação ao Título das Licenças e seus Anexos, indicando fontes poluidoras passíveis de licenciamento.

Decreto no 47.400 de 4 de dezembro de 2002
Estabelece prazos de análise e validade para diferentes modalidades de licenciamento.

Resolução SMA no 42 de 29 de dezembro de 1994
Dispõe sobre a compatibilização entre o licenciamento ambiental e a exigência de EIA/RIMA no âmbito do Estado de São Paulo.

Resolução SMA no 1 de 02 de janeiro de 1990
Determina a necessidade de EIA/RIMA para empreendimentos em andamento ou ainda não iniciados mesmo que licenciados, mediante fundamentação técnica da SMA.

NBR no 10.004/2004 (ABNT)
Estabelece Normas de classificação e códigos de identificação de resíduos de acordo com suas características.

NBR no 10.005 - NBR no 10.006 - BR no 10.007 / 2004 (ABNT)
Coletânea de Normas de Resíduos Sólidos.

NBR no 8.419/1992 (ABNT)
Estabelece a apresentação de projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos.

NBR no 15.495 - NBR no 15.495 - 2/2008 (ABNT)
Estabelece Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aqüíferos granulares – parte1: Projeto e Construção e Poços de monitoramento em aqüíferos granulares – parte2 : Desenvolvimento.

III. Legislação Municipal

O município de Morro Agudo não dispõe de legislação específica sobre a questão resíduos sólidos. Em sua Lei Orgânica, de abril de 1990, atualizada até a Emenda n. 32 de junho de 2002, no Capitulo VI – Da Educação, Da Cultura, Do Desporto e Do Lazer, na Seção IV – Do Meio Ambiente, Artigo 237 – “Todos tem direito ao meio ambiente

ecologicamente equilibrado, ( . . . ) impondo-s e ao poder Público e á comunidade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

A seção III - $ 1 º - Art 237, incumbe o município de exigir, na forma de lei, para instalação de obra, de atividade ou parcelamento do solo potencialmente causadores de significativa degradação do meio ambiente, estudos prévios de impacto ambiental, (...) "Atividade", nesse caso pode ser estendida como disposição de resíduos.

A seção IV - $1º - do mesmo artigo, exige que o município controle a produção, comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que compõe riscos para a vida, a qualidade de vida e meio ambiente.

O município adota conduta punitiva aos causadores de danos ambientais quando diz, no mesmo artigo 237, $ 4º. "As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, as sansões administrativas e penais, (...)".

### 4.7.5 Caracterização do Projeto

Sistema de cobertura final do empreendimento e de drenagem de águas pluviais do empreendimento.

Todos os tipos de solo de rocha formam solo residual. A sua decomposição vai depender do tipo e da composição mineralógica da rocha original.

A decomposição de basaltos forma um solo típico conhecido como "terra roxa, com cor marrom chocolate e composição areno-argilosa.

Possui elevada elasticidade e grande resistência a compressão (carga estática). Este tipo de solo apresenta condições químicas e físicas excelentes para a agricultura, apresentando limitações em declives onde ocorrem".

As características do material existente na região podem apresentar a seguinte composição:

I. Granulométrica:

- Areia Grossa – 1 a 15%
- Areia Fina – 1 a 34%
- Silte – 6 a 30%
- Argila – 45 a 50%

II. Porosidade: 50 a 60%

III. Permeabilidade: com compactação chega a 10 -6 cm/s com uso de pé de carneiro.

IV. Densidade Aparente: 1,2 a 3,10 g/cm3

V. Densidade Real: 3,05 a 3,10

VI. Argila Dispersa em Água: 0 a 1%

VII. Grau de Floculação: 98 a 100%.

A área total do terreno deverá receber um pacote de solo com espessura variando de 1,0 metro, que terá por finalidade principal selar a superfície do antigo lixão. Sobre esta camada de solo serão plantados grama e árvores nativas, com o objetivo principal de evitar a ocorrência de processos erosivos.
O sistema de drenagem de águas pluviais superficial são fundamentalmente originárias de precipitações pluviométricas cujos possíveis transtornos que seriam provocados por estes escoamentos, devem ser neutralizados pelos sistemas de drenagem pluviais.
As precipitações pluviométricas podem ocorrer tanto da forma mais comum conhecida como chuva, como em formas mais moderadas como neblinas, garoas ou geadas, ou mais violentas como acontece nos furacões, precipitações de granizo, nevascas, etc. No entanto nas precipitações diferentes das chuvas comuns as providências coletivas ou públicas são de natureza específica para cada caso.

Tipos de Chuva

São três os tipos de chuvas para a Hidrologia: chuvas convectivas, chuvas orográficas e chuvas frontais.

I. As convectivas são precipitações formadas pela ascensão das massas de ar quente da superfície, carregadas de vapor d' água.

Ao subir o ar sofre resfriamento provocando a condensação do vapor de água presente e, conseqüentemente, a precipitação. São características deste tipo de precipitação a curta duração, alta intensidade, freqüentes descargas elétricas e abrangência de pequenas áreas.

II. As chuvas orográficas são normalmente provocadas pelo deslocamento de camadas de ar úmido para cima devido a existência de elevação natural do terreno por longas extensões. Caracterizam-se pela longa duração e baixa intensidade, abrangendo grandes áreas por várias horas continuamente e sem descargas elétricas.

III. As chuvas frontais originam-se do deslocamento de frentes frias ou quentes contra frentes contrárias termicamente, são mais fortes que as orográficas abrangendo, porém, como aquelas, grandes áreas, precipitando-se intermitentemente com breves intervalos de estiagem e com presença de violentas descargas elétricas.

Medição de Chuva

Dois aparelhos são comumente empregados nas medições das chuvas. São eles o pluviômetro e o pluviógrafo.

I. O pluviômetro é mais utilizado devido à simplicidade de suas instalações e operação, sendo facilmente encontrados, principalmente nas sedes municipais. No pluviômetro é lido a altura total de água precipitada, ou seja, a lâmina acumulada durante a precipitação, sendo que seus registros são sempre fornecidos em milímetros por dia ou em milímetros por chuva, com anotação da mesma dependendo da capacidade e do capricho do operador.

