



# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE SANTANA DE PARNAÍBA



**Relatório II - TOMO II**

**Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana**

**Novembro / 2013**

**SPPS - 251113  
CONTRATO: 063/2012  
TC 2575.0351.344-60/2011/MC/CAIXA**





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO  
SANTANA DE PARANAÍBA  
RELATÓRIO II - TOMO II  
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
SPPS –251113  
CONTRATO: 063/2012  
*Novembro/2013*



São Paulo, 25 de Novembro de 2013.

SPPS 251113

À

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DE PARNAÍBA

At.:Jaderson Spina

Ref.: Plano Municipal de Saneamento  
Prefeitura Municipal de Santana de Parnaíba  
Relatório II – TOMO II – Manejo de Resíduos  
Sólidos e Limpeza Urbana

Prezado Secretário,

Atendendo à solicitação de V.S<sup>a</sup>, encaminhamos o Relatório II – TOMO II – Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, referente ao Plano Municipal de Saneamento de Santana de Parnaíba - SP.

Sendo o que se apresenta para o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

---

Eng<sup>o</sup> Francisco J. P. Oliveira



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>9</b>
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
<b>3</b>	<b>DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>11</b>
3.1	CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	12
3.1.1	NBR 10.004/2004 .....	12
3.1.2	Segundo a origem .....	14
3.2	COMPOSIÇÃO DO RESÍDUO .....	17
3.3	A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS URBANOS .....	20
3.4	A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – LEI 12305/2010 .....	23
3.5	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SISTEMA E SEUS IMPACTOS .....	25
3.6	ESTRUTURA ATUAL DO SISTEMA .....	26
3.7	COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES .....	27
3.8	COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE .....	30
3.9	RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL .....	32
3.10	COLETA SELETIVA .....	34
3.11	RESÍDUOS INDUSTRIAIS .....	36
3.12	SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA .....	39
3.13	SERVIÇOS COMPLEMENTARES .....	42
3.14	DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	43
3.15	DESPESAS COM A LIMPEZA URBANA .....	45
3.16	AVALIAÇÃO DO MODELO PRATICADO .....	45
<b>4</b>	<b>PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA .....</b>	<b>48</b>
4.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	48
4.2	PROJEÇÕES DE DEMANDA .....	50
4.2.1	Resíduos domiciliares .....	52
4.2.2	Saúde .....	52
4.2.3	Recicláveis .....	53
4.2.4	Resíduos de construção civil (RCC's) .....	57
4.3	PLANO DE GERENCIAMENTO INTERNO DE RCC'S .....	59
4.3.1	Recebimento e triagem .....	59
4.3.2	Armazenamento .....	60
4.3.3	Classificação dos RCC's .....	60
4.3.4	Beneficiamento e destinação final .....	61
4.3.5	Pontos de entrega voluntária (PEV's) .....	62
4.3.6	Ecopontos .....	64
4.3.7	Centro de Gerenciamento de Resíduos .....	65
4.4	MODELO DE FISCALIZAÇÃO .....	66
4.4.1	Aspectos legais - União .....	67
4.4.2	Aspectos legais - Estado de São Paulo .....	70
4.4.3	Aspectos legais – Município de Santana de Parnaíba .....	73
4.5	ESTIMATIVAS DE DEMANDA .....	74
4.6	ANÁLISE DE INVESTIMENTOS .....	76
4.6.1	Coleta de resíduos sólidos urbanos .....	76
4.6.2	Varição manual .....	77
4.6.3	Serviços complementares .....	77
4.6.4	Coleta seletiva – Educação ambiental .....	78
4.6.5	Beneficiamento de entulho .....	78



4.6.6	Triturador de podas.....	78
4.6.7	Construção de ecopontos e pontos de entrega voluntária.....	78
4.6.8	Investimento total para limpeza urbana.....	79
4.6.9	Investimento das unidades de tratamento, transbordo e triagem dos resíduos sólidos.....	79
4.6.10	Investimento do plano de encerramento e monitoramento do aterro municipal.....	80
4.6.11	Despesas com a limpeza urbana.....	80
4.6.12	Despesas com os containers semienterrados.....	80
4.7	ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA.....	81
<b>5</b>	<b>PROGRAMAS, METAS E AÇÕES DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA.....</b>	<b>84</b>
5.1	FORMULAÇÃO DE OBJETIVOS E METAS.....	85
5.2	DEFINIÇÕES DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	89
5.2.1	Programação das ações propostas para a gestão de resíduos sólidos e limpeza Urbana ...	94
5.3	PLANO DE INVESTIMENTOS DOS PROJETOS E AÇÕES PROPOSTAS.....	102
5.4	DEFINIÇÕES DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	104
5.5	ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS.....	107
5.5.1	Indicadores de monitoramento.....	107
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>109</b>
<b>7</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>110</b>
7.1	MAPA DOS SETORES DA COLETA DOMICILIAR.....	111
7.2	EXPANSÃO DA COLETA SELETIVA.....	113
7.3	LAYOUT DE CENTRAL DE TRIAGEM DE RCC'S.....	115
7.4	LOCALIZAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS CLASSE II.....	117
7.5	ÁREAS SUGERIDAS PARA IMPLANTAÇÃO DE PEV'S E ECOPONTOS.....	119
7.6	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	121



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Divisão dos estabelecimentos de saúde de Santana de Parnaíba.....	30
Figura 2 - Localização das alternativas para disposição de resíduos classe II.....	46
Figura 3 - Instalações da Avemare.....	53
Figura 4 - Instalações da Avemare. ....	53
Figura 5 - Participação nos gastos da coleta seletiva (R\$/kg).....	54
Figura 6 - Divisão dos custos da Avemare.....	55
Figura 7 - Participação na Média das Receitas Totais Mensais. ....	55
Figura 8 - Evolução do valor da Tonelada (R\$).....	56
Figura 9 - Planta do novo Galpão da Avemare. ....	57
Figura 10 - Previsão de geração de RCC's. ....	58
Figura 11 - Esquema de uma usina de reciclagem de RCC's.....	60
Figura 12 - Layout de um Ponto de Entrega Voluntária. ....	62
Figura 13 - Ponto de Entrega Voluntária.....	63
Figura 14 - Exemplos de containers semienterrados.....	65
Figura 15 - Exemplos de containers semienterrados.....	65



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Previsão da evolução da população X geração de resíduos sólidos. ....	51
Tabela 2 - Custos operacionais da Avemare no ano de 2011.....	54
Tabela 3 - Investimentos em coleta de resíduos sólidos ao longo do tempo.....	76
Tabela 4 - Investimentos em varrição manual de resíduos sólidos ao longo do tempo. .....	77
Tabela 5 - Investimentos em serviços complementares de resíduos sólidos ao longo do tempo. ....	77
Tabela 6- Investimentos em educação ambiental ao longo do tempo. ....	78
Tabela 7 - Total de recursos necessários para a operação e investimento em resíduos sólidos. ....	79
Tabela 8 - Despesas individuais para os serviços relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos para o mês de Julho de 2013 .....	81
Tabela 9 - Dados secundários utilizados para o cálculo da receita mensal com a taxa de lixo para o Município de Santana de Parnaíba.....	82
Tabela 10 - Receita estimada mensal decorrente dos domicílios e empresas do Município de Santana de Parnaíba.....	82
Tabela 11 - Programas, Projetos e Ações para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.....	89
Tabela 12 - Cronograma de execução dos Projetos e Ações propostas para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. ....	94
Tabela 13 - Plano de investimentos dos Projetos e Ações propostas para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. ....	102
Tabela 14 - Definições de ações para emergências e contingências.....	104
Tabela 15 - Indicadores de monitoramento. ....	107



## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho diz respeito ao Relatório II – TOMO II, referente às atividades concernentes à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB de Santana de Parnaíba-SP, relativas ao contrato nº 063/2012, firmado entre a empresa FRAL - Consultoria Ltda e a Prefeitura de Santana de Parnaíba.

Durante a elaboração do PMSB de Santana de Parnaíba foram entregues à Prefeitura Municipal relatórios de andamento, que representaram o processo de elaboração do trabalho em todas as suas fases e etapas, e que, posteriormente, se constituíram no documento final, ao qual pertence este Relatório II – TOMO II. Os referidos relatórios de andamento foram subdivididos da seguinte forma:

- PRODUTO 01 – Plano de mobilização social;
- PRODUTO 02 – Caracterização do município e diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico;
- PRODUTO 03 – Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas;
- PRODUTO 04 – Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB. Definição das ações para emergência e contingência;
- PRODUTO 05 – Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas;
- PRODUTO 06 – Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Quanto ao Produto 06, este se refere ao Relatório Final do PMSB de Santana de Parnaíba, contemplando todas as etapas e produtos desenvolvidos. Constituem o Produto 06 os seguintes relatórios:

- **RELATÓRIO I** - Caracterização do município e estudo populacional;
- **RELATÓRIO II** - Diagnóstico/Prognóstico/Metas/Ações:



- 
- TOMO I: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;
  - TOMO II: Manejo de Resíduos Sólidos;
  - TOMO III: Drenagem Urbana.
  - **RELATÓRIO III** - Mobilização e controle social do PMSB;
  - **RELATÓRIO IV** - Relatório Síntese.



## 2 OBJETIVO

O objetivo deste relatório é apresentar o diagnóstico da situação atual da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Santana de Parnaíba e seus impactos tanto na qualidade de vida da população, quanto ao meio ambiente, como também, a caracterização institucional da prestação dos referidos serviços.

Além do diagnóstico, este relatório também contempla o prognóstico, que de acordo com o que recomenda o Ministério das Cidades (2011), trata-se do desenvolvimento e formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB de Santana de Parnaíba, considerando-se o horizonte de projeto de 30 anos. A tendência constatada de redução das taxas de crescimento populacional justifica a adoção de horizontes de estudo mais longos, fato que também auxilia na viabilização dos investimentos.

Finalmente, também são apresentados os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB de Santana de Parnaíba, bem como, a definição de ações para emergência e contingência.

### 2.1 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quanto à coleta: atender de forma integral e abrangente a demanda dos serviços, de forma regular e pontual, utilizando uma frequência compatível sob o ponto de vista econômico, de saúde pública e da conveniência dos usuários.
- Quanto à limpeza de logradouros: manter as ruas, praças e avenidas em permanente estado de limpeza, conforme os padrões definidos em função das características de cada região da cidade.
- Quanto ao transporte: contar com um sistema de transporte rápido, seguro, flexível e simples, conveniente para os trabalhadores, adequado do ponto de vista sanitário e econômico para a municipalidade.



- Quanto ao destino final e tratamento: proporcionar uma disposição sanitária, buscando uma solução que traga benefícios à coletividade e ao meio ambiente, ao menor custo permitido, respeitando-se as normas sanitárias e ambientais.
- Quanto à educação ambiental: introduzir novos conceitos e praticar a conscientização da população para mudanças comportamentais, tais como: diminuição do consumo exagerado de alimentos, produtos e recursos; melhorar a separação do lixo e o envio para os locais corretos de coleta ou recebimento; incentivar a coleta seletiva e a reciclagem dos resíduos; buscar a diminuição da invisibilidade pública e a valorização de todos os trabalhadores da limpeza urbana e do manejo de resíduos.



### 3 DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A realidade social mundial e brasileira identifica a crescente urbanização como um processo de aumento do número de cidades ou de inchaço horizontal das já existentes e, expõe a necessidade de se estabelecer uma política administrativa cuja gestão esteja conectada às exigências decorrentes destas aglomerações urbanas.

A estrutura dos serviços públicos deve se fundamentar numa análise precisa e concludente que caracterize o nível de adensamento e de uso e ocupação do solo urbano, com o objetivo de atender as necessidades relacionadas à água, ao esgoto e à limpeza urbana.

A fim de que possam ser antevistas as soluções, são abordados a seguir os principais aspectos da limpeza urbana, no que concerne à coleta e, principalmente, ao tratamento e disposição dos resíduos urbanos.

A finalidade principal é realizar o diagnóstico da coleta e disposição de resíduos sólidos a fim de auxiliar a prefeitura de Santana de Parnaíba a estruturar melhor os planos de melhora e ampliação do sistema

Assim evitar a multiplicação de vetores geradores de doenças, tais como: ratos, baratas e moscas, que encontram nos resíduos descartados as condições ideais para se desenvolverem. Assim, a falta de regularidade deste serviço pode afetar a saúde pública, uma vez que os vetores proliferam doenças.

Devido aos problemas relativos à falta de regularidade nos serviços de saneamento no Brasil, dentre eles a proliferação de vetores geradores de doenças (que encontram nos resíduos descartados de maneira inadequada condições ideais para se desenvolverem) e conseqüente interferência na saúde pública, faz-se necessário o estabelecimento de diretrizes eficazes, no que se refere à gestão dos resíduos sólidos produzidos nos municípios. Sendo assim, o presente Plano Municipal de Saneamento Básico tem como principal objetivo o



diagnóstico do atual sistema de coleta e disposição de resíduos sólidos do município de Santana de Parnaíba, com a finalidade de se auxiliar a Prefeitura Municipal no que se refere à tomada de decisões quanto às melhorias e ampliação de tal sistema.

### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O resíduo é classificado quanto à sua natureza e estado físico da seguinte forma: sólido, líquido, gasoso e pastoso. Quanto ao critério de origem e produção, é classificado como: residencial, comercial, industrial, hospitalar, especial e outros, independentemente de pertencerem ao objeto deste estudo.

#### 3.1.1 NBR 10.004/2004

Segundo a NBR 10.004/04, avaliando o grau de periculosidade dos resíduos sólidos, ou seja, os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, os mesmos podem ser classificados em:

##### 3.1.1.1 Resíduos Classe I - Perigosos

Os Resíduos Classe I – Perigosos são aqueles que apresentam periculosidade e características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Um resíduo é considerado inflamável quando este for um líquido com ponto de fulgor inferior a 60°C, quando não for líquido, mas for capaz de produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas nas condições de temperatura e pressão de 25°C e 1atm, ou quando for um oxidante, assim entendido como substância que pode liberar oxigênio ou ser um gás comprimido inflamável.

Um resíduo é caracterizado como corrosivo se este for aquoso e apresentar pH inferior ou igual a 2 ou superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água, na



proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5, for líquida ou quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço a uma razão maior que 6,35mm ao ano, a uma temperatura de 55°C.

Um resíduo é considerado como reativo se ele for normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar, reagir violentamente com a água, formar misturas potencialmente explosivas com a água, gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água, possuírem em sua constituição os íons CN<sup>-</sup> ou S<sup>2-</sup> em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de H<sub>2</sub>S liberável por quilograma de resíduo, quando for capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados, for capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 1atm, for explosivo, assim definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, esteja ou não esta substância contida em dispositivo preparado para este fim.

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

### 3.1.1.2 Resíduos Classe II – Não Perigosos

- ✓ **Resíduos Classe II A – Não Inertes:** são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I ou de resíduos Classe II B. Os resíduos



Classe II A podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

- ✓ **Resíduos Classe II B – Inertes:** quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme Anexo G da referida norma.

### 3.1.2 Segundo a origem

O resíduo também poderá ser classificado, de acordo com a sua origem, isto é: resíduo comercial, de varrição e feiras livres, serviços de saúde e hospitalares e terminais rodoviários, industriais, agrícolas, da construção civil e os resíduos sólidos domiciliares urbanos.

#### 3.1.2.1 *Resíduo comercial*

É aquele originado dos diversos estabelecimentos comerciais, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc. O resíduo destes estabelecimentos e serviços tem um forte componente de papel, plásticos, embalagens e resíduos de asseios dos funcionários, tais como, papéis toalha, papel higiênico etc.

#### 3.1.2.2 *Resíduo público*

São aqueles originados dos serviços de limpeza pública urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, de galerias, de esgotos, de córregos e de terrenos, restos de podas de árvores e de feiras livres.



### **3.1.2.3 Resíduo hospitalar**

Constituem os resíduos sépticos, ou seja, que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. São produzidos em serviços de saúde, tais como: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde etc. São agulhas, seringas, gases, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios com prazos de validade vencidos, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X, etc.

Resíduos assépticos destes locais, constituídos por papéis, restos da preparação de alimentos, resíduos de limpezas gerais (pós, cinzas etc.), e outros materiais que não entram em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são considerados como domiciliares.

### **3.1.2.4 Resíduos de terminais rodoviários**

Constituem os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, trazidos aos terminais. Basicamente, originam-se de material de higiene, asseio e restos de alimentação que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados ou países.

### **3.1.2.5 Resíduo industrial**

É aquele originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como, metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia etc. O resíduo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodo, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos.



A NBR 10.004 disponibiliza uma lista de resíduos e contaminantes perigosos. Em alguns casos, de acordo com a NBR 10.005, podem ser necessários testes de lixiviação para determinar e classificar os resíduos.

Com relação ao gerenciamento dos resíduos, de acordo a Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o responsável pelo plano de gerenciamento dos resíduos sólidos deve disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade, devendo ser implementado o sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

### ***3.1.2.6 Resíduo da construção civil***

São os resíduos provenientes de demolições e restos de obras, construções, reformas, reparos, entre outros, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, compensados, forros e argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica, comumente chamados de entulhos de obras.

### ***3.1.2.7 Resíduo domiciliar***

É aquele originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (tais como, cascas de frutas, verduras etc.), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Contêm, ainda, alguns resíduos que podem ser potencialmente tóxicos.



Qualquer material descartado que possa por em risco a saúde do homem ou o meio ambiente, devido à sua natureza química ou biológica, é considerado perigoso.

No resíduo municipal são grandes as variedades de produtos com substâncias que conferem características de inflamabilidade, corrosividade, óxido-redução ou toxicidade.

Pilhas, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis estão presentes no resíduo domiciliar em quantidades significativamente maiores em relação a outros resíduos potencialmente perigosos, principalmente, em cidades de médio e grande porte. As pilhas e as lâmpadas fluorescentes são classificadas como resíduos perigosos por terem metais pesados que podem migrar e vir a integrar a cadeia alimentar do homem.

O fato dos frascos de aerossóis serem classificados como resíduos perigosos não se dá em face das suas embalagens, mas sim em face dos restos de substâncias químicas que essas contêm quando descartadas. Com o rompimento do frasco, essas substâncias podem contaminar o meio ambiente, migrando para as águas superficiais e/ou subterrâneas.

### **3.2 COMPOSIÇÃO DO RESÍDUO**

A composição física e química do resíduo assim como as demais características resulta das análises e determinações descritas nos itens anteriores. Estes métodos são recomendados por organizações internacionais como o Institute of Solid Waste da American Public Works Association - APWA.

A indicação destas normas (NBR 10.004; NBR 10.005 e NBR 10.007) são uma tentativa de padronização que alguns especialistas em limpeza pública recomendam no sentido de reduzir as incertezas nas análises e na formulação das composições do resíduo. Desse modo, é importante seguir esta



normatização para que, em futuro próximo, seja possível obter resultados mais consistentes e homogêneos.

Os procedimentos básicos normalmente adotados para a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares são:

- Descarregamento dos veículos coletores em pátio coberto;
- Separação de uma amostra inicial com aproximadamente 300 kg, formada de resíduos retirados de diversos pontos do resíduo descarregado;
- Rompimento dos sacos plásticos e revolvimento dos resíduos (homogeneização);
- Execução do quarteamento, que consiste em repartir a amostra de resíduo em quatro montes de forma homogênea, escolhendo-se dois montes de maior representatividade;
- Mistura e revolvimento dos montes escolhidos e execução de novo quarteamento, escolhendo-se dois montes significativos para que seja efetuada a triagem. A triagem será realizada separando-se os seguintes componentes: papel, papelão, madeira, trapos, couro, borracha, plástico duro, plástico mole, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidro, entulho e alumínio;
- Os materiais orgânicos serão deixados sobre o solo e pesados ao término da operação e;
- Pesagem dos componentes com uma balança de sensibilidade de 100 gramas.

Após o término dessas atividades de campo, os dados de pesagem obtidos serão tabulados e, para equacionar corretamente o serviço de limpeza pública, faz-se necessário conhecer as características do resíduo, que são variáveis conforme a cidade.



Esta variabilidade se dá em função de fatores como, por exemplo, a atividade dominante (industrial, comercial, turística etc.), os hábitos e costumes da população (principalmente quanto à alimentação), o clima e a renda.

Estas variações acontecem mesmo dentro de uma cidade, de acordo com o bairro considerado e, também podem se modificar durante o decorrer do ano ou de ano para ano, tornando necessários levantamentos periódicos para atualização de dados.

As características do resíduo podem ser divididas em físicas, químicas e biológicas (SUCEAM, 1994).

- **Características físicas**

Composição gravimétrica, peso específico, teor de umidade, compressividade e geração per capita.

- **Composição gravimétrica**

É o percentual de cada componente em relação ao peso total do resíduo.

- **Peso específico**

É a relação entre o peso do resíduo e o volume ocupado, expresso em  $\text{Kg/m}^3$ . Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações. O peso específico poderá variar de acordo com a compactação.

- **Teor de umidade**

É uma característica decisiva, principalmente nos processos de tratamento e disposição final, bem como para a avaliação do poder calorífico. Varia muito em função das estações do ano e incidência de chuvas.

- **Compressividade**

Indica a redução de volume que a massa de resíduo pode sofrer, quando submetida à determinada pressão. A compressividade situa-se entre 1:3 e 1:4



para uma pressão equivalente a 4 Kg/cm<sup>2</sup>. Estes dados são utilizados para o dimensionamento dos equipamentos compactadores.

- **Geração per capita**

Relaciona a quantidade de resíduos gerados diariamente e o número de habitantes de determinada região. No Brasil, segundo a ABRELPE, no estudo “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2009”, a faixa média de variação é de 0,7 a 1,1 kg/habitante/dia, dependendo da quantidade de habitantes.

- **Características químicas**

Definição de tratamentos, grau de degradação da matéria orgânica e teor calorífico.

Dados para definição de tratamentos: teores de cinzas totais e solúveis, pH, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo e gorduras.

- **Grau de degradação da matéria orgânica**

Relação carbono/nitrogênio ou C/N que indica o grau de degradação da matéria orgânica e é um dos parâmetros básicos para a compostagem.

- **Poder calorífico**

Indica a capacidade potencial de um material desprender calor quando submetido à queima.

- **Características biológicas**

É o estudo da população microbiana e dos agentes patogênicos presentes no resíduo urbano.

### 3.3 A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS URBANOS

Na tentativa de retratar a problemática dos resíduos urbanos, enfocando tanto as necessidades regionais de processamento e disposição final, quanto o potencial



de recuperação destes, recentes trabalhos têm se destinado ao levantamento e à compilação de dados referentes a esta questão.

A consistência de dados extraídos de fontes diversas constitui uma primeira preocupação quando se analisa a questão dos resíduos sólidos. Neste sentido, os dados aqui apresentados sofreram um intenso tratamento, com várias checagens e cruzamento de informações de fontes diversas, o que não significa uma fiel representação da realidade, mas sim uma melhor aproximação. Após a homogeneização dos dados, foi possível a montagem de um conjunto agregado de informações que permite, se não concluir acerca da questão, pelo menos perceber sua gravidade.

Quanto aos dados populacionais, a detecção de diferenças entre os dados obtidos através das pesquisas e estimativas do IBGE permite constatar as incertezas associadas também a esses levantamentos.

Uma dificuldade adicional com relação aos dados levantados surge ao se tentar atribuir níveis de confiabilidade para quaisquer das fontes utilizadas.

Tomando-se, por exemplo, as estimativas do IBGE, nota-se que a despeito da homogeneidade metodológica, estas estimativas não conseguem captar alterações populacionais de curto e médio prazo, induzidas por mudanças estruturais e funcionais em uma dada região. Por outro lado, os dados fornecidos por entidades estaduais ou municipais apresentam como principal causa de distorções, as diferenças metodológicas e de qualidade ou confiabilidade dos levantamentos.

Com relação aos dados de resíduos urbanos, os problemas vão desde a própria conceituação de resíduo urbano, até a precariedade das condições, materiais e humanas, encontradas nas execuções dos levantamentos.

Quanto à abrangência da amostragem, no que diz respeito ao percentual da população urbana regional inserida nos centros pesquisados, os dados apresentados na referida pesquisa têm uma significativa representatividade.



A geração de resíduos vem tomando proporções assustadoras em função dos hábitos, cada vez mais reforçados, da chamada sociedade de consumo, que vêm com absoluta naturalidade e imparcialidade, a substituição massificada de produtos e bens duráveis por outros descartáveis.

Aliada ao descarte, a falta de racionalidade no estabelecimento de tecnologias de produção, no uso de energia, de matérias-primas, de recursos não renováveis, entre outros, compõem um triste quadro de contraste.

Para a superação deste cenário e em consonância com os princípios do desenvolvimento sustentável deve-se buscar a implantação de um sistema que possa promover a segregação nas fontes geradoras, visando a minimização dos efeitos ambientais negativos decorrentes da geração dos resíduos e a maximização dos benefícios sociais e econômicos para o município.

O modelo de gerenciamento de resíduos deve incentivar a participação popular na discussão e implantação de várias ações, reservando ao poder público o papel de articulador de soluções integradas por intermédio de parcerias com setores da sociedade civil, empresarial e tecnológica.

É certo que a composição do resíduo varia de município para município, porém, se uma parte deste resíduo for utilizada em produção de composto orgânico e outra reciclada em indústria, o volume final com destino a aterros sanitários será bastante reduzido.

Em Santana de Parnaíba, com o crescimento da cidade, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em coletar o resíduo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado a esses resíduos; além de elaborar legislação municipal, juntamente com uma fiscalização eficaz, para guiar o gerenciamento dos resíduos industriais.

O crescimento populacional de Santana de Parnaíba e, ao mesmo tempo, a mudança no consumo dos cidadãos são fatores que influenciam na questão da geração de resíduos e que modificam a composição e o volume dos resíduos sólidos gerados pela população se comparado com décadas anteriores. Sabe-se



que o crescimento considerável da população eleva a demanda de consumo de alimentos e a utilização de água, e conseqüentemente a liberação de esgotos, a geração de resíduos sólidos, podendo comprometer os serviços de saneamento ambiental.

Muito se tem ouvido falar em sustentabilidade nos dias atuais, e embora a maior parte das abordagens, até agora, tenha privilegiado o impacto no meio ambiente (biodiversidade, nível de tolerância da natureza e dos recursos), esta começa a mudar (ou a ser ampliada), especialmente nos países não-desenvolvidos, entre eles o Brasil, envolvendo também os aspectos econômicos, sociais e culturais.

Quanto à reciclagem, do ponto de vista econômico, segundo Calderoni (2003), não reciclar significa deixar de auferir rendimentos da ordem de bilhões de reais todos os anos. Segundo o mesmo autor, a redução no consumo de matéria-prima constitui o principal fator de economia, seguida da redução no consumo de energia elétrica.

E do ponto de vista social, a tecnologia de reciclagem é apontada como uma das alternativas para a geração de emprego e renda. O resultado é que além da economia de matéria-prima e energia na produção de novos agregados, a reciclagem de resíduos da construção e demolição proporcionam novas oportunidades de emprego para uma parcela da população que frequentemente é excluída. É inegável, portanto, o benefício trazido para a indústria, sucateiros, carrinheiros e catadores em geral.

### **3.4 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – LEI 12305/2010**

A Lei 12.305/2010 define estratégias que viabilizam a agregação de valor aos resíduos, propicia a inclusão social e estabelece o papel dos Estados e Municípios na gestão dos resíduos, bem como direciona as condições de acesso a fontes de recursos federais (NETO; MOREIRA, 2010). Portanto, essa política



trará benefícios para a gestão de resíduos sólidos e contribuirá para a melhoria do panorama nacional referente a esta questão.

No Brasil, as primeiras ações voltadas para a definição de diretrizes legais relacionadas à questão dos resíduos sólidos surgiram no final da década de 1980, no entanto, a tomada de ações direcionadas à construção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ocorreu efetivamente na década de 1990 (LOPES, 2006 apud NETO; MOREIRA, 2010). Desde então, mais de 100 projetos de lei foram elaborados e posteriormente vinculados ao Projeto de Lei (PL) nº 203/91, que inicialmente foi criado para tratar especificamente do acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde.

A partir desse PL a questão dos resíduos sólidos começou a ser amplamente discutida pela sociedade civil que, após o ano 2000, estabeleceu diversos debates de caráter nacional, como o Fórum Nacional Lixo e o Fórum Mundial Social, com o intuito de discutir e formular coletivamente proposições para a PNRS. Mas, a falta de consenso entre os diversos setores envolvidos impossibilitou a apreciação do Projeto de Lei no Congresso Nacional.

Posteriormente, para consolidar as informações levantadas nas diversas discussões de âmbito nacional e congregá-las com os anteprojetos de lei existentes no Congresso Nacional, no ano de 2005, foi formado um grupo interno na Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do Ministério do Meio Ambiente. Este trabalho resultou na construção do PL nº 1991/07 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (NETO; MOREIRA, 2010).

Após duas décadas de discussões, o PL referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos foi encaminhado ao Senado Federal que, após avaliação conjunta das Comissões de Constituição e Justiça, Assuntos Econômicos, Assuntos Sociais, Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle, o aprovou, em julho de 2010, em regime de urgência. Em agosto de



2010, o presidente da república sancionou a Lei nº 12.305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

### 3.5 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SISTEMA E SEUS IMPACTOS

As atividades pertencentes ao sistema de limpeza pública estão diretamente associadas ao bem estar da população, à saúde pública e, por que não dizer, à imagem da cidade, lembrando ainda que, de acordo com a Constituição Brasileira de 1988, em seu art. 23º, inciso IX, os Serviços de Limpeza Pública no Brasil são de responsabilidade dos municípios.

Nesse sentido os resíduos sólidos urbanos, denominados popularmente de lixo, são uma das principais preocupações da sociedade contemporânea. O crescimento da população, o desenvolvimento industrial e a urbanização acelerada vêm contribuindo para o aumento do uso dos recursos naturais e conseqüentemente na geração de resíduos.

Na gestão da limpeza urbana, em **Santana de Parnaíba**, consideram-se os aspectos tecnológicos e operacionais aliados à mobilização da população e à qualificação dos trabalhadores, num conjunto articulado de ações que visam um salto ambiental da cidade e da qualidade de vida dos cidadãos.

Aplicando princípios preconizados na Agenda 21, busca-se “agir localmente, pensar globalmente” provocar mudanças no comportamento de cada cidadão no sentido de estabelecer a manutenção da limpeza na cidade como uma responsabilidade da coletividade e não somente do poder público.