II. O pluviógrafo é mais encontrado nas estações meteorológicas propriamente ditas e registra a intensidade de precipitação, ou seja, a variação da altura de chuva com o tempo. Este aparelho registra em uma fita de papel em modelo apropriado, simultaneamente, a quantidade e a duração da precipitação. A sua operação mais complicada e dispendiosa e o próprio custo de aquisição do aparelho tornam seu uso restrito, embora seus resultados sejam bem mais importantes hidrologicamente.

Em virtude de camadas impermeáveis a pequena profundidade, inundações freqüentes, irrigações mal feitas etc., certos solos apresentam excesso de água em suas camadas superiores. Nocivos à saúde pública, à agricultura ou às construções, necessitam ser drenados para que possam ser aproveitados.

A drenagem, que consiste na remoção do excesso de água existente nas suas camadas superiores, apresenta vários objetivos: recuperação de terra para a agricultura, consolidação do terreno e saneamento.

A drenagem será feita por meio de drenos a céu aberto.

O sistema de drenagem de águas pluviais do empreendimento apresentará como parâmetro a rede de drenagem da bacia hidrográfica do Ribeirão Agudo constituindo uma variável fundamental no entendimento, simulação e previsão de processos hidrológicos, além de sua interação com a morfologia local. A adequada drenagem na bacia também possui sua importância na conservação dos recursos hídricos, destacando a conservação da vegetação existente e o próprio corpo do córrego através de sua mata ciliar.

A rede de drenagem não é estática, ela dinamicamente e se altera.

Podemos perceber isto quando olhamos para as nascentes. Desta forma, quando o escoamento subsuperficial excede a condutividade hidráulica do solo, este escoamento aflora e soma-se ao escoamento superficial por saturação do solo aumentando o comprimento do rio em sua nascente. Este novo trecho adicionado ao comprimento do rio é denominado ordem zero que foi proposto por TSUKAMOTO (1973). Apresentaram estudos referentes aos canais de ordem zero.

Bacias de ordem zero são regiões de freqüentes descargas de sedimentos e são caracterizadas por solos de baixa profundidade, baixas profundidades do lençol freático para gerar escoamento superficial por saturação do solo e baixa declividade (TSUKAMOTO e MINEMATSU, 1987).

O projeto proposto para este trabalho é para delinear automaticamente a rede de drenagem a partir de uma superfície topográfica onde as curvas de nível também são armazenadas em um arquivo temporário, onde estas curvas de nível ligam pontos com mesma altura ou cota, propiciando um escoamento na sua máxima drenagem e é extremamente sensível à topografia.

Foram propostos 31 seções em curvas de nível, espaçados pelas cotas de 540 a 515 e seções longitudinais 1, 2 e 3 que apresentam variações de até 5 metros.

Anexo 2

A gleba do empreendimento é delimitada à NO pelo Ribeirão do Agudo foto 1, afluente do Rio Pardo e pela estrada vicinal Morro Agudo – Viradouro ( Rodovia Orlando Prado Diniz Junqueira – MAG 050) e nas extensões a NE e SO por áreas de plantio de cana de açúcar.

Foto 1 – Ribeirão do Agudo

Considerando os dados físicos da área contribuinte e as condições atuais de ocupação da micro bacia do córrego Agudo, condições de baixo grau de impermeabilidade, as vazões máximas para períodos de recorrência de 10 e 20 anos podem ser as seguintes.

| **SEÇÃO** | **Qmax (m3/s)** | **Qmax (m3/s)** |
|---|---|---|
| | TR 10 anos | TR 20 anos |
| 1 | 53,7 | 60,65 |
| 2 | 54,7 | 61,8 |

Para a obtenção da vazão máxima deveremos considerar carta do ICG em determinação da área de contribuição, onde o valor da intensidade de chuvas critica foi determinado a partir da equação constante no Manual de Equações de Chuvas Intensas para o município mais próximo publicado pelo DAEE.

Considerando os aspectos físicos de relevo e cobertura vegetal da bacia contribuinte na condição atual, foi adotado grau baixo de relevo e cobertura vegetal da bacia contribuinte, ou seja, C = 0,20, correspondente a áreas rurais.

A Lei Estadual nr. 7663 de 1991 estabelece normas de orientação a Política Estadual de Recursos Hídricos, criando 22 unidades que compõe o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIRGH), dentro de 20 Comitês de Bacias do Estado apresentado na ilustração 4 cuja área do empreendimento proposto, esta inserida na UGRHI – 12, segue em anexo, a sua drenagem na foz é d e 2 3 0 k m 2 , c o m extensão total de 36 km.