Na **Prefeitura Municipal de Santana de Parnaíba** essas articulações e as ações da limpeza urbana, ficam sob responsabilidade da **Secretaria de Serviços Municipais** que tem como finalidade coordenar a elaboração e a implementação das políticas de limpeza urbana, bem como minimizar os impactos ambientais decorrentes da geração dos resíduos sólidos.

Os principais objetivos são:



- Promoção de serviços de limpeza pública e destinação final dos resíduos;
- Conservação de logradouros públicos;
- Execução de outras atribuições afins.

Apresentar-se-á a seguir, o diagnóstico da limpeza urbana a fim de repassar, ao conjunto de interessados neste estudo, as informações didaticamente sistematizadas acerca da infra-estrutura e serviços implantados neste município.

O diagnóstico apresentado reflete o conhecimento da realidade dos serviços e ações locais associadas à limpeza pública, baseado nos dados, cadastros e informações disponibilizados pela **Prefeitura Municipal de Santana de Parnaíba**, por intermédio da **Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente** e da **Secretaria de Serviços Municipais**.

### 3.6 ESTRUTURA ATUAL DO SISTEMA

A estrutura do sistema de limpeza urbana em Santana de Parnaíba conta com a administração da Secretaria de Serviços Municipais e sua operação é realizada por empresas da iniciativa privada e Prefeitura na seguinte distribuição de responsabilidades:

#### a) PREFEITURA MUNICIPAL

- Coleta de resíduos da construção civil e transporte até o destino final;
- Serviços complementares (jardinagem);
- Coleta seletiva.

#### b) TECIPAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.

- Coleta manual de resíduos sólidos domiciliares e transporte até o destino final;



- Coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos de serviços de saúde;
- Varrição manual e mecanizada de vias e logradouros públicos;
- Serviços complementares (limpeza de locais de feiras livres) e transporte até o destino final.

c) TECILIX SERVIÇOS URBANOS LTDA.

- Destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos de Classe II A.

d) RCA PRODUTOS E SERVIÇOS LTDA.

- Serviços complementares (capina e roçada).

Os principais pontos que caracterizam o atual modelo praticado na limpeza urbana no Município de **Santana de Parnaíba** estão a seguir destacados nos próximos itens.

### 3.7 COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Diariamente, no primeiro semestre do ano de 2012, foram coletadas e transportadas aproximadamente 111,61 toneladas de resíduos sólidos domiciliares no Município de **Santana de Parnaíba**. Essa geração decorre de uma produção média per capita de 1,02 kg por habitante dia, para uma população levantada pelo IBGE de 108.813 habitantes. Essa faixa de produção média per capita enquadra-se acima da massa diária de resíduos coletados, que é de 0,90 kg para a Faixa 3 (Municípios entre 100.001 a 250.000 habitantes), segundo o “Diagnóstico de Manejo de Resíduos Urbanos” de 2010 do SNIS. A coleta de resíduos sólidos domiciliares engloba a coleta manual.



Como método básico de trabalho, com a chegada da equipe ao setor de trabalho, inicia-se a coleta dos resíduos em obediência ao itinerário e ao mapa que está em seu poder, começando o serviço sempre pela mesma via pública.

As técnicas básicas de trabalho a serem observadas pelos coletores podem ser resumidas nas seguintes observações:

- Os coletores devem pegar e transportar os recipientes com precaução, esvaziando-os completamente, com os cuidados necessários para não danificá-los e evitar a queda de lixo nas vias públicas;
- Os resíduos que tiverem tombado dos recipientes ou que caírem durante a coleta, devem ser varridos e recolhidos;
- É vedado transferir o conteúdo de um recipiente para outro ou projetá-lo de um ajudante a outro, bem como o vasilhame vazio, quando for o caso, deve ser recolocado onde se encontrava, de pé; e
- Todas as operações deverão ser executadas sem ruído e sem danificar os recipientes.

Ao completar uma carga, o motorista conduz o veículo ao local de armazenamento dos resíduos indicado pela Fiscalização, atualmente o aterro sanitário da TECIPAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA. O trajeto em questão ocorre sempre através de percursos pré-determinados.

Ao chegar ao local de disposição o motorista estaciona o veículo junto à cabine de controle e entrega sua ficha de controle a um funcionário responsável pelo acompanhamento das viagens. Após este procedimento o veículo é deslocado para o local de descarga.

Na saída do local de descarga o motorista recebe sua ficha de controle devidamente registrada com o peso transportado, o número do ticket utilizado e os horários indicados, retornando assim ao seu setor, também por trajetos previamente definidos, para dar continuidade às tarefas do dia. Ao concluir a primeira viagem do dia a equipe geralmente reserva um intervalo para refeição e



descanso. A segunda e terceira viagens (quando previstas) são executadas de forma semelhante à primeira.

A composição da equipe padrão que realiza os serviços referentes à coleta regular dos resíduos domiciliares é a seguinte:

- 01 Caminhão Coletor-Compactador (15 m<sup>3</sup>);
- 01 Motorista; e
- 03 Coletores.

Os caminhões coletores compactadores são equipados com carrocerias especiais, dotadas de dispositivos de compactação, com capacidade adequada ao chassi e fechadas para evitar despejos nas vias públicas. Cada veículo conta com ferramentas de apoio, tais como pá, garfo, vassourão e outros, para auxiliar no recolhimento de resíduos eventualmente derramados nas vias públicas.

Este método praticado utiliza 09 (nove) guarnições de coleta no período diurno, constituídas por 01 (um) motorista e 03 (três) coletores cada, cuja definição é em face da demanda do setor. Estas guarnições operam com frequência diária na zona central e com frequência alternada, 3x na semana nas demais regiões. Cabe mencionar que o município está dividido em 15 (quinze) setores de coleta.

A coleta manual de resíduos sólidos domiciliares também é realizada em áreas de difícil acesso. Esse serviço é executado por 02 (duas) guarnições compostas por 01 caminhonete (4x4) Kia Bongo, 01 (um) motorista e 02 (dois) coletores.

A frota efetiva utilizada é composta por 11 (onze) caminhões equipados com caixas compactadores de 15 m<sup>3</sup> e 02 (duas) caminhonetes (4x4) Kia Bongo, sendo 02 (dois) caminhões reserva técnica.

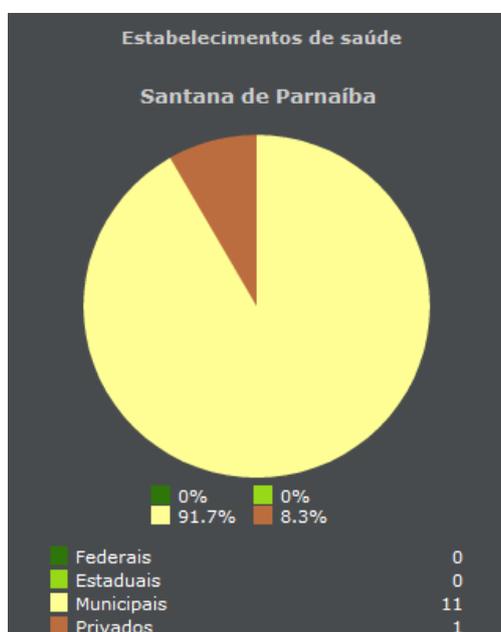
O total de pessoal operacional efetivo envolvido no processo de coleta é de 50 (cinquenta) profissionais, sendo 01 (um) fiscal de coleta, 15 (quinze) motoristas e 34 (trinta e quatro) coletores, incluindo a reserva técnica.

### 3.8 COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Define-se como coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde, conforme NBR 10.004 da ABNT, os gerados por estabelecimentos como hospitais, prontos-socorros, farmácias, postos de saúde, laboratórios, ambulatórios, clínicas médicas, entre outros.

O modelo praticado para a coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS), diferenciado pelo seu nível de periculosidade, é efetuado por intermédio da coleta com conjunto coletor sem compactação, sendo utilizadas 02 (duas) guarnições constituídas por 01 (um) motorista, 01 (um) coletor e 01 (um) veículo coletor (Fiorino), com capacidade de até 500 Kg. Estas guarnições coletam aproximadamente 08 toneladas de RSS por mês.

Segundo o IBGE (2009) em Santana de Parnaíba existem 12 (doze) estabelecimentos de saúde, sendo 11 (onze) municipais e 01 (um) privado. Como mostra o gráfico a seguir:



**Figura 1** -Divisão dos estabelecimentos de saúde de Santana de Parnaíba. Fonte:IBGE, 2009.

A gestão dos resíduos sépticos (hospitalares) é também responsabilidade do gerador (Resolução Conama nº 358/2005), com o objetivo de propiciar o manejo



seguro dos resíduos infectantes, ao evitar a contaminação, a destinação para tratamento adequado e a disposição final apropriada, conforme segue:

*“Art. 3 - Cabe aos geradores de resíduos de serviço de saúde e ao responsável legal, referidos no art. 1 desta Resolução, o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional, sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final, nos termos da Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981.”*

O gerenciamento responsável dos resíduos gerados nos serviços de saúde é uma ação fundamental para impedir que esses materiais ofereçam perigo para a população e para o meio ambiente. Em dezembro de 2004, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) - órgão do Ministério da Saúde - publicou resolução definindo diretrizes gerais para o gerenciamento de resíduos de saúde, levando em conta a questão ambiental. A resolução entrou em vigor em junho. Para contribuir com o cumprimento da legislação de controle desses resíduos, a Anvisa iniciou treinamento de inspetores sanitários.

Até antes da resolução, principalmente no setor de saúde, poucas ações se concretizaram para que houvesse o manejo adequado dos RSS. Também existiam poucas iniciativas no setor do meio ambiente colocadas em prática, embora desde 1993 uma resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) tratasse da questão e definisse normas para o tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde.

A medida da Agência Nacional de Vigilância Sanitária enfoca a separação dos resíduos na fonte, no momento em que são gerados. A agência classifica esses resíduos de acordo com o risco de manejo. Segundo a Anvisa, a maior parte dos resíduos de serviços de saúde hoje é transportada de forma errada. “O manejo do lixo hospitalar é realizado de modo inadequado”.



A Agência de Vigilância Sanitária também constata que a maioria dos locais onde os resíduos hospitalares são dispostos não está devidamente licenciada e monitorada pelas autoridades. Essa situação oferece risco para a saúde da população e dos trabalhadores e para preservação do meio ambiente. Ainda segundo a Agência de Vigilância Sanitária, muitas vezes esses espaços não seguem critérios de segurança ecológica.

Na concepção da Anvisa, para que haja um controle dos resíduos de serviços hospitalares é importante avaliar o que pode ser reutilizado, reciclado ou tratado e o que deve ser encaminhado para um lugar seguro, evitando riscos à população e ao meio ambiente.

No caso de **Santana de Parnaíba**, os resíduos dos serviços de saúde são destinados para tratamento em unidade licenciada da EPPOlix AMBIENTAL LTDA., cuja planta se encontra localizada no município. O processo utilizado para o tratamento desses resíduos é a autoclavagem e os resíduos descaracterizados e esterilizados, oriundos do processo, são dispostos no aterro sanitário de Classe II operado pela ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS S.A., localizado na Rodovia dos Bandeirantes, Km 33, em Franco da Rocha – SP.

Cabe mencionar que para o adequado transporte dos resíduos sólidos de serviços de saúde deverão ser observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual.

### 3.9 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Os serviços de coleta, transporte e descarga de resíduos inertes consiste no recolhimento de todos e quaisquer resíduos ou detritos provenientes de entulhos e restos de construção civil. Os custos deste desperdício são distribuídos por toda a sociedade, não só pelo aumento do custo final das construções, como também pelos custos de remoção e tratamento do entulho.



Na maioria das vezes o entulho é retirado da obra e disposto clandestinamente em locais como terrenos baldios, margens de córregos e rios e ruas da periferia. As prefeituras comprometem recursos, nem sempre mensuráveis, para a remoção ou tratamento desse entulho, ou seja, tanto para retirar o entulho da margem de um rio, como para limpar galerias e desassorear o leito de córregos onde o material termina por se depositar.

O custo social total é praticamente impossível de ser determinado, pois suas consequências geram a degradação da qualidade de vida urbana em aspectos como transportes, enchentes, poluição visual, proliferação de vetores de doenças, entre outros.

De um jeito ou de outro, toda a sociedade sofre com a deposição irregular de entulho e paga por isso. O ideal é reduzir o volume e reciclar a maior quantidade possível do que for produzido de entulho, assim como para outras formas de resíduos urbanos.

A criação de estações de recebimento (ecopontos) também é importante por atender a determinação da Resolução Nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Além disso, os grandes geradores de resíduos de construção civil deverão ser responsabilizados pelo gerenciamento de seus resíduos.

No município de Santana de Paranaíba a Lei Nº 3.199/2012 dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos e dá outras providências. De acordo a referida lei os resíduos da construção civil e resíduos volumosos gerados no município devem ser destinados em aterro sanitário particular, localizado no município em questão, objetivando a triagem, reutilização, reciclagem e reservação mais adequada deste resíduo.

Assim, esses resíduos não podem ser dispostos em áreas não autorizadas de “bota fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos, áreas não licenciadas, áreas protegidas por lei, calçadas, vias e outras áreas públicas.



Caso a Lei N° 3.199/2012 seja descumprida o infrator estará sujeito as seguintes penalidades: multa, suspensão de exercício de atividades por até noventa dias, cassação da autoridade ou licença para execução de obra, interdição do exercício de atividade e perda de bens.

Apesar do serviço de coleta de RCC ser realizado, no município não há ecopontos para que os pequenos geradores destinem o RCC adequadamente, por este motivo acaba sendo depositado em lugares impróprios, como terrenos baldios e valas. No que se refere aos grandes geradores, estes são responsáveis pela destinação adequada através de contrato com o particular. Cabe mencionar que, uma parte desses geradores ainda destina inadequadamente o RCC gerado, encaminhando-o para áreas não licenciadas.

### 3.10 COLETA SELETIVA

Em Santana de Parnaíba a coleta seletiva é realizada pela Cooperativa de Trabalho de Catadores de Materiais Recicláveis da Vila Esperança (AVEMARE). Atualmente a AVEMARE possui 61 cooperados e recicla aproximadamente 448 toneladas de materiais recicláveis por mês, atendendo aproximadamente 50% do município.

Em 2000 a AVEMARE foi formada por ex-catadores de recicláveis que trabalhavam no aterro do Município de Santana de Parnaíba, localizado na Vila Esperança, e sua formalização ocorreu 07 (sete) anos depois, em 2007. A organização e estruturação do trabalho da associação acompanharam o processo de retirada dos catadores do aterro, esta ação foi resultado do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado entre o Ministério Público do Estado de São Paulo e a Prefeitura Municipal (AVEMARE, 2012).

A Prefeitura forneceu aos cooperados cursos de capacitação, equipamentos (esteira e prensa), caminhão para a coleta seletiva e um galpão de 5.000m<sup>2</sup>. Assim, desde 2006 com a disponibilidade do galpão, a AVEMARE trabalha na



coleta, triagem e comercialização de materiais recicláveis (PREFEITURA MUNICIPAL, 2012). Além disso, a Prefeitura disponibiliza 03 (três) caminhões com motorista para a realização da coleta e apóia os eventos organizados pela cooperativa.

Com o apoio de diversos parceiros, a AVEMARE criou o Programa Lixo da Gente – Reciclando Cidadania, que objetiva incentivar a coleta seletiva no Município de Santana de Parnaíba por meio da conscientização da população sobre a importância da reciclagem para a preservação ambiental, bem como a inclusão e o desenvolvimento social.

Este programa foi criado com o apoio da Fundação Alphaville e Instituto Tamboré, que contrataram o Instituto de Projetos e Pesquisas Socioambientais (IPESA) para a capacitação do grupo em Educação Ambiental. Dentro do Programa existem os projetos residência e comércio, corporativo e escola (AVEMARE, 2012).

O Projeto Residência visa conscientizar a população para a importância da coleta seletiva e da reciclagem de materiais para a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social, através de campanhas de comunicação voltada para os moradores do município. Por meio deste projeto a AVEMARE estimula o aumento da separação e da qualidade do material reciclável, que deve ser armazenado limpo e seco (AVEMARE, 2012).

No Projeto Corporativo a AVEMARE estimula a prática de responsabilidade socioambiental corporativa, sendo a cooperativa responsável por parte da coleta, pela triagem e comercialização dos materiais recebidos, reciclando e reutilizando o máximo dos materiais e destinando adequadamente o que não é aproveitado. Assim, a AVEMARE assegura o retorno dos materiais à cadeia produtiva e colabora com a prática de uma gestão eficiente para as empresas parceiras.

Já o Projeto Escola estimula a prática da coleta seletiva nas escolas do município, envolvendo a participação e o comprometimento de alunos e professores. A AVEMARE promove atividades específicas para estudantes de



diferentes faixas etárias, propondo um debate sobre o tema e levando informações e conhecimentos que abrangem diversos conteúdos escolares (AVEMARE, 2012).

Além da Prefeitura e dos órgãos mencionados acima, a AVEMARE conta com o apoio da Petrobras, do BNDES, do Instituto Brookfield, do Ministério Público e da Plastivida – Instituto Socioambiental dos Plásticos.

Os materiais recicláveis depois de separados são enviados para grandes indústrias como a Suzano Papel e Celulose S.A. e a Ecofabril Indústria e Comércio. Portanto, a cooperativa realiza a triagem, beneficiamento e comercialização dos materiais recicláveis, cuja renda obtida é dividida entre os cooperados (PREFEITURA MUNICIPAL, 2012).

### 3.11 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

O gerenciamento dos resíduos industriais é de responsabilidade dos geradores, assim, estes são obrigados a transportar, tratar e dispor adequadamente seus resíduos. O resíduo industrial pode ser composto por produtos químicos (cianureto, pesticidas, solventes, etc.), metais (mercúrio, cádmio, chumbo, etc.) e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados. Desta forma, a falta de um acondicionamento adequado, tratamento eficiente e disposição em locais aptos a este fim causam a poluição de águas, solos e ar, colocando em risco a saúde das populações e degradando o meio ambiente.

Em relação aos metais pesados, estes podem colocar em risco a saúde da população através do consumo habitual de água e alimentos - como peixes de água doce ou do mar – contaminados. As populações que moram no entorno das fábricas de baterias artesanais, indústrias de cloro-soda que utilizam mercúrio, indústrias navais, siderúrgicas e metalúrgicas, correm risco de serem contaminadas.



As indústrias tradicionalmente responsáveis pela maior produção de resíduos perigosos (classe I) são as metalúrgicas, as indústrias de equipamentos eletroeletrônicos, as fundições, a indústria química e a indústria de couro e borracha. A NBR 10.004 disponibiliza uma lista de resíduos e contaminantes perigosos. Em alguns casos, de acordo com a NBR 10.005, podem ser necessários testes de lixiviação para determinar e classificar os resíduos.

Segundo o Decreto Federal 7.404/2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), “consideram-se geradores ou operadores de resíduos perigosos empreendimentos ou atividades:

*I - cujo o processo produtivo gere resíduos perigosos;*

*II - cuja atividade envolva o comércio de produtos que possam gerar resíduos perigosos e cujo risco seja significativo a critério do órgão ambiental;*

*III - que prestem serviços que envolvam a operação com produtos que possam gerar resíduos perigosos e cujo risco seja significativo a critério do órgão ambiental;*

*IV - que prestam serviços de coleta, transporte, transbordo, armazenamento, tratamento, destinação e disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos perigosos; ou*

*V - que exercerem atividades classificadas em normas emitidas pelos órgãos do SISNAMA, SNVS ou SUASA como geradoras ou operadoras de resíduos perigosos.”*

Os resíduos perigosos, desde os anos 50, têm causado desastres cada vez mais frequentes e sérios. Atualmente, há mais de 7 milhões de produtos químicos conhecidos e, a cada ano, outros milhares são descobertos. Isso dificulta, cada vez mais, o tratamento efetivo desse tipo de resíduo.



Com a aprovação da Lei de Crimes Ambientais, no início de 1998, e com a disseminação da ISO 14.000 ocorreu um aumento na atuação fiscalizadora por parte dos órgãos de controle ambiental, e conseqüentemente diversas empresas passaram a gerenciar adequadamente seus resíduos.

A soma das ações de controle, envolvendo a geração, transporte, tratamento e destinação final, traduz-se nos seguintes benefícios principais:

- ◆ Minimização dos riscos de acidentes pela manipulação de resíduos perigosos;
- ◆ Destinação adequada de resíduos sólidos;
- ◆ Disposição adequada de rejeitos;
- ◆ Controle eficiente do sistema de transporte de resíduos perigosos;
- ◆ Proteção à saúde da população em relação aos riscos potenciais oriundos da manipulação, tratamento e disposição final inadequada.
- ◆ Intensificação do reaproveitamento de resíduos industriais;
- ◆ Proteção dos recursos não renováveis, bem como o adiamento do esgotamento de matérias-primas;
- ◆ Redução na geração de resíduos e dos custos de sua destinação final;
- ◆ Minimização dos impactos adversos, provocados pelos resíduos no meio ambiente, protegendo o solo, o ar e as águas superficiais e subterrâneas de contaminação.

Em 2010, com a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos através do Decreto Federal 7.404/2010, as pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento desses resíduos, bem como a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos. Além disso, devem indicar responsável técnico pelo gerenciamento desses resíduos, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro.



O plano de gerenciamento de resíduos perigosos deve ser submetido ao órgão competente do SISNAMA e, quando couber, do SNVS e do SUASA, observadas as exigências previstas no Decreto 7.404/2010 ou em normas técnicas específicas.

As informações constantes nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Perigosos serão a base do Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como os dados constantes no relatório específico anual do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e as informações sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob responsabilidade da respectiva pessoa jurídica, entre outras fontes.

Ainda de acordo com a PNRS o transporte adequado dos resíduos perigosos deverão atender as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual.

Em relação à fase de armazenamento de resíduos perigosos, esta deve atender a NBR 12.235 de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente. A norma mencionada aplica-se ao armazenamento de todos e quaisquer resíduos perigosos Classe I, conforme definido na NBR 10.004. O armazenamento deve ser realizado de modo que não altere a quantidade e qualidade do resíduo.

### **3.12 SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA**

Entende-se como serviços de limpeza urbana os serviços indivisíveis como a varrição, limpeza e lavagem de feiras livres, entre outros. A síntese do modelo praticado atualmente para a limpeza urbana está descrita a seguir.

- **Varrição Manual e Mecanizada de Vias Públicas**

A varrição dos resíduos depositados juntos às sarjetas das vias e logradouros públicos, seja de forma manual como mecanizada, visa manter o asseio da



malha viária, a operacionalidade dos dispositivos de drenagem, além de preservar a imagem da cidade e a qualidade de vida dos munícipes. 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 sua aparência, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimentam os negócios. Não obstante a importância dos aspectos históricos, paisagísticos e culturais no contexto do turismo de uma cidade, dificilmente um visitante fará propaganda positiva de um lugar onde tenha encontrado a estética urbana comprometida pela falta de limpeza. Da mesma forma que o turista cobra a limpeza da cidade, é conveniente lembrar que, muitas vezes, ele próprio se coloca como um agente que contribui para o cenário oposto.

Com base nessa constatação, ressalta-se a importância das administrações públicas estarem atentas para a necessidade de implantação de campanhas de limpeza urbana endereçadas especificamente aos seus usuários, com vistas à manutenção dos aspectos estéticos urbanos e, conseqüentemente, à contribuição das condições sanitárias do meio.

Destacamos que a limpeza e conservação das calçadas e ruas não dependem apenas da atuação da prefeitura, mas também da educação e conscientização da população. Sendo assim, campanhas de educação junto à comunidade devem ser promovidas.

O serviço de varrição manual é realizado de forma compartilhada entre a Prefeitura e a TECIPAR e é executado no período diurno, ao longo de parte das vias pavimentadas, canteiros centrais, calçadas, pavimentadas ou não, praças, pátios, e nas margens de rios e canais nas vias e logradouros.

Nestas condições, os trabalhos tratados no presente item abrangem:



- Operação não mecanizada de recolhimento e remoção de resíduos espalhados pelas vias, logradouros públicos e calçadas;
- Trabalhos de raspagem em situações de rotina;
- Esvaziamento e reposição de sacos plásticos existentes nas cestas coletoras localizadas nas vias públicas;
- Operações de varrição manual em sarjetas, canteiros centrais e passeios ao longo das vias e logradouros públicos, considerando sempre os dois lados da via; e
- Varrição dos resíduos resultantes de eventos em vias e logradouros públicos indicados pela Fiscalização.

Cabe ressaltar que, nos locais de grande fluxo de transeuntes, os resíduos resultantes da execução dos serviços são coletados logo após a sua realização e encaminhados para os pontos de concentração sendo, em seguida, transportados para o local de destinação final, não ficando, em nenhuma hipótese, expostos na via pública.

O modelo operacional praticado em Santana de Parnaíba pela TECIPAR se dá através da utilização de equipes constituídas de dois varredores, um carrinho de varrição e de ferramentas e utensílios necessários para a realização dos serviços. Assim, os serviços de varrição manual executado pela TECIPAR são realizados por 08 (oito) equipes constituídas por:

- Dois varredores;
- Um carrinho de varrição;
- Dois conjuntos de utensílios e ferramentas (uma vassoura, uma pá e sacos plásticos).

O pessoal envolvido nesta operação atende a região central e o bairro fazendinha, no montante mensal de varrição manual de cerca de 535 km de



guias. A frequência concebida pela programação de trabalho da varrição manual é diária, no período diurno.

O serviço executado pela Prefeitura atende ao centro histórico, no montante mensal de varrição manual de aproximadamente 32 km de guias. O pessoal envolvido nesta operação é 60 garis e os equipamentos disponibilizados são vassourões, pás, sacos plásticos e carrinhos de varrição.

### 3.13 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

O modelo operacional consiste na utilização de equipes multidisciplinares, constituídas de ajudantes, ferramentas e utensílios, que realizam a prática dos serviços no período diurno, tais como lavagem de feiras livres, limpeza dos dispositivos de drenagem, podas de árvores, capinação, roçagem, entre outros. Os serviços são realizados pela empresa TECIPAR e pela RCA, conforme ordem expressa da Secretaria de Serviços Municipais que identifica os locais e a quantidade de equipes que serão envolvidas nos serviços.

A determinação das quantidades de equipes que atuará na realização dos serviços está relacionada aos seguintes fatores:

- Histórico da quantidade e tipo de resíduos gerados no tipo de serviço;
- Dimensão e objetivo;
- Local de realização das intervenções e condições de acesso.

Os recursos utilizados pela TECIPAR para a execução dos serviços são:

- Limpeza de feiras livres: 01 caminhão pipa, 01 Kombi, 02 motoristas, 02 ajudantes e 03 varredores.
- Roçada: 01 Kombi, 01 motorista, e duas equipes constituídas por 01 operador de roçadeiras, 03 ajudantes e 01 roçadeira costal.
- Capina manual: 01 caminhão, 01 motorista e 02 ajudantes.



- Capina química: 01 Kombi, 01 motorista e 02 ajudantes.

O total de pessoal envolvido na execução dos serviços relacionados acima é de 22 profissionais que fazem parte do quadro de funcionários da TECIPAR.

Já a empresa RCA utiliza 06 (seis) equipes, constituídas por 10 funcionários, para a realização do serviço de capina e roçada. Dentre os funcionários que executam estes serviços estão roçador, auxiliar geral e ensacador.

Cabe mencionar que a Prefeitura executa o serviço de conservação de jardins e manutenção de monumentos, sendo 02 (dois) funcionários responsáveis pela operação do serviço.

### 3.14 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Com a desativação do aterro municipal existente em **Santana de Parnaíba**, ocorrida em 2010, foi necessário transferir a disposição final dos resíduos sólidos de classe II A para aterro sanitário privado.

Assim, os resíduos sólidos domiciliares coletados, no montante médio mensal de 2.902 toneladas, passaram a ser dispostos adequadamente no aterro sanitário da TECIPAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA., localizado na Avenida Ouro Branco, no bairro Refúgio dos Bandeirantes, em Santana de Parnaíba.

No aterro, devidamente licenciado, é permitida a disposição de resíduos domiciliares, de varrição e de resíduos industriais classe II:

- Lixo de restaurante;
- Resíduos gerados fora do processo industrial;
- Resíduos de varrição de fábrica;



- Sucatas de metais e papelão;
- Resíduos de plástico polimerizado;
- Resíduos de borracha;
- Resíduos de madeira;
- Materiais têxteis;
- Minerais não metálicos;
- Escória de fundição de alumínio, ferro e aço, latão e zinco;
- Areias de fundição;
- Resíduos refratários e materiais cerâmicos;
- Resíduos sólidos de metais não tóxicos;
- Resíduos contendo materiais biologicamente não tóxicos; e
- Outros resíduos classificados como classe II pelas Normas 10.004; 10.005 e 10.006 da ABNT.

A impermeabilização do aterro sanitário é composta por diques de contenção, selo de argila importada com permeabilidade  $< 10^{-7}$  cm/s e manta de PEAD de 02 mm. Cabe mencionar que a estimativa da vida útil do aterro é de três anos.

O horário de funcionamento do aterro sanitário tem início às 07:00 horas e término às 06:59 horas, paralisando suas atividades no período das 06:00 horas de domingo até as 06:00 de segunda-feira. No local trabalham 06 (seis) funcionários na administração e 12 (doze) na produção, totalizando 18 funcionários.

Em relação aos resíduos de poda (resíduo orgânico nobre), estes são destinados para compostagem, presente na área do aterro sanitário da TECIPAR, que mensalmente produz 80 toneladas de composto orgânico.

Portanto, em **Santana de Parnaíba** uma alternativa para redução da disposição dos resíduos no município será a promoção de ações que permitam maior



reintegração ambiental dos resíduos, através da ampliação da reciclagem e de utilização de tecnologias para a valorização e tratamento dos resíduos sólidos.

### **3.15 DESPESAS COM A LIMPEZA URBANA**

O valor previsto para a despesa com a limpeza urbana no Município de Santana de Parnaíba em 2012 foi de aproximadamente R\$ 16.200.000,00 o que representou cerca de 3,16% do orçamento municipal, já que a receita estimada de 2012 foi de R\$ 511.920.000,00. Esta taxa se enquadra na média de participação dos serviços de limpeza pública nos orçamentos municipais, que é da ordem de 2,5% a 6,0% dos orçamentos municipais.

### **3.16 AVALIAÇÃO DO MODELO PRATICADO**

Em 2010, o aterro municipal de Santana de Parnaíba foi desativado e os resíduos sólidos de classe II pararam de ser dispostos pela Prefeitura e empresas contratadas, mas a disposição irregular de podas verdes no local não foi cessada, sendo primordial que o aterro mencionado seja encerrado e os impactos ambientais mitigados. Além disso, a operação e o acúmulo inadequados de resíduos no aterro municipal gerou uma área com passivo ambiental que deve ser remediada.