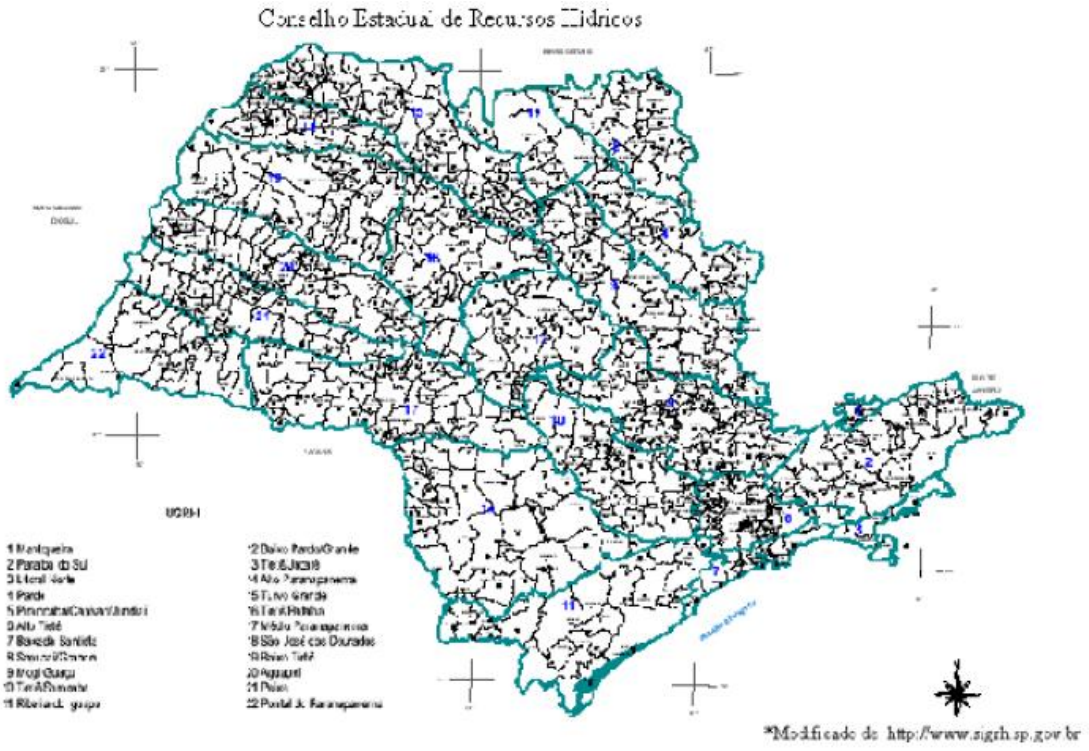



**Ilustração 4** - fonte : www.sirgh.sp.gov.br

Controle de águas subterrâneas, através de poços de monitoramento.

O sentido do fluxo do lençol freático pode ser determinado com elevado grau de segurança ao se verificar a topografia da área próxima a mananciais de superfície existente no local, manancial superficial denominado de Córrego Agudo a oeste do terreno, onde o fluxo destinar-se-á ao Córrego Agudo. O piezômetro de montante fica plenamente identificado e os de jusante por medida de segurança deverá se posicionar no sentido do corpo de água, possibilitando desta forma o cercamento do fluxo de água do subsolo. No mapa em anexo é destacado a construção de 6 (seis) poços de monitoramento sendo que na porção inferior do terreno já existe um poço construído como segue demonstrado na foto 2.

**Foto 2 – Poço de Monitoramento existente**

Projeto Construtivo de Poço de Monitoramento

A perfuração se fará pelo método rotativo, utilizando-se fluído a base de água, em diâmetro de 8 ½ ”ou 215,90 mm. As amostras, deverão ser coletadas de 1 a 1 metro ou quando houver mudança de litologia e acondicionada em sacos plásticos, devidamente identificados.

Durante a perfuração deve-se medir a variação do nível de água do poço.

O revestimento indicado é PVC aditivado, com rosca e Luva, especial para poço de ranhura 0,75mm, diâmetro de 4” ou 100 mm. O pré-filtro do tipo granular, quartzo, lavado, selecionado com granulométrica de 1 a 2 mm injetados por circulação no contra fluxo e queda por gravidade. Deverá ser ensacado em recipientes limpos, não permitindo reutilização de sacos com produtos químicos.

A proteção da infiltração de águas pluviais será feita por um selo sanitário, mais ou menos de 0,50m no espaço anular (poço/revestimento) com calda de cimento e pela laje de proteção, com argamassa de cimento construído com pequeno declive ao redor da boca do poço. Calda de cimento ou areia e cimento, com traço 3:1.

A extremidade superior e inferior do tubo deve ser protegida contra a penetração de substâncias indesejáveis, que podem comprometer os resultados de analises. É necessário instalar tampão removível, na ponta superior e fixa na inferior. Utilizar CAP, especial para tubo geomecânico. O tubo de revestimento deve sobressair ao nível do

terreno para evitar a penetração de água superficial. A proteção de alvenaria deve envolver a parte saliente do tubo de revestimento. Uma tampa na parte superior permite o acesso ao poço. Deverá ser identificado de forma permanente e de fácil visualização em sua tampa ou laje.

O espaço anular entre a parede da perfuração e a superfície externa do tubo de revestimento deve ser preenchida por material impermeável em toda sua extensão e dificultar a penetração de líquidos provenientes da superfície.

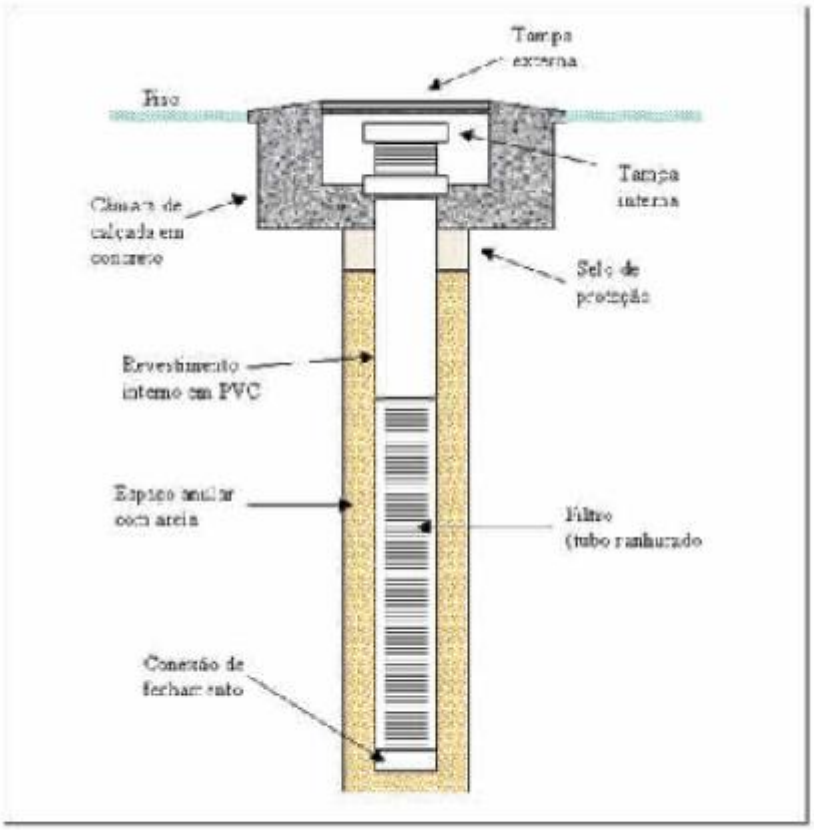



**Ilustração 5 – padrão CETESB**

Sistema de monitoramento Geotécnico e Ambiental

A área de monitoramento fica definida para parâmetros com base de contexto geólogo em que se insere a região do empreendimento, bem como suas características hidrográficas regionais correspondendo a Bacia do Pardo Grande, onde, com o término deste empreendimento possibilitará uma readequação da área em questão, permitindo ser incorporado ao solo uma vez que os processos naturais de decomposição induzirão o

natural rearranjo t e x t u r a l d o m a t e r i a l o r a com possibilidades de contaminação dentro de perfil geopedológico.

A porção de terrenos definida como antigo lixão será apresentada textualmente por materiais argilosos e coeficientes de permeabilidade variando de 1,57 x 10 -4 cm/seg. a 2,08 x 10 -4 cm/seg. (SONDAF, 2002), segue no anexo. Este coeficiente e dados fazem com que a área tenha características de impermeabilidade de resultados satisfatórios ao monitoramento ambiental, uma vez que a contaminação do lençol freático pode se dificultar por permeabilidade natural do solo, no entanto com o depósito a jusante do Córrego Agudo poderíamos ter contaminação das águas superficiais e solo e conseqüentemente alterar a morfologia dos leitos de drenagem e gerar aplainamentos em áreas marginais as mesmas, é desta forma que se faz a necessidade de interrupção imediata de paralisação do deposito de resíduos nesta área.

Neste Planalto, de acordo com o Mapa Geomorfólogico do Estado de São Paulo (IPT – 1981), predominam altitudes entre 500 e 700 metros e declives baixas entre 2 e 10 %, com topos extensos e aplainados, vertentes de baixas declividades com perfis retilíneos a convexos, conforme ilustra a ilustração 6 . A drenagem predominante é de baixa densidade e apresenta padrão subdendritico. Os vales são abertos com presença de planícies aluviais interiores restritas.

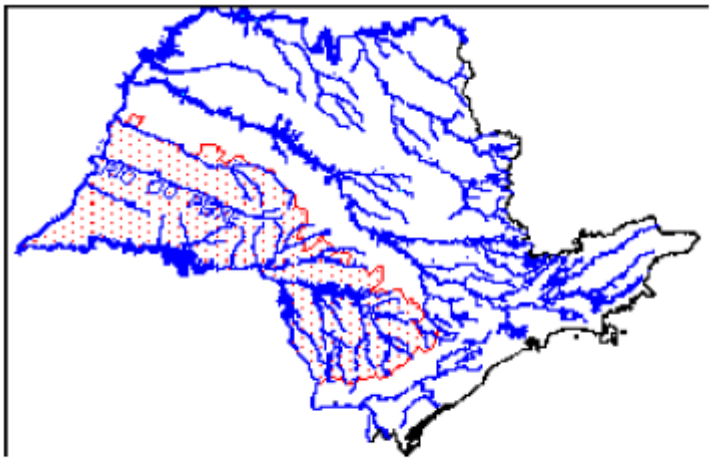


Ilustração 6 Fonte:igeologico.sp.gov.br

As planícies aluviais são terrenos praticamente planos, com declividades inferiores a 2%, geradas por processos de agravação. Em função da escala, apresenta-se de forma descontinua principalmente ao longo do Rio Pardo.

O potencial de fragilidade destas planícies é alto devido ao fato de estarem sujeiras a inundações periódicas com o lençol freático pouco profundo e sedimentos inconsolidados em processos de acomodação constante.

Por outro lado, as demais porções desta unidade, devido às formas pouco dissecadas, vales pouco entalhados e baixa densidade de drenagem, apresentam um nível de fragilidade potencial baixo, no entanto, sujeitas à ocorrência de movimentos de massas e desencadeamento de processos erosivos vigorosos.

As amplitudes locais de colinas existentes a diferença de altura entre o fundo dos vales e o ponto mais alto do relevo é extenso e aplainado que dificulta a definição visual de faixa ou linha do terreno onde se dispõe o divisor de águas, o perfil da vertente é predominantemente retilíneo e restritamente apresenta suave convexidade porção superior da encosta, a declividade de drenagem local é baixa e o vale do Ribeirão do Agudo é aberto com planície aluvionar interior restrita.

O sistema de declividade e escoamento superficial na área é controlado por uma crista que delimita o terreno em sua porção sudeste.

O solo da área em questão poderá sofrer processo erosivo com a deposição de material indesejado e de forma inadequada, transportando estes resíduos uma vez depositados a montante da gleba de forma inadequada.

De acordo com CBH - Pardo/Grande o solo associado à bacia onde se localiza o empreendimento é Latossolo roxo distrófico, horizonte A moderado, proeminente e Chernozêmico, textura media / argilosa e muito argilosa, com inclusões de Latossolo Roxo distrófico e eutrófico segue exemplo de perfil do solo local em foto.

**Foto 3 – perfil de solo do local**

De acordo com a EMBRAPA estes agrupamentos de solo da região tendem a apresentar elevada porosidade e friabilidade, sendo sua principal limitação à baixa disponibilidade de nutrientes nos solos distrófico e a toxicidade por alumínio trocável e apresentarem boa drenagem interna.

A baixa atividade das argilas dos Latossolos confere-lhes diminuta expansibilidade e contratibilidade qualificando-os de textura argilosa, bem como bom material para pavimentação de estradas e apropriados para na utilização de impermeabilização de aterros a serem desenvolvidos.

Abaixo segue mapa pedológico com referencia a UGRHI 12.