Na região de Santana de Parnaíba existem alternativas para a disposição e destinação adequada dos resíduos sólidos de classe II A, como mostra a Figura 2 a seguir:



**Figura 2** -Localização das alternativas para disposição de resíduos classe II

Fonte: Prefeitura de São Paulo

Desta forma, a disposição de resíduos sólidos de classe II pode ser realizada no aterro sanitário da TECIPAR, existente no município de Santana de Parnaíba ou nos aterros sanitários presentes nos municípios de Itapevi e Caieiras. Outra alternativa para destinação adequada dos resíduos de Classe II A, que será implantada na região, é a Unidade de Reciclagem de Resíduos com a possibilidade de geração de energia, esta planta estará localizada no Município de Barueri e terá capacidade para receber 700 toneladas/dia de resíduos. Assim, mostra-se desnecessária a implantação das mesmas no município, já que os resíduos sólidos de Classe II A poderão ser destinados adequadamente para os locais mencionados.

Cabe mencionar que em Santana de Parnaíba não há locais de entrega voluntária (PEV's) para a destinação de resíduos de Classe II B dos pequenos geradores (até 1 m<sup>3</sup>), materiais recicláveis e podas verdes, isso contribui para que o



descarte seja realizado em áreas inadequadas. O descarte de resíduos de qualquer natureza em áreas inapropriadas causa diversos impactos, favorece a degradação da qualidade ambiental e diminui a qualidade de vida da população que está no entorno.

Até que os ecopontos sejam implantados é importante que a Prefeitura realize mutirões para a coleta de materiais inservíveis para solucionar o problema do descarte inadequado desses resíduos em pontos viciados.

Assim, é primordial a implantação de um correto gerenciamento de resíduos da construção civil no município e para tal é fundamental que a Lei 3.199/2012 seja cumprida, devendo a Prefeitura de Santana de Parnaíba fortalecer e estruturar a fiscalização, bem como aplicar aos infratores as sanções e as penalidades previstas na legislação, anexo I da Lei 3.307/2010.



## 4 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

### 4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O intuito do presente capítulo é cumprir os objetivos concernentes ao relatório Prognóstico no que tange aos serviços de gestão de resíduos sólidos.

A gestão dos resíduos sólidos tem implicações relativas à saúde pública, além de outras concernentes à manutenção do aspecto visual das cidades, bem como os aspectos sociais e econômicos envolvidos, sendo fundamental estabelecer uma forma de gestão que vai muito além das considerações tecnológicas e operacionais, para o manejo e destinação dos resíduos.

No âmbito municipal de Santana de Parnaíba as articulações e as ações da limpeza urbana ficam sob responsabilidade da Secretaria de Serviços Municipais, que tem como finalidade coordenar a elaboração e a implementação das políticas de limpeza urbana, bem como minimizar os impactos ambientais decorrentes da geração dos resíduos sólidos.

Atualmente, a coleta e disposição final de resíduos domiciliares do município são terceirizadas e realizadas com a empresa TECIPAR, assim, a prefeitura consegue identificar de forma clara os custos destes serviços e devem tanto quanto possível, fazer com que os serviços de limpeza urbana busquem sua autonomia financeira.

A necessidade do estabelecimento de um gerenciamento sustentável para os resíduos sólidos pressupõe segundo Skinner (1994), uma abordagem integrada compreendendo, em ordem de prioridade:

- A redução de volume e toxidez dos resíduos sólidos gerados;
- A reciclagem ou a reutilização de resíduos, incluindo a compostagem e a recuperação de energia;
- A efetividade de tratamento físico, químico e biológico dos resíduos, tanto do ponto de vista tecnológico quanto de minimização de impactos ambientais;



- A disposição dos resíduos remanescentes de forma a não causar efeitos adversos à saúde humana ou ao ambiente agora e no futuro.
- O enfoque sistêmico dado às questões relativas à conservação do meio ambiente e à garantia da qualidade de vida das populações devendo ser aplicado à problemática dos resíduos sólidos urbanos.

Assim, a concepção de um sistema de gestão de resíduos abrange, pelo menos:

- Um planejamento estratégico global;
- Um arcabouço legal, constituído de um Regulamento de Limpeza Urbana;
- Uma estrutura operacional compatível com as necessidades (compreendendo instalações físicas, frota, equipamentos, materiais e pessoal);
- Uma estrutura jurídica, administrativa e financeira adequada para controlar todo o sistema;
- Uma estrutura técnica voltada para a elaboração de projetos, estudos tecnológicos, pesquisas e levantamento de parâmetros;
- Uma estrutura para desenvolver programas de educação ambiental e mobilização social, buscando a conscientização da população para mudanças comportamentais, tais como:
  - Diminuição do consumo exagerado de alimentos, produtos e recursos;
  - Melhorar a separação do lixo com encaminhamento para os locais corretos de coleta ou recebimento;
  - Incentivar a coleta seletiva e a reciclagem dos resíduos;
  - Minimizar a invisibilidade pública de todos os trabalhadores da limpeza urbana e do manejo de resíduos, buscando a valorização desse segmento;



## 4.2 PROJEÇÕES DE DEMANDA

O atual cenário da cidade de Santana de Parnaíba demonstra uma constante evolução econômica na região, principalmente em face da instalação de indústrias e empresas de serviços, que proporcionou um maior investimento na região, gerou empregos e, conseqüentemente, culminou na expansão urbana. Evidentemente, com a globalização e com o mercado externo cada vez mais competitivo, é difícil a projeção de como se comportará a economia local a longo prazo.

Este crescimento urbano não planejado ao longo do tempo trouxe diversas conseqüências ambientais negativas, dentre elas a grande geração de lixo, que exige, de uma cidade do porte de Santana de Parnaíba, um tratamento sustentável dos resíduos, com avaliações periódicas de seu desempenho, através do uso de indicadores. Entretanto, são necessárias informações estatisticamente consistentes para que sejam formuladas estas ferramentas, as quais, além de ajudar no equacionamento dos problemas relacionados à limpeza urbana, também se constituirão elementos importantes para avaliar a qualidade ambiental e social dos municípios, nem sempre disponíveis.

Atrelado ao crescimento econômico, as questões ambientais na cidade devem ser constantemente revistas, incluindo-se a limpeza urbana, objeto deste estudo, sendo necessário avaliar, para Santana de Parnaíba, duas questões de influência direta: o aumento na geração de resíduos e a conurbação da cidade.

Sobre a questão do aumento na geração de resíduos, este está associado ao crescimento populacional, com uma taxa de crescimento anual de 2,77 % ao ano, conforme estudo demográfico apresentado no diagnóstico. Para o cálculo da geração per capita de resíduos sólidos urbanos foi adotado o índice real do primeiro semestre de 2012 e para os 5 anos seguintes foi adotado um crescimento de 1,6% ao ano conforme a variação publicada pelo SNIS (Estado de São Paulo - 2010/2011). Após estes 5 anos os índices sofreram menores incrementos gradualmente até o ano de 2030, decorrente das ações e



programas estabelecidos no plano, índice este que após 2030 foi mantido até o ano de 2042.

Ao se projetar esses dados de crescimento populacional para um período de tempo até 2042, Santana de Parnaíba deverá produzir, anualmente, a seguinte quantidade de resíduos sólidos:

Tabela 1- Previsão da evolução da população X geração de resíduos sólidos.

Ano	População	Resíduos Sólidos Urbanos (Kg/dia/hab)	Resíduos Sólidos Urbanos (ton/ano)
2012	114.639	1,1161	46.829
2013	117.425	1,1340	48.602
2014	120.125	1,1521	50.515
2015	122.739	1,1705	52.440
2016	125.265	1,1893	54.524
2017	127.702	1,2083	56.320
2018	130.051	1,2238	58.090
2019	132.309	1,2363	59.704
2020	134.476	1,2464	61.346
2021	136.551	1,2546	62.530
2022	138.533	1,2612	63.770
2023	140.422	1,2658	64.877
2024	142.215	1,2690	66.055
2025	143.913	1,2713	66.780
2026	145.514	1,2729	67.608
2027	147.017	1,2740	68.367
2028	148.422	1,2742	69.215
2029	149.727	1,2742	69.634
2030	150.931	1,2742	70.194
2031	152.034	1,2742	70.707
2032	153.034	1,2742	71.367
2033	153.930	1,2742	71.589
2034	154.721	1,2742	71.957
2035	155.407	1,2742	72.276
2036	155.985	1,2742	72.743
2037	156.456	1,2742	72.763
2038	156.818	1,2742	72.932
2039	157.069	1,2742	73.049
2040	157.108	1,2742	73.267
2041	157.139	1,2742	73.081
2042	157.151	1,2742	73.087



#### 4.2.1 Resíduos domiciliares

Anualmente, a CETESB (órgão ambiental) realiza levantamentos e avaliações das condições ambientais e sanitárias dos locais de destinação final dos resíduos sólidos domiciliares gerados no Estado de São Paulo, por meio da elaboração do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, o qual aponta o IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos) dos Aterros. A evolução e o acompanhamento dos índices, no período compreendido entre 1997 e 2011, permitem aferir o resultado das ações de controle de poluição ambiental desenvolvidas no Estado e a eficácia dos programas alinhados com as políticas públicas estabelecidas para o setor, além de possibilitar o aperfeiçoamento dos mecanismos de gestão ambiental.

Desde 2011 todos os resíduos sólidos provenientes de coleta domiciliar, de podas e de varrição do Município de Santana de Parnaíba são destinados para o Aterro Sanitário da TECIPAR, que segundo a CETESB seu IQR atingiu bons resultados para os últimos anos (8,7 em 2009, 8,9 em 2010, 9,1 em 2011 e 8,2 em 2012).

#### 4.2.2 Saúde

Como comentado no diagnóstico, o município faz parte da região metropolitana e apresenta uma ocupação esparsa e com um relevo acidentado, que restringe o crescimento urbano, não favorecendo a instalação de pólos médicos, odontológicos e veterinários, minimizando assim os problemas com resíduos de saúde e desta forma a EPPOLIX AMBIENTAL LTDA. consegue atender a demanda.

### 4.2.3 Recicláveis

No município de Santana de Parnaíba a Avemare (Cooperativa de Trabalho de Catadores de Materiais Recicláveis da Vila Esperança) é a organização mais representativa no que se refere à reciclagem.

A cooperativa é uma organização formada por ex-catadores de recicláveis e teve sua origem através de ações oriundas de um TAC (Termo de Ajuste de Conduta) firmado entre o Ministério Público e a Prefeitura Municipal.



Figuras 3 e 4 - Instalações da Avemare.

As atividades tiveram início em abril de 2006 e atualmente a cooperativa está sediada em um galpão conforme figura acima onde ocorre a triagem e comercialização de materiais recicláveis.

A Avemare estabeleceu uma parceria com a Fundação Getulio Vargas (FGV) para a realização de um Estudo de Viabilidade Econômica (EVE) da cooperativa e a tabela a abaixo apresenta os indicadores financeiros e produtivos no caso de incorporação dos custos de Coleta Seletiva:

Tabela 2 - Custos operacionais da Avemare no ano de 2011.

Cenário com inclusão dos custos da coleta seletiva		
Item	Quantidade	Produtividade (kg/total)
Material Comercializado (kg)	1.060.538	
Número Cooperados	56	4.735
Horas de Trabalho	16.189	66
Item	Valor Total	Valor / Tonelada
Receitas Totais	R\$ 385.047,47	R\$ 360,00
Custos Operação	R\$ 25.534,31	R\$ 24,00
Custos Variáveis	R\$ 45.350,72	R\$ 43,00
Custos Coleta	R\$ 19.976,45	R\$ 19,00

Fonte: Avemare (2011)

Pode-se observar na tabela e no gráfico abaixo que a Avemare tem uma participação muito maior nos gastos da coleta seletiva realizada no município, algo que se reflete nos custos da coleta em cada Kg de material coletado.

Fonte: Avemare (2011)

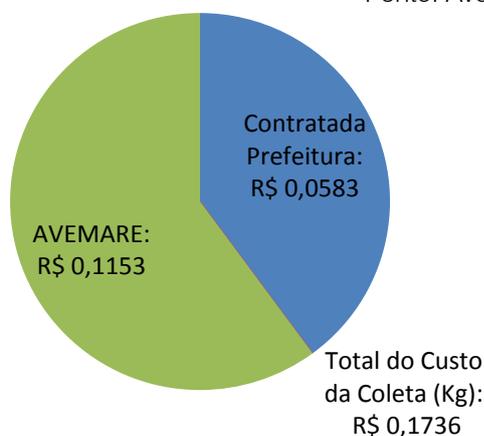


Figura 5- Participação nos gastos da coleta seletiva (R\$/kg).

Os gastos com a coleta seletiva representam a maior parte das despesas da cooperativa, o que inviabiliza investimentos na ampliação e na otimização de seu processo produtivo. O gráfico a seguir demonstra o peso que o sistema de coleta seletiva, realizada pela cooperativa, tem no total de seus custos totais.

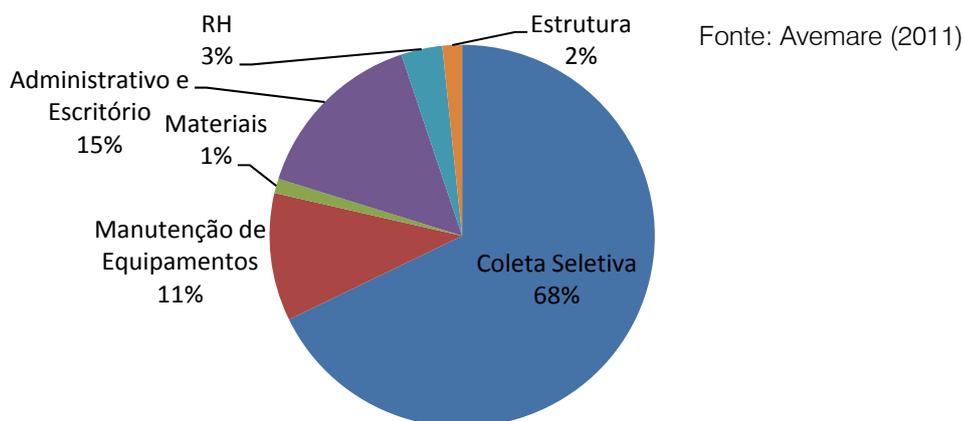


Figura 6 - Divisão dos custos da Avemare.

Esta disparidade dos gastos com a coleta seletiva em comparação com os outros setores do funcionamento da cooperativa também se reflete na participação destes gastos na receita média mensal da Avemare.

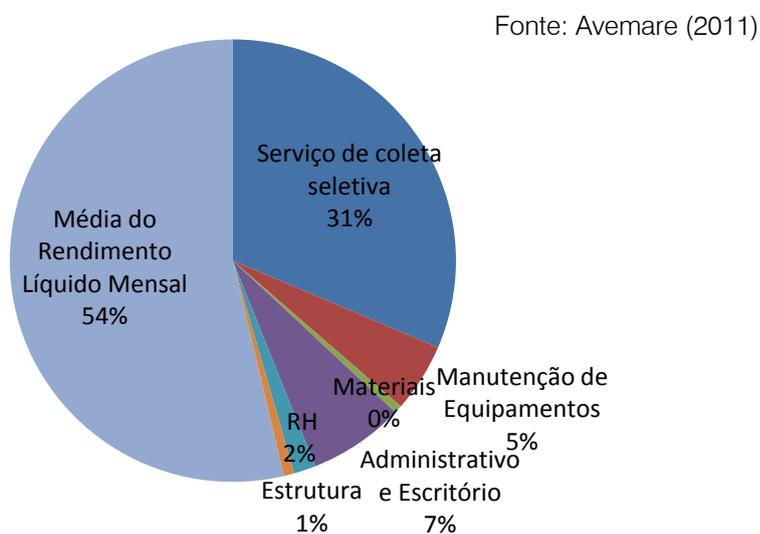


Figura 7 - Participação na Média das Receitas Totais Mensais.