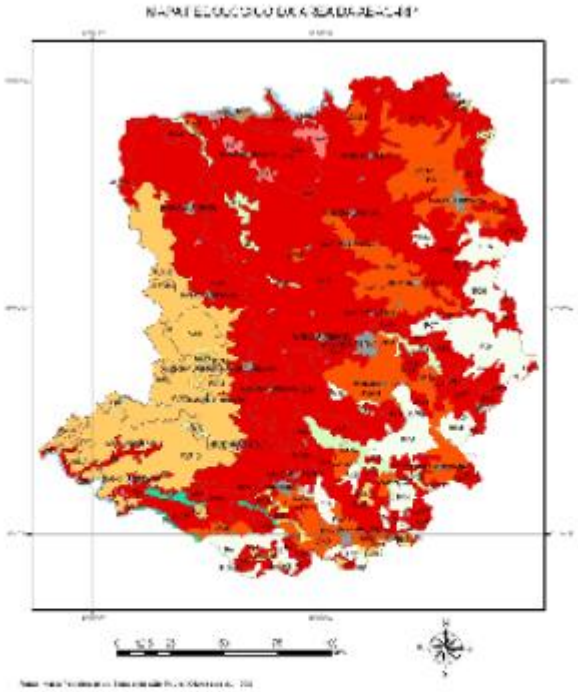


Ilustração 7 Fonte: www.abagrp.org.br

Sistema de arborização ao redor do empreendimento

De acordo com o Código Florestal instituído em 15 de setembro de 1965, é obrigatória a averbação de Reserva Legal de no mínimo de 20% da área de cada propriedade rural situada em região de campo ou floresta localizada em qualquer região do País.

O objetivo desta Reserva Legal é de assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Tendo em vista que a vegetação é a principal medida de recuperação para se obter a formação de um novo solo, conter a erosão, evitar a poluição das águas e em alguns casos promover o retorno da fauna local.

A adequação da área do antigo lixão deverá ser totalmente cercada com cerca de arame farpado, devendo ser implantado também uma cortina vegetal em todo o perímetro da gleba, constituída de vegetação exótica ao longo da divisa com estrada municipal e demais divisa. Para tanto poderá ser usadas duas fileiras de sansão do campo espaçado de 0,70 metros e em seguida um plantio de eucalipto do tipo citrodora, com mudas espaçadas de 2,0 metros.
É recomendado à criação desta barreira vegetal no entorno da área de intervenção atuando como medida coadjuvante na minimização de possíveis impactos ocasionados pela emanação de poeiras e de gases odoríficos.
Como rápido crescimento desta barreira vegetal revestidos naturalmente de espinhos e que chegará a alturas superiores de 1,0 metro impedira a entrada de pessoas estranhas.

Na execução da recuperação florestal e barreira vegetal deverá ser realizado:

I. Isolamento da área, visando controlar fatores impeditivos à sobrevivência e crescimento das plantas.

II. Adotar recomendação técnica de conservação.

III. Manutenção da área em recuperação por no mínimo 24 meses após o plantio

Conforme a ONG, SOS Mata Atlântica, há algumas áreas prioritárias para conservação, concentrada na região de URGHI 12 sob domínio da Mata Atlântica em que se destaca área do Município de Morro Agudo.
O município de Morro Agudo - região da URGHI 12 com seus principais tipos de vegetação encontra-se mapeados, conforme demonstrado em quadro abaixo.

| Cobertura Vegetal | área (ha) | % * |
|---|---|---|
| mata | 790,50 | 0,58 |
| capoeira | 2.103,79 | 1,53 |
| cerrado | 396,52 | 0,28 |
| cerradão | 311,77 | 0,23 |
| vegetação de várzea | 3.924,51 | 2,86 |
| vegetação não classificada | 20,22 | 0,01 |
| TOTAL | 7.537,31 | 5,49 |
| reflorestamento | 125,08 | 0,09 |

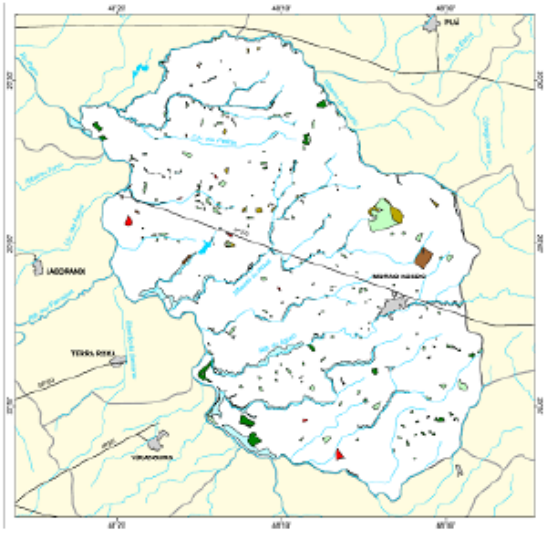


Ilustração 8 Fonte: www.iflorestal.sp.gov.br

### 4.7.6 Conclusão

Com a realização deste trabalho técnico e posteriormente a execução desta metodologia o município de Morro Agudo pretende dentro de sua região, URGHI 12, contribuir com a gestão de resíduos e m políticas publicas municipal, estadual e federal em estar valorizando com intervenção social e ambiental com corretos valores de monitoramento e gerenciamento de sua área limítrofe.

O trabalho mostra e faz evidencias que o antigo Lixão do município de Morro Agudo, deixando de estar em operação e os seus resíduos sólidos domiciliares tendo uma correta destinação em aterro sanitário devidamente licenciado pelos órgãos competentes, traz benefícios à saúde pública, e , portanto a sociedade. O município traz a preocupação pública em realizar o bom censo em questões hoje essenciais para o bem estar da comunidade.