Tendo em vista todo o quadro apresentado, deve-se notar que os custos variáveis e fixos da coleta seletiva arcados pela Avemare são pagos inteiramente

com o valor arrecadado com a comercialização dos materiais recicláveis. No entanto, a dinâmica do mercado da venda destes produtos é extremamente instável, com uma grande variação no valor dos recicláveis comercializados pela Avemare; visto que os materiais são considerados commodities e estão sujeitos a crises internacionais e variação do câmbio (Figura 8):

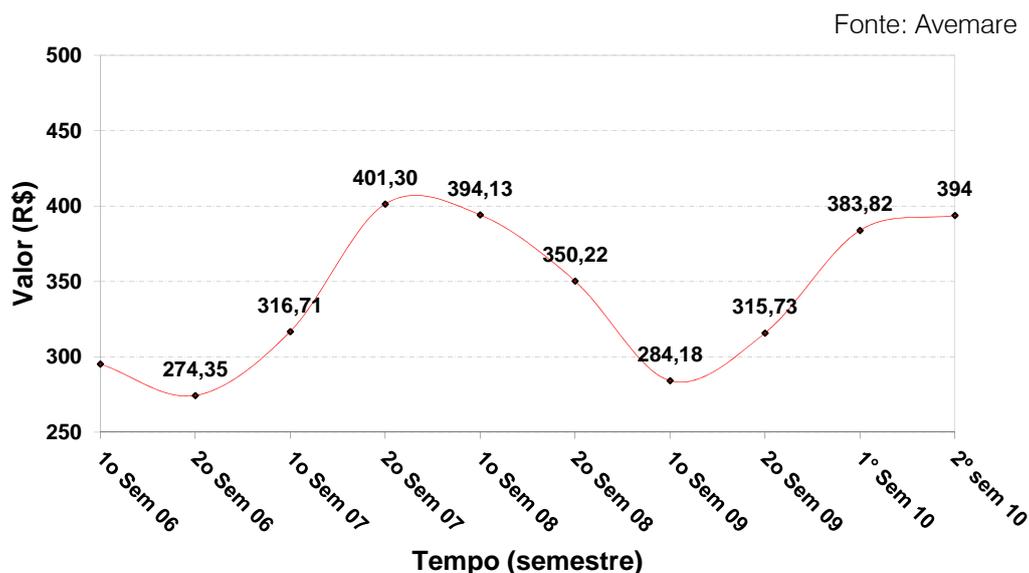


Figura 8 - Evolução do valor da Tonelada (R\$).

Tendo em vista a necessidade de melhorar os processos de triagem e assim otimizar a produtividade e minimizar a dependência da prefeitura, a cooperativa tem planos de construção de um novo galpão para facilitar o acesso e melhorar as condições de trabalho como apresentado na Figura 9.

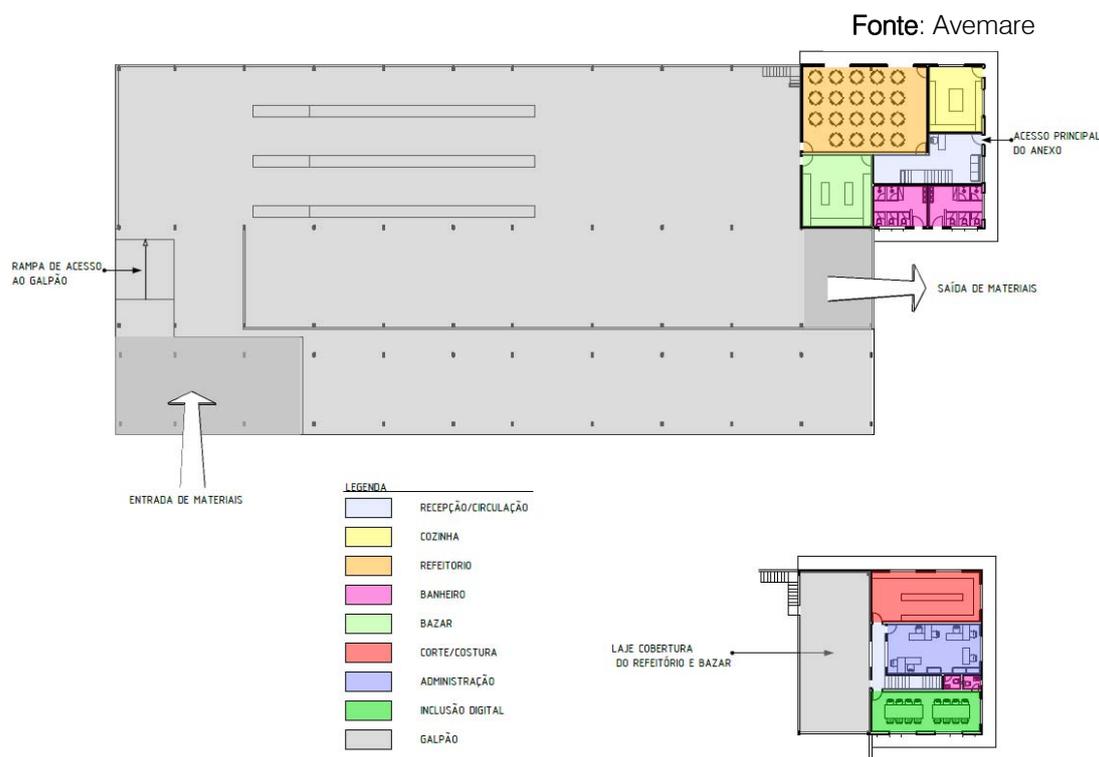


Figura 9 - Planta do novo Galpão da Avemare.

#### 4.2.4 Resíduos de construção civil (RCC's)

No processo de consolidação urbana que o país atravessa, é compreensível que o esforço dos municípios brasileiros tenha, num primeiro momento, focado o manejo dos resíduos domiciliares, direcionando para o reaproveitamento de uma parcela desse material por meio da reciclagem.

Dados levantados em diversas localidades mostram que a geração dos resíduos de construção e demolição (RCC's) pode alcançar até duas toneladas para cada tonelada de lixo domiciliar. Segundo dados do município de Santana de Parnaíba, este produz cerca de 40 toneladas dia, e se ajustarmos o crescimento da geração pelo crescimento populacional a variação de RCC no município segue a tendência do gráfico a seguir (Figura 10):

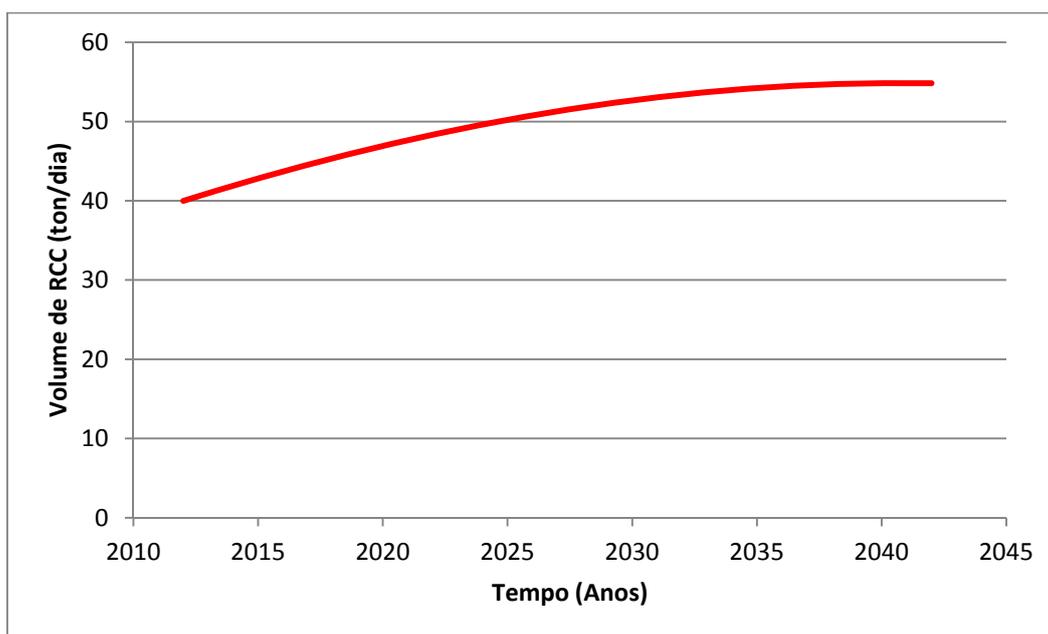


Figura 10 - Previsão de geração de RCC's.

Tais dados revelam que a ausência de tratamento adequado dos RCC's acarreta graves problemas ambientais, sobretudo nas cidades envolvidas em um processo mais dinâmico de expansão ou renovação urbana, o que demonstra a necessidade de avançar, em todos os municípios, em direção à implantação de políticas públicas voltadas especificamente para o gerenciamento desses resíduos, como por exemplo, na criação de incentivos aos projetos e construções ecológicas, que procurem evitar o desperdício além de trabalharem com o reuso de materiais.

O RCC, disposto de forma inadequada, causa alto impacto tanto ambiental quanto social, pois suas consequências geram a degradação da qualidade de vida urbana em vários aspectos, como transportes, enchentes, poluição visual e proliferação de vetores de doenças.

A partir da resolução nº 307, de 05/07/2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), foram criados instrumentos para que o poder público atue na superação desta realidade, definindo responsabilidades e deveres, tornando obrigatória em todos os municípios do país a implantação de planos integrados de gerenciamento dos resíduos da construção civil.



A natureza desses resíduos e as características dos agentes envolvidos no seu manejo requerem que tais políticas sejam dotadas de caráter específico, cabendo ao poder público, nesse caso, uma participação preferencialmente voltada à regulamentação e disciplinamento das atividades e agentes geradores privados, o exercício de suas responsabilidades pelo manejo e destinação dos resíduos gerados em decorrência de sua própria atividade, à luz dessa regulamentação.

### **4.3 PLANO DE GERENCIAMENTO INTERNO DE RCC'S**

#### **4.3.1 Recebimento e triagem**

No processo de reciclagem de RCC's, os resíduos devem ser destinados para as usinas de reciclagem de RCC's, sendo recebidos na área destinada ao material "bruto", onde devem descarregar em montes de acordo com uma pré-seleção quanto à sua natureza e seu destino final, passando, posteriormente, por uma triagem manual, onde serão retirados materiais tais como vidros, plásticos e metais, sendo estes também destinados à reciclagem, conforme apresentado no Anexo 7.3.

Com o auxílio de uma pá carregadeira, os resíduos já triados serão removidos e transportados pela rampa de acesso até a primeira etapa de moagem, através do alimentador vibratório, responsável pela separação dos materiais e pela alimentação do britador de mandíbulas.

Após esta primeira etapa de britagem, tais resíduos serão destinados através de uma correia e depositados na parte superior da calha vibratória, alimentando o moinho de martelos. Neste moinho, os RCC's, mais uma vez, são britados, reduzindo ainda mais sua granulometria. Por fim o material resultante segue por um sistema de correias até o rotativo de peneiras, onde é classificado, segundo sua granulometria como areia, pedrisco, brita 1, brita 2, brita 3 e pedregulho ou de acordo com a necessidade e regulagem do sistema. Estes materiais

acumulados são retirados e armazenados em área reservada ou diretamente enviados ao destino de aplicação.



Figura 11 - Esquema de uma usina de reciclagem de RCC's.

#### 4.3.2 Armazenamento

As etapas para armazenamento dos RCC's, de acordo com o manual de gestão dos Resíduos da Construção e Demolição são:

- Recepção e análise visual dos resíduos recebidos;
- Disposição em áreas para triagem;
- Formulação de pilhas de agregado reciclado na forma de “brita corrida”;
- Formação de pilhas de agregados reciclados peneirados;
- Estocagem de agregado reciclado e expedido.

#### 4.3.3 Classificação dos RCC's

Segue abaixo Classificação dos Resíduos de Construção Civil e Demolição conforme resolução CONAMA nº 307/2002:



- Classe A – Reutilizáveis ou recicláveis para uso como agregados, pela própria atividade da construção (ex: concretos, argamassas, cerâmicos, solos, etc.)
- Classe B – Recicláveis ou reutilizáveis em outras atividades (ex: madeira, metal, plástico, papel, vidro)
- Classe C – Sem tecnologia que permita sua reciclagem ou reutilização (ex: gesso)
- Classe D – Perigosos (ex: tintas, solventes, óleos, amianto)

#### 4.3.4 Beneficiamento e destinação final

O material resultante é comumente utilizado em pavimentação (provisória ou definitiva) e também pode ser encaminhado à fábrica de artefatos de cimento, para ser utilizado como agregado para a produção de artefatos de concreto.

O material reciclado pode ser utilizado em obras da prefeitura ou vendido gerando recursos e amortecendo os gastos com a manutenção dos equipamentos e da operação da usina de reciclagem de RCC's. Algumas cidades do Brasil, tais como São Paulo e Belo Horizonte já utilizam pavimentos com agregados reciclados em suas camadas de base e sub-base. Outras cidades (São José dos Campos – SP, etc.) têm usado este agregado reciclado para cobertura de estradas rurais substituindo o cascalho (redução da matéria prima). Estes agregados também podem ser utilizados em contra pisos, argamassas, meios fios e outras obras não estruturais. De acordo com Motta (2005) a utilização de agregado reciclado reduziu em 18% os custos com pavimentação no Município de São Paulo.

#### 4.3.5 Pontos de entrega voluntária (PEV's)

Ponto de Entrega Voluntária (PEV) é uma área pública instalada em local adequado, cuidadosamente estudado e escolhido para receber resíduos específicos em pequenas quantidades (até um metro cúbico, que equivale ao volume de uma carroça pequena, um porta-malas de carro de passeio ou caçamba de um utilitário pequeno). Esses locais também visam o atendimento da Resolução CONAMA 307/2002, que estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

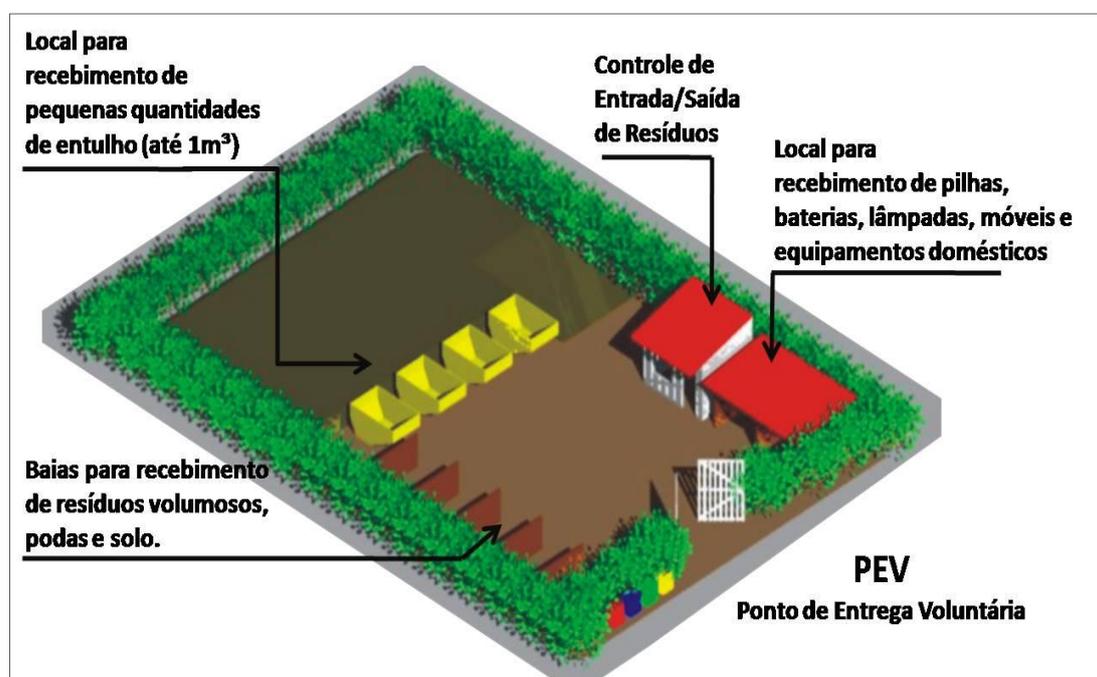


Figura 12 - Layout de um Ponto de Entrega Voluntária.

Os PEV's recebem pequenos volumes de entulho, gesso e amianto (até 1 m<sup>3</sup>), móveis usados, pilhas; baterias, lâmpadas fluorescentes, restos de jardinagem. Localizados em áreas públicas com cerca de 600 m<sup>2</sup>, os PEV's apresentam em suas estruturas setores para depósito de resíduos (baías cobertas e descobertas, caçambas e contêineres) e controle administrativo.

Fonte: Prefeitura de São José dos Campos



**Figura 13** - Ponto de Entrega Voluntária

Após a implantação e o funcionamento regular dos PEV's o poder público torna-se responsável pela coleta, transporte, depósito temporário num transbordo devidamente projetado e assim pode promover a destinação ambientalmente adequada de todos os resíduos coletados.

Com os PEV's, a população ganha maior facilidade para destinar, de forma gratuita, os resíduos que hoje são descartados, muitas vezes, em locais inadequados como terrenos baldios, margens de córregos, praças, áreas verdes e vias públicas, etc.

Portanto, toda a cidade é beneficiada, há diminuição das áreas de descarte irregular, aumento do índice da limpeza, que colaboram para a melhoria da qualidade de vida.

Desta forma, neste primeiro momento são sugeridas áreas para a implantação de 5 PEV's (Anexo 7.5), levando-se em conta as características referentes às diferentes áreas do município, tais como o adensamento populacional e o padrão das residências. Sua implantação poderá ter a participação/parceria com a iniciativa privada, por meio de PPP's. Devido a ampla extensão do município e a esparsa ocupação e de acordo com o grau de aceitação e participação da



população em torno dos PEV's, são sugeridas a implantação de 5 PEV's adicionais, caso esta seja uma solução que se mostre efetiva, atendendo assim os diferentes setores do município.

#### **4.3.6 Ecopontos**

Ecopontos são locais de entrega voluntária, que recebem resíduos recicláveis separados e limpos. São instalados em locais de fácil acesso público, tais como escolas, espaços culturais, bibliotecas, centros comunitários e poliesportivos, etc., e servem aos moradores dos bairros onde a coleta seletiva não é realizada porta a porta. São considerados materiais recicláveis: Plásticos (embalagens de alimentos, de produtos de limpeza e higiene; garrafas PET; copos descartáveis; sacos plásticos; sacolas de supermercados, brinquedos quebrados; plásticos em geral - canos, tubos, baldes, etc.); Papéis (papéis em geral, jornais, revistas, papelão, sacolas de lojas, caixas de ovos, embalagem Longa Vida, embalagem de sabonete, pasta de dente, etc.); Vidros (garrafas, copos, frascos de perfume, potes de alimentos, jarros, vidros de remédios vazios, produtos de limpeza, etc.); Metais (latas de refrigerante, alimentos em conserva, cerveja, óleo, extrato de tomate, e outros desde que estejam limpos; embalagens de marmite, fios, chuveiros, conexões e demais objetos contendo alumínio, cobre, bronze, ferro e outros metais); Isopor.

Os diferentes tipos de materiais recicláveis devem estar limpos e acondicionados em um mesmo saco de lixo (se possível na cor azul). Os Ecopontos não recebem lixo orgânico, materiais tóxicos e resíduos industriais. O descarte de pneus e garrafas pet também é proibido nesses locais.

##### **4.3.6.1 Containers semienterrados**

Atualmente estão sendo adotadas soluções modernas referentes à coleta seletiva, como no caso da implantação de containers semienterrados. Tais

dispositivos apresentam como principais características a elevada capacidade e o fator estético, uma vez que boa parte de sua estrutura encontra-se no subsolo. Estes dispositivos, devido ao seu fator estético, são boas soluções para a coleta seletiva em áreas públicas, ou até mesmo na entrada de condomínios residenciais, minimizando a necessidade da coleta porta a porta, diminuindo o tempo de coleta e possibilitando assim o atendimento de um maior número de áreas.



Figuras 14 e 15 - Exemplos de containers semienterrados.

Para a utilização dos containers semienterrados, existe a necessidade da utilização de caminhões coletores adaptados para esta finalidade, com a presença de um braço móvel e um sistema de guincho capaz de erguer os containers e despejar seu conteúdo dentro dos caminhões. Desta forma, é necessário que haja um planejamento da frota a fim de atender de maneira eficiente tanto as soluções coletivas como as individuais.

#### 4.3.7 Centro de Gerenciamento de Resíduos

A fim de se aumentar a eficiência do gerenciamento dos resíduos sólidos, existe a possibilidade de implantação de um Centro de Gerenciamento de Resíduos. Nesta localidade podem ser concentradas as atividades de recebimento e triagem de resíduos recicláveis além do recebimento e beneficiamento de resíduos de construção civil e verde (compostagem) entre outros. Desta forma é



possível centralizar as atividades de gerenciamento, diminuindo custos operacionais.

#### **4.4 MODELO DE FISCALIZAÇÃO**

Para que ocorra uma fiscalização efetiva é necessária toda uma contextualização do sistema e a implantação de procedimento, práticas e parâmetros que devem ser seguidos através de normas, leis e decretos nos âmbitos federal, estadual e municipal.

Os responsáveis pela fiscalização referente aos resíduos sólidos no âmbito municipal são a Policia Ambiental, a Guarda Municipal Comunitária e Departamento de Meio Ambiente, vinculado à Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria de Serviços Municipais e a Coordenadoria Municipal de Trânsito, no âmbito estadual a CETESB e no âmbito federal o Ministério do Meio Ambiente. É também importante ressaltar o convênio firmado entre a Prefeitura de Santana de Parnaíba e a CETESB buscando a gestão ambiental compartilhada, em que CETESB e a Prefeitura atuando de forma complementar e articulada conseguirão melhores resultados ambientais para a sociedade.

Os aspectos legais relativos aos resíduos sólidos têm sido disciplinados pela União, que legisla sobre normas de âmbito federal, pelos Estados, que legislam de forma complementar à União e pelos Municípios que legislam de forma detalhada, através de suas posturas municipais, quando se tratam de assuntos ligados aos resíduos sólidos domiciliares e aos serviços de limpeza pública.

A seguir são apresentadas as principais normas legais e atualmente vigentes, tanto no âmbito federal como no âmbito estadual, bem como as normas técnicas relativas aos resíduos sólidos.



#### 4.4.1 Aspectos legais - União

- Decreto nº 50.877, de 29/06/61 – Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país e dá outras providências.
- Decreto Lei nº 1.413, de 14/08/75 – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.
- Decreto Lei nº 76.389, de 03/10/75 – Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição que trata o Decreto Lei 1.413 e dá outras providências (alterada pelo Decreto n.º 85.206, de 25/09/80).
- Portaria do Ministério do Interior nº 53, de 01/03/79 – Dispõe sobre os problemas oriundos da disposição dos resíduos sólidos.
- Resolução CONAMA nº 3, de 03/06/90 – Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.
- Portaria Normativa do IBAMA nº 1.197, de 16/07/90 – Dispõe sobre a importação de resíduos, sucatas, desperdícios e cinzas.
- Resolução CONAMA nº 2, de 22/08/91 – Estabelece que as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas são tratadas como fonte especial de risco ao meio ambiente.
- Resolução CONAMA nº 6, de 19/09/91 – Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
- Resolução CONAMA nº 5, 05/08/93 – Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
- Lei nº 9.055, de 01/06/95 – Disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o



contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizada para o mesmo fim.

- Portaria IBAMA nº 45, de 29/06/95 – Constitui a Rede Brasileira de manejo Ambiental de resíduos – REBRAMAR, integrada à Rede Pan Americana de Manejo Ambiental de resíduos – REPAMAR, coordenada para a América Latina e Caribe pelo Centro Pan Americano de Engenharia sanitária e Ciências Ambientais – CEPIS.
- Resolução CONAMA nº 4, de 09/10/95 – Proíbe a instalação de atividades que se constituam em “foco de atração de pássaros” em Área de Segurança Aeroportuária.
- Resolução CONAMA nº 23, de 12/12/96 – Dispõe sobre o movimento transfronteiriço de resíduos.
- Portaria IBAMA nº 113, de 25/09/97 – Obriga ao registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras de Recursos Ambientais, às pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou à extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna, flora e pesca.
- Decreto nº 2.350, de 15/10/97 – Regulamenta a Lei n.º 9.055, de 1º de junho de 1995 que disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizada para o mesmo fim.
- Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/97 – Dispõe sobre o processo de Licenciamento Ambiental, e estabelece a relação mínima das atividades ou empreendimentos sujeitos a este Licenciamento. Dentre eles consta: tratamento e/ou disposição de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas.



- Resolução CONAMA n° 235, de 07/01/98 – Altera o anexo 10 da Resolução CONAMA n° 23/1996.
- Lei n° 9.605, de 28/01/98 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências (conhecida como lei de crimes ambientais).
- Resolução CONAMA n° 244, de 16/10/98 – Exclui item do anexo 10 da Resolução CONAMA n° 23/1996.
- Portaria MME-MMA n° 1, de 29/07/99 – Declara responsáveis pelo recolhimento de óleo lubrificante usado ou contaminado, o produtor, o importador, o revendedor e o consumidor final de óleo lubrificante acabado.
- Decreto n° 3.179, de 21/09/99 – especifica as sanções administrativas aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, dispostas, dentre outras normas, na Lei 9.065, de 28/01/98.
- Resolução CONAMA n° 275, de 25/04/01 – Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- Resolução CONAMA n° 307, de 05/07/02 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA n° 316, de 29/10/02 – Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
- Resolução CONAMA n° 313, de 29/10/02 – Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- Resolução CONAMA n° 348, de 16/08/04 – Altera a Resolução CONAMA n° 307/2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.



- Resolução CONAMA n° 358, de 29/04/05 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Resolução CONAMA n° 362, de 23/06/05 – Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Resolução CONAMA n° 386, de 27/12/06 – Altera o art. 18 da Resolução CONAMA n° 316/02.
- Lei n° 11.445, de 05/01/07 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- Lei n° 12.305, de 02/08/10 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Resolução CONAMA n° 431, de 24/05/11 – Altera o art. 3° da Resolução CONAMA n° 307/2002, estabelecendo nova classificação para o gesso.
- Resolução CONAMA n° 448, de 18/01/12 – Altera os arts. 2°, 4°, 5°, 6°, 8°, 9°, 10° e 11° da Resolução CONAMA n° 307/02, estabelecendo nova classificação para o gesso.
- Resolução CONAMA n° 450, de 06/03/12 – Altera os arts. 9°, 16°, 19°, 20°, 21° e 22°, e acrescenta o art. 24°-A à Resolução CONAMA n° 362/2005, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

#### 4.4.2 Aspectos legais - Estado de São Paulo

- Lei n° 997, de 31/05/76 - Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.
- Lei n° 4.091, de 08/06/84 - Estabelece penalidade administrativa para o arremesso, descarregamento ou abandono de lixo, entulho, sucata ou outro material nas vias terrestres e faixas de domínio sob jurisdição estadual.



- Lei nº 7.750, de 31/03/92 -Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.
- Lei nº 9.509, de 20/03/97 - Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente.
- Lei nº 10.888, de 20/09/01-Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados.
- Lei nº 12.047, de 21/09/05 - Institui Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal e Uso Culinário.
- Lei nº 12.300, de 16/03/06 - Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
- Lei nº 12.780, de 30/11/07 – Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.
- Lei nº 13.576, de 06/07/09 – Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico.
- Decreto nº 37.952, de 10/05/99 - Regulamenta a coleta, o transporte e a destinação final de entulho, terras e sobras de materiais de construção, de que trata a Lei nº 10.315, de 30 de abril de 1987, e dá outras providências.
- Decreto nº 47.397, de 03/12/02 – Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei nº 997/1976.
- Decreto nº 54.645, de 05/08/09 – Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300/2006, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei nº 997/1976.
- Decreto nº 55.565, de 15/03/10 – Dispõe sobre a prestação de serviços públicos de saneamento básico relativos à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo e dá outras providências correlatas.



- Decreto nº 57.817, de 28/02/12 – Institui, sob coordenação da Secretaria do Meio Ambiente, o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos e dá outras providências correlatas.
- Decreto nº 58.107, de 05/06/12 – Institui a Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020, e dá outras providências correlatas.
- Resolução SMA 50, de 25/07/97 – Estabelece alterações para o processo de licenciamento ambiental de aterros sanitários, usinas de reciclagem e compostagem com recebimento inferior e superior a 10 toneladas por dia.
- Resolução SMA 42, de 29/12/97 – Estabelece o Relatório Ambiental Preliminar – RAP para o processo de atividades poluidoras.
- Resolução SMA 41, de 17/10/02-Dispõe sobre procedimentos para licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo.
- Resolução SS/SMA-1, de 05/03/02 - Dispõe sobre a tritura ou retalhamento de pneus para fins de disposição em aterros sanitários e dá providências correlatas.
- Resolução SMA-33, de 16/11/05 – Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humanas e animal no Estado de São Paulo.
- Resolução SMA-50, de 13/11/07 – Dispõe sobre o Projeto Ambiental Estratégico Lixo Mínimo e dá outras providências correlatas.
- Resolução SMA-75, de 01/11/08 – Dispõe sobre licenciamento das unidades de armazenamento, transferência, triagem, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de Classes IIA e IIB, classificados segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 10.004, e dá outras providências.



- Resolução SMA-79, de 4/11/09, republicada em 07/11/09 – Estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia – URE.
- Resolução SMA-24, de 30/03/10 – Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do dispositivo no artigo 19, do Decreto Estadual nº 54.645/2009, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.300/2006, e dá providências correlatas.
- Resolução SMA-131, de 30/12/10 – Altera os artigos 2º, 3º 4º e 5º e acrescenta o artigo 5ºA na Resolução SMA nº 24/2010, que estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental no Estado de São Paulo.
- Resolução SMA-38, de 02/08/11 - Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no artigo 19, do Decreto Estadual nº 54.645/2009, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.300/2006, e dá providências correlatas.
- Resolução SMA-38, de 05/06/12 - Dispõe sobre ações a serem desenvolvidas no Projeto de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos, previsto no Decreto nº 57.817/2012, que instituiu o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos.