Já está definido na lei que a logística reversa era resultado de acordos setoriais da indústria com a participação do poder público. “A regulamentação poderá prever prazos em que devem acontecer esses acordos e suas metas, e as cadeias produtivas devem se organizar para prepará-los”. As cidades brasileiras produzem 150 mil toneladas de lixo por dia, das quais 59% são destinadas aos lixões. Apenas 13% do lixo do país vão para aterros sanitários. Dos 5.564 municípios do Brasil, apenas 405 tinham serviço de coleta seletiva em 2008.

## 4.8. ESTRATÉGIA DE IMPLANTAÇÃO DO P.M.G.R.S.

Após discussão e aprovação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Morro Agudo junto à sociedade civil é necessário a aprovação do Executivo por meio de Decreto ou o encaminhamento para aprovação da Câmara Municipal, conforme determinar a Lei Orgânica, o Plano Diretor ou a Lei de que trata a Política Municipal de Saneamento.

Fica prevista, como estratégia geral para implantação do plano, que cada área responsável elabore projetos para atender os programas, objetivos e metas propostos para cada proposição apresentada (item 4).

Os objetivos deverão ser específicos, mensuráveis, atingíveis, relevantes e temporais (são os objetivos SMART).

Como sugestão, cada projeto deverá ser formalizado segundo a ferramenta dos 5W e 2H, com as seguintes etapas:

a) What – O quê? – O que deve ser feito (nome do projeto);

b) Who – Quem? – Quem é o responsável pelo projeto;

c) Where – Onde? – Onde será realizado o projeto;

d) When – Quando? – Cronograma;

e) Why – Por quê? – Justificativa;

f) How – Como? – Metodologia;

g) How Much? – Quanto? – Orçamento.

Ainda, como ferramenta gerencial, o ciclo PDCA pode ser implantado, representando a filosofia da melhoria contínua relacionado à qualidade. Após as definições das metas para atingir os objetivos previstos é preciso treinamento e execução. Checar os resultados alcançados de acordo com o cronograma e finalmente fazer as devidas correções.

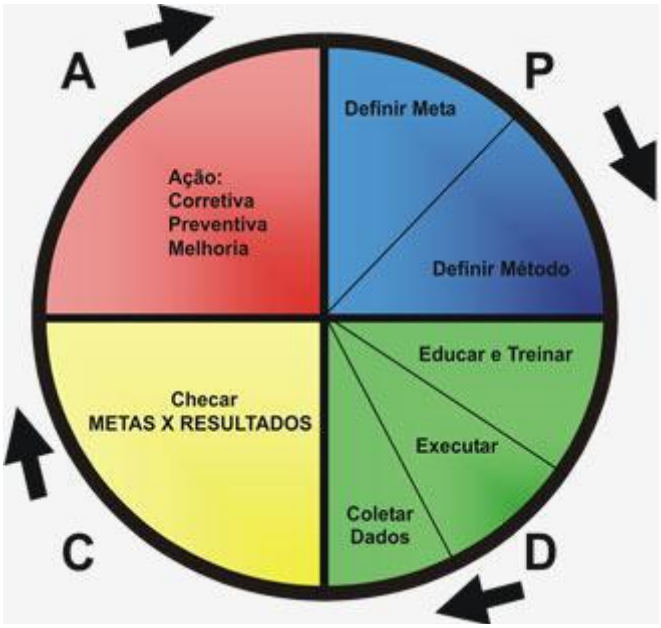



***FIGURA 25*** *– Ciclo PDCA*

O tempo de implantação, longo, médio ou curto prazo deverá acontecer de acordo com as necessidades e definições políticas, administrativas e orçamentárias do município.
Todo e qualquer projeto deve focar as seguintes ações prioritárias, dentro do conceito do Plano:

a) Coletar todo o lixo gerado de responsabilidade da Prefeitura;

b) Dar um destino final adequado para todo lixo coletado;

c) Buscar formas de segregação e tratamento para o lixo;

d) Fazer campanhas voltadas à sensibilização e conscientização da população no sentido de manter a cidade limpa;

e) Incentivar medidas que visem diminuir a geração de lixo.

## 5.1. INDICADORES DE AVALIAÇÃO PARA O PLANO

Um dos desafios da construção do desenvolvimento sustentável é o de criar instrumentos de mensuração capazes de prover informações que facilitem a avaliação do grau de sustentabilidade das sociedades, monitorem as tendências de seu desenvolvimento e auxiliem na definição de metas de melhoria. Os indicadores de

sustentabilidade têm sido utilizados, também, como forma de melhorar a base de informações sobre o meio ambiente, auxiliar na elaboração de políticas públicas, simplificar estudos e relatórios e assegurar a comparabilidade entre diferentes regiões (*OECD, 2006; IBGE, 2004; Milanez & Teixeira, 2003*).

Os indicadores são, portanto, instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo à sustentabilidade. Podendo reportar fenômenos de curto, médio e longo prazo, os indicadores viabilizam o acesso a informações relevantes geralmente retidas a pequenos grupos ou instituições, assim como apontam a necessidade de geração de novos dados.

Dentre os indicadores relacionados aos RSU, o indicador mais utilizado no Brasil e no mundo é o da quantidade gerada de resíduos/habitante/unidade de tempo. Outro indicador largamente medido se refere à recuperação de resíduos municipais, percebido como o conjunto de operações (reciclagem, reutilização ou compostagem) que permitem o aproveitamento total ou parcial dos resíduos.

Em 2002, Milanez propôs 12 (doze) indicadores de sustentabilidade para a gestão de RSU.