#### 4.4.3 Aspectos legais – Município de Santana de Parnaíba

- Lei Orgânica do Município de Santana de Parnaíba.
- Plano Diretor de Santana de Parnaíba.
- Lei nº 1.943, de 18/09/95 – Dispõe sobre a instalação de central de tratamento e disposição final de resíduos sólidos e entrega do lixo domiciliar e urbano e dá outras providências.



- Lei nº 2.401, de 25/11/02 – Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos (pilhas, baterias e lâmpadas), e adota outras providências.
- Lei nº 2.506, de 19/12/03 – Institui a taxa de coleta de lixo, a taxa de coleta de resíduos de saúde, dispõe sobre o fundo especial de coleta de lixo e de resíduos de saúde e dá outras providências relativas à cobrança daquela.
- Lei nº 2.823, de 18/09/07 – Institui o Código Ambiental de Santana de Parnaíba e dá outras providências.
- Lei nº 2.855, de 14/12/07 – Dispõe sobre a instituição do programa de coleta seletiva de materiais recicláveis e dá outras providências.
- Lei nº 3.180, de 23/03/12 – Dispõe sobre a isenção de taxas e emolumentos às cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, que trabalham com reciclagem de resíduos sólidos no município.
- Lei nº 3.199, de 15/08/12 – Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos e dá outras providências.

#### 4.5 ESTIMATIVAS DE DEMANDA

As informações necessárias para o nível estratégico de grandes instituições são diferentes das que são apresentadas e utilizadas pelos níveis operacionais. A necessidade de detalhes administrativos é menor, aumentando a exigência de dados consolidados para que possam ser utilizados como suporte à tomada de decisão.

A **Secretaria de Serviços Municipais** deverá adotar o uso contínuo de um Sistema de Informações Gerenciais (SIG) para o processo de controle e acompanhamento dos serviços prestados na implementação do projeto apresentado no capítulo anterior.



Deverá também ser desenvolvido um Sistema de Informações junto com empresas especializadas, que permita uma visão sistêmica, de fácil utilização e que possibilite intervenções a tempo de mudar o curso das ações empreendidas.

O SIG (Sistema de Informações Gerenciais) permite ao administrador monitorar continuamente o alcance de seus objetivos para que os ajustes, caso necessários, sejam feitos no momento certo. Para este monitoramento, o acompanhamento dos indicadores de desempenho é imprescindível, garantindo a qualidade do processo gerencial.

São objetivos do Sistema de Informações Gerenciais (SIG):

- Análise da realização da despesa, não só no aspecto financeiro, mas também no econômico e operacional.
- Formação de indicadores gerenciais de custo, de modo a auxiliar na tomada de decisões para atingir as metas da Secretaria de Serviços Municipais de maneira mais econômica.

Portanto, o SIG é peça fundamental na gestão do modelo de gerenciamento de resíduos sólidos, atividade de significativa relevância, cujo objetivo básico é impedir o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que encontram alimento e abrigo no resíduo.

A limpeza pública, devido a sua natureza, dificilmente pode ser avaliada antes da operação, dando-se a avaliação durante o processo de prestação do serviço ou, em alguns casos, somente após ser conhecido seu resultado. A avaliação que a população faz se dá através da comparação entre o que a população espera do serviço e o que percebeu do serviço prestado.

A população baseia sua avaliação a respeito da qualidade e/ou aparência de qualquer evidência física do serviço prestado em critérios que, normalmente, são mais complexos que os critérios de avaliação de produtos. Menciona-se, a seguir, uma lista desses critérios:



- Consistência: significa conformidade com experiência anterior, ausência de variabilidade no resultado ou no processo.
- Competência: refere-se à habilidade e conhecimento da empresa para executar o serviço, relacionando-se às necessidades “técnicas” da população.
- Flexibilidade: significa ser capaz de mudar e adaptar rapidamente a operação, devido a mudanças nas necessidades da população, no processo ou no suprimento de recursos.

#### 4.6 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Os investimentos foram estimados com intervalos de cinco anos, e serão apresentados a seguir, considerando um crescimento populacional de 2,77% de acordo com o estudo demográfico com uma taxa de inflação de 7% ao ano. Desta forma observa-se a evolução populacional e a evolução da necessidade de recursos para cada serviço levantado, além dos gastos já estabelecidos que são da ordem de R\$ 16.200.000,00.

Será apresentada adiante a estimativa de demanda para os diversos serviços e ações que compõe as atividades relacionadas aos resíduos sólidos.

##### 4.6.1 Coleta de resíduos sólidos urbanos

- Quantidade de equipamentos de coleta: 18 veículos
- Custo mensal do sistema de monitoramento: R\$280,00 por equipamento
- Investimento anual: R\$ 60.480,00

**Tabela 3** - Investimentos em coleta de resíduos sólidos ao longo do tempo.

Ano	População	Investimento(R\$)
2012	114.639	60.480
2017	127.702	94.494



2022	138.533	143.774
2027	147.017	213.996
2032	153.034	312.428
2037	156.456	447.994
2042	157.151	631.121

#### 4.6.2 Varrição manual

- Quantidade de varrição a acrescentar por mês: 200 km
- Custo da varrição: R\$ 69,40 / km
- Investimento anual: R\$ 166.560,00

Tabela 4- Investimentos em varrição manual de resíduos sólidos ao longo do tempo.

Ano	População	Investimento(R\$)
2012	114.639	166.560
2017	127.702	260.234
2022	138.533	395.949
2027	147.017	589.338
2032	153.034	860.416
2037	156.456	1.233.762
2042	157.151	1.738.088

#### 4.6.3 Serviços complementares

- Quantidade de equipes a acrescentar: 01 equipe
- Custo mensal da equipe: R\$ 25.000 por equipe
- Investimento anual: R\$ 300.000,00

Tabela 5 - Investimentos em serviços complementares de resíduos sólidos ao longo do tempo.

Ano	População	Investimento(R\$)
2012	114.639	300.000
2017	127.702	468.722



2022	138.533	713.165
2027	147.017	1.061.487
2032	153.034	1.549.741
2037	156.456	2.222.194
2042	157.151	3.130.562

#### 4.6.4 Coleta seletiva – Educação ambiental

- Despesa mensal com limpeza urbana (2012): R\$ 1.350.000,00
- Valor previsto - Despesa anual com limpeza urbana (2012): R\$ 16.200.000,00
- Verba para educação ambiental: 1% da despesa / ano
- Investimento anual: R\$ 162.000,00

Tabela 6- Investimentos em educação ambiental ao longo do tempo.

Ano	População	Investimento(R\$)
2012	114.639	162.000
2017	127.702	253.110
2022	138.533	385.109
2027	147.017	573.203
2032	153.034	836.860
2037	156.456	1.199.985
2042	157.151	1.690.503

#### 4.6.5 Beneficiamento de entulho

- Investimento em planta de reciclagem de RCC's: R\$ 3.000.000,00

#### 4.6.6 Triturador de podas

- Investimento em triturador de podas: R\$ 500.000,00

#### 4.6.7 Construção de ecopontos e pontos de entrega voluntária

- Quantidade de ecopontos: 05 unidades



- Quantidade de PEV´s: 07 unidades
- Investimento por Ecoponto: R\$ 110.000,00
- Investimento por PEV: R\$ 120.000,00
- Investimento Total: R\$ 1.390.000,00

#### 4.6.8 Investimento total para limpeza urbana

Considerando os investimentos de beneficiamento de entulho, triturador de podas e ecopontos no primeiro ano observam-se a evolução dos custos em limpeza urbana até o horizonte de 30 anos.

**Tabela 7** - Total de recursos necessários para a operação e investimento em resíduos sólidos.

Ano	População	Investimento(R\$)
2012	114.639	20.629.040
2017	127.702	30.546.833
2022	138.533	30.713.987
2027	147.017	31.393.511
2032	153.034	32.646.326
2037	156.456	34.569.875
2042	157.151	37.289.868

#### 4.6.9 Investimento das unidades de tratamento, transbordo e triagem dos resíduos sólidos

Os investimentos necessários para a instalação da Unidade de Tratamento de Resíduos Orgânicos Nobres (em face do volume e da definição da tecnologia apropriada para o município de Santana de Parnaíba), deverão ser detalhados através de um estudo específico e da elaboração do Plano de Negócios, que comprove a viabilidade econômica do Projeto.

Já a viabilidade econômica e ambiental da Unidade de Triagem dos Resíduos Sólidos e da Unidade de Transbordo dos Resíduos Sólidos de Classe II A deverá



ser comprovada no Projeto Técnico de Engenharia, que será submetido ao licenciamento ambiental pelo órgão ambiental competente.

#### **4.6.10 Investimento do plano de encerramento e monitoramento do aterro municipal**

Os investimentos necessários para mitigação dos impactos ambientais decorrentes da disposição dos resíduos sólidos no solo deverão ser detalhados no Plano de Encerramento e Monitoramento do aterro municipal. Estes investimentos devem prever a reinserção da área, que após o adequado encerramento e monitoramento pode abrigar atividades de lazer por meio da construção de parque municipal, desde que fique comprovado que não exista risco à população.

#### **4.6.11 Despesas com a limpeza urbana**

O valor previsto para a despesa com a limpeza urbana no Município de Santana de Parnaíba em 2012 é de aproximadamente R\$ 16.200.000,00 o que representará cerca de 3,16% do orçamento municipal, já que a receita estimada de 2012 é de R\$ 511.920.000,00. Esta taxa se enquadra na média de participação dos serviços de limpeza pública nos orçamentos municipais, que é da ordem de 2,5% a 6,0% dos orçamentos municipais.

#### **4.6.12 Despesas com os containers semienterrados**

Caso a solução dos containers semienterrados seja adotada, o custo para a implantação de cada container é em média R\$ 30.000,00. É importante ressaltar que para a utilização destes containers é necessária a utilização de um caminhão com braço hidráulico adaptado para esta finalidade.

O custo orçado para a locação do caminhão e o transporte do material coletado até seu local de destino é de aproximadamente R\$ 2.300,00.



#### 4.7 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA

Para que seja possível realizar um estudo de viabilidade econômica para os serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos, é necessário possuir as informações de despesas do município referentes aos serviços de manejo dos resíduos sólidos e as receitas geradas. Embora informações referentes às despesas puderam ser levantadas, o Município de Santana de Paranaíba não apresenta uma clara definição em seus balanços das receitas geradas pelas taxas de coleta de lixo e outros serviços como a coleta de resíduos de serviços de saúde.

Desta forma podemos, utilizando dados secundários, estimar possíveis receitas do município, a fim de gerar uma análise preliminar de suas despesas contra suas receitas.

Os valores das despesas com os diferentes serviços relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza urbana para o mês de Julho de 2013 pode ser observado na Tabela 8.

**Tabela 8** - Despesas individuais para os serviços relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos para o mês de Julho de 2013

Tipo de Serviço	Despesa Individual para Julho/2013
Varição	R\$ 90.893,00
Limpeza de ruas, feiras livres, recolhimento de lixo, lavagem de locais críticos.	R\$60.488,40
Coleta de resíduos sólidos, domicílios, comércio, varrição entre outros.	R\$561.158,52
Recebimento e tratamento de res. sólidos, domicílios, comércio, varrição entre outros.	R\$208.517,92
Recebimento e tratamento de podas de árvores entre outros	R\$252.394,20
<b>Total</b>	<b>R\$ 1.173.452,04</b>

Fonte: Prefeitura Municipal (2013)



A fim de estimar as receitas do município foram utilizados dados secundários, como os valores das taxas de lixo residencial e comercial que são cobradas anualmente no Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU) e o número de domicílios e estabelecimentos comerciais de Santana de Parnaíba (Tabela 9). Como as taxas de lixo são cobradas anualmente, para fins de cálculo o valor utilizado corresponde a um doze avos do valor anual, de forma a se obter os valores da receita para um mês.

**Tabela 9** - Dados secundários utilizados para o cálculo da receita mensal com a taxa de lixo para o Município de Santana de Parnaíba.

Fontes Dados Secundários	Valores
Número de Domicílios Particulares Permanentes (IBGE, 2010)	31.619
Número de unidades locais de empresas atuantes (Cadastro Central de Empresas, 2011)	15.164
Tarifa do Lixo Residencial Anual	R\$ 178,82
Tarifa do Lixo Residencial (1/12 avos)	R\$14,90
Tarifa do Lixo Comercial / Industrial Anual	R\$ 250,36
Tarifa do Lixo Comercial / Industrial (1/12 avos)	R\$20,86

Assim, com os dados levantados pode-se estimar as receitas geradas no Município de Santana de Parnaíba, mensalmente, como observado na Tabela 10.

**Tabela 10** - Receita estimada mensal decorrente dos domicílios e empresas do Município de Santana de Parnaíba.

Fontes	Receita Estimada Mensal
Domicílios	R\$ 471.123,10
Unidades de empresas locais (Comércio e Indústria)	R\$ 316.321,04
<b>Total</b>	<b>R\$ 787.444,14</b>



Ao analisarmos as despesas e receitas mensais estimadas notamos um déficit de quase 50%. Os valores encontrados demonstram a realidade da maioria das cidades brasileiras, e desta forma se faz necessária a utilização de outras formas de custear os serviços de gerenciamento de resíduos, como a geração de receitas com a coleta seletiva, beneficiamento de resíduos de construção civil, compostagem de materiais orgânicos como os resíduos de podas, entre outros.



## 5 PROGRAMAS, METAS E AÇÕES DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

São apresentados neste item os Programas, Projetos e Ações que permitirão atingir os objetivos e metas do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), bem como atender as necessidades dos serviços de Limpeza Urbana devidamente compatível com as demandas previstas no decorrer do horizonte de trinta anos de planejamento (2013-2042) e visando proporcionar a universalização e a execução com qualidade destes serviços no município de Santana de Parnaíba. Os programas propostos buscam sistematizar as atividades operacionais, a ampliação e modernização da infraestrutura do Manejo de Resíduos Sólidos e a gestão integrada político, institucional e financeira do PMGIRS. Há também uma preocupação em manter a legalidade dos sistemas implantados, especialmente em termos de licenciamento ambiental e atendimento à legislação de manejo de resíduos sólidos, entre outras, de modo a garantir o funcionamento em consonância com as leis vigentes.

Foram previstas ações de curto, médio e longo prazo, sendo assim, admite-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais. Entretanto, tais previsões por si só não asseguram a eficácia do PMGIRS de Santana de Parnaíba, pois necessitam de medidas de implementação, desenvolvimento de projetos, ações efetivas e revisões periódicas do plano a cada quatro anos.

Vale ressaltar, no entanto, que o desenvolvimento dos projetos e das ações propostas para os sistemas de Manejo de Resíduos Sólidos de Santana de Parnaíba no presente PMGIRS não fará indicação a quem caberá à incumbência de executá-las, visto que grande parte dos serviços e sistemas do município é operada por empresas terceirizadas. Portanto neste caso o poder público municipal deverá definir as responsabilidades ou licitar os serviços ou aquelas aquisições de equipamentos, cujo escopo não façam parte dos contratos vigentes com as atuais empresas subcontratadas.



## 5.1 FORMULAÇÃO DE OBJETIVOS E METAS

O objetivo geral do Plano é criar um modelo de gestão que, dentro do possível, seja capaz de:

- Preservar o meio ambiente;
- Preservar a qualidade de vida da população;
- Contribuir para a solução dos aspectos sociais envolvidos com a questão;
- Promover a sustentabilidade