Para cada indicador, Milanez definiu três parâmetros de avaliação:

- MD - tendência muito desfavorável;
- D - tendência Desfavorável;
- F - tendência Favorável à sustentabilidade.

| TEMA | INDICADOR | AVALIAÇÃO |
|---|---|---|
| Assiduidade dos trabalhadores do Serviço de Limpeza Pública | (1) Percentual de homens/dias efetivamente trabalhados | (MD) Assiduidade inferior a X%<br>(D) Assiduidade entre X% e Y%<br>(F) Assiduidade superior a Y% |
| Existência de situações de risco à Saúde em atividades vinculadas à gestão de RSU | (2) Existência de situações de risco | (MD) Presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final.<br>.(D) Presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas.<br>(F) Inexistência de situações escritas anteriormente. |
| Postos de trabalho gerados associados à cadeia de resíduos | (3) Percentual das pessoas que atuam na cadeia de resíduos que têm acesso a apoio ou orientação definidos em uma política pública municipal | (MD) Inexistência de política pública municipal efetiva para apoio às pessoas que atuam na cadeia de resíduos.<br>(D) Existência de um programa municipal, todavia com baixo envolvimento das pessoas.<br>(F) Programa municipal de orientação ou apoio às pessoas que trabalham com resíduos atingindo um grupo significativo. |
| Canais de participação popular no processo decisório da gestão dos RSU | (4) Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU | (MD) Inexistência dos canais de participação específicos para RSU.<br>(D) Existência dos canais de participação específicos, sem sua utilização pela população.<br>(F) Existência de canais específicos e sua utilização pela população |
| Realização de parcerias com outras administrações públicas ou com agentes da sociedade civil | (5) Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil | (MD) As informações não são sistematizadas<br>(D) As informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população.<br>(F) As informações são sistematizadas e divulgadas de forma pró-ativa para a |

| | | |
|---|---|---|
| | | população. |
| Acesso da população às informações relativas à gestão dos RSU | (6) Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população | (MD) As informações não são sistematizadas.<br>(D) As informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população.<br>(F) As informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população |
| **TEMA** | **INDICADOR** | **AVALIAÇÃO** |
| População atendida pela coleta de resíduos sólidos | (7) Percentual da população atendida pela coleta misturada de resíduos | (MD) Parte da população não é atendida.<br>(D) Toda população é atendida, mas nem todos regularmente ou na freqüência necessária.<br>(F) Toda população é atendida na freqüência necessária. |
| Gastos econômicos com gestão de RSU | (8) Eficiência econômica dos serviços de limpeza pública (kg de resíduos por R$1000,00) | (MD) Eficiência econômica não identificada ou abaixo de R$ X.<br>(D) Eficiência econômica entre R$ X e R$ Y.<br>(F) Eficiência econômica acima de R$ Y |
| Autofinanciamento da gestão dos RSU | (9) Percentual autofinanciado do custo de coleta, tratamento e disposição final | (MD) Não há nenhum sistema de cobrança para financiamento dos serviços de coleta, tratamento e destinação final.<br>(D) (a) Há sistema de financiamento, mas esse não cobre todos os custos, ou (b) há sistema de financiamento, mas não é proporcional ao uso do dos serviços de coleta, tratamento e destinação final.<br>(F) Os serviços de coleta, tratamento e destinação final são totalmente financiados pelos usuários proporcionalmente ao uso desses mesmos serviços |
| Recuperação de áreas degradadas | (10) Percentual das áreas degradadas pela gestão dos RSU que já foram recuperadas | (MD) Não foi identificada a existência de passivo ambiental.<br>(D) Passivo ambiental identificado, mas sem recuperação plena.<br>(F) Passivo ambiental identificado e plenamente recuperado |
| | de licenças ambientais | integralmente realizadas/houve licenciamento ambiental, mas há notificações quanto à não-conformidades.<br>(F) Estudos foram aprovados e as medidas mitigadoras integralmente realizadas / houve licenciamento ambiental e não há notificações. |
| Recuperação de material realizada pela administração municipal | (12) Percentual, em peso, dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final | (MD) Inexistência de programa para recuperação de RSU.<br>(D) Recuperação parcial dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU.<br>(F) Recuperação significativa dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU. |

***TABELA 28 –*** *Modelo de Indicadores de Sustentabilidade*
***Fonte -*** *Modelo proposto por Milanez (2002) modificado por Carla N. M. Polaz, Bernardo A. N. Teixeira – UFSCAR.*

Os princípios para cada indicador proposto acima, de 01 a 12 estão relacionados abaixo:

(01) – Garantia de condições adequadas de trabalho. Quando o ambiente de trabalho não oferece riscos aos trabalhadores é prazeroso e estimulador e a assiduidade tende a ser maior;

(02) – Garantia de condições adequadas de trabalho. Os trabalhadores do sistema de RSU (formais ou não formais devem trabalhar em um ambiente seguro, salubre e motivador.

(03) – Geração de trabalho e renda. Entre as alternativas tecnológicas para gestão dos RSU, deve-se optar por aquelas intensivas em mão de obra, sendo dada prioridade às pessoas que já desenvolvem atividades relacionadas com RSU.

(04) – Gestão solidária. A gestão dos RSU, especialmente os processos decisórios, deve ser realizada com ampla participação dos diversos agentes da sociedade.

(05) – Gestão solidária. A gestão solidária pode se dar em dois níveis: diretamente com o público usuário do sistema de gestão dos RSU ou através de convênio/parcerias entre diferentes esferas do poder público e sociedade civil.

(06) – Democratização da informação. As informações relativas à gestão dos RSU devem ser sistematizadas e divulgadas à população.

(07) – Universalização dos serviços. Todas as pessoas devem ser adequadamente atendidas pelo serviço de gestão dos RSU, de forma a garantir as condições de saúde pública.

(08) – Eficiência econômica da gestão dos RSU. Garantidas as condições de saúde pública e ambiental, bem como a geração de trabalho e renda, deve-se procurar oferecer os serviços de limpeza pública com o menor gasto possível.

(09) – Internalização pelos geradores dos custos e benefícios da gestão dos RSU. Os custos da gestão dos RSU devem ser assumidos pelos seus geradores, públicos ou privados.

(10) – Recuperação da degradação devido à gestão incorreta dos RSU. Devem-se recuperar os impactos (passivo ambiental) decorrentes da má gestão dos resíduos realizadas no passado.

(11) – Previsão dos impactos sócio-ambientais. Além do equacionamento do passivo ambiental, deve-se cuidar para que as medidas mitigadoras propostas nos respectivos estudos ambientais sejam efetivamente implementadas.

(12) – Preservação dos recursos naturais. Os RSU consistem em matéria-prima para diversas atividades. Deve-se procurar mantê-los no ciclo, de acordo com a hierarquia da gestão dos RSU, o maior tempo possível.

Dos 12 (doze) indicadores mencionados acima pelo autor, pode-se selecionar e escolher o mais adequado aos propósitos da cidade de Morro Agudo.

## 5.2. CONCLUSÃO

O diagnóstico realizado mostrou que várias ações estão sendo desenvolvidas pelo município para que os resíduos tenham uma destinação adequada, incluindo ações na área de educação ambiental.

Para melhorar o desempenho do município na área de gerenciamento de resíduos sólidos são importantes o cumprimento dos programas, objetivos, metas e ações propostas no presente plano.

Sugere-se que o plano seja revisto de 04 (quatro) em 04 (quatro) anos para atualizações dos dados e novas proposições de acordo com as necessidades do município.

De acordo com as proposituras contidas no item 4.1.1 que descreve a forma de execução dos serviços para organização da gestão municipal, entre as alternativas adequadas para destinação final dos resíduos sólidos existentes, sugere-se o sistema com reaproveitamento energético como melhor solução, já que o aterro sanitário possui diversos aspectos negativos como a desvalorização de área, vida útil curta e geração de passivos ambientais que oneram os cofres públicos, além de desperdiçar material que pode ser fonte alternativa de energia.

Para o reaproveitamento energético há várias alternativas que deverão ser analisadas para a escolha da melhor proposta para o município.

Cabe a administração municipal discutir junto à sociedade as alternativas e decidir a melhor forma de destinação final dos resíduos sólidos

A identificação de áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos dependerá do sistema adotado pelo município, sendo que para Aterro Sanitário, a área de 14,5681 hectares, já foi devidamente desapropriada conforme a matrícula número 17.073 de 26/08/2001

A Prefeitura Municipal pretende criar e formalizar Consórcio Público Intermunicipal com o objetivo de resolver de forma conjunta com os municípios vizinhos a problemática da destinação final dos resíduos urbanos.

## 6. BIBLIOGRAFIA


SCHMIDT, Thilo. *Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos*: Avaliação da arte no Brasil, comparação com a situação na Alemanha e proposições para uma metodologia apropriada, Recife: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

JAMES, Bárbara, *Lixo e Reciclagem*: Tradução Dirce Carvalho de Campos, revisão técnica José Carlos.

SARIEGO, *Coleção Preserve o Mundo*, São Paulo: Scipione, 1997

LIMA, Luia Mário Queiroz, *Lixo Tratamento e Biorremediação*, São Paulo: Hemus, 1995.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo, org. *Saneamento do Meio*, São Paulo, Fundacentro USP, Faculdade de Saúde Pública, 1992.

MANUAL DE SANEAMENTO, 3ª. Edição: Ministério da Saúde, Fundação nacional de Saúde, 1999.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia Elétrica; *CEPAM. Plano Municipal de Saneamento passo a passo*, São Paulo, 2009.

LIXO MUNICIPAL: *Manual de Gerenciamento Integrado*, Coordenação Maria Luiza Otero D´Almeida, André Vilhena – 2ª. Ed. São Paulo, IPT/CEMPRE.

BRASILIA-DF. Ministério das Cidades, *Diretrizes para a Definição da Política e Elaboração do Plano de Saneamento Básico*, Brasília, MC, 2010.

BRASILIA-DF. IBAM, *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*, Coordenação Técnica Victor Zular Zveibvil, IBAM, 2001

RIBEIRO. J. G. de S., BARROS, R. T. de V. e LANGE, L. C. Avaliação do Consórcio Público do Aterro Sanitário de João Monlevade – MG. Trabalho apresentado no: XXXI Congresso Interamericano AIDIS. Santiago – Chile. 12-15 Outubro de 2008. Acessado em: http://www.documentos.aidis.

RIO DE JANEIRO-RJ: Sistema FIRJAN, 2ª. ed. *Manual de Gerenciamento de Resíduos:* Guia de procedimento passo a passo: GMA, 2006.

http://www.resol.com.br, cartilhas disponíveis, acesso outubro/10

http://www.ibam.org.br, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo Aplicado a Resíduos Sólidos, módulo 01, acesso outubro/10.

http://www.seade.gov.br/, indicadores, acesso setembro/10.

http://www.logisticareversa.net.br, Usinas Termoelétricas a Lixo – EDR e CDR, acesso novembro/10

CETESB – *Resíduos Sólidos Industriais / Alfredo Rocca.Angela Maria M.B. Iacovone.Ariovaldo Jose Barrotti....et al – 2 ed. rev. ampl – São Paulo – CETESB, 1993.*

CETESB – *Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.*
Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal***.** *Rio de Janeiro: 1991. 122 p.*

SECRETARIADO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2000. *Disponível em: < http://www.ambiente.sp.gov.br>.*
*Acesso em: 10 de maio 2010.*

SOS MATA ATLÂNTICA. 2003. Disponível em: <http://www.sosmatatlantica.org.br>. Acesso em: 21 maio 2012.

IPT – Estradas vicinais em Terra. Manual Técnico para Conservação e Recuperação – 2 ª Edição Publicação nr. 1770. São Paulo. SP

Mecânica dos solos e suas aplicações. Volume 2 . 6ª. Edição. Rio de Janeiro. LTC – Livros Técnicos e Científicos. Caputo, HP,1987.

Guia Ilustrado para a serra do Mar. Serpentes da Mata Atlântica, Editora Holos, Ribeirão Preto, Marques, O.A. V, 2001.

Prefeitura Municipal de Morro Agudo. Disponível em: http://www.morroagudo.sp.gov.br

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em http://www.ibge.gov.br/cidades

Avaliação do Risco Potencial de Poluição e Contaminação por resíduos sólidos: *Estudo de caso do lixão de Moro Agudo.* Luis Fernando Cardoso, 2005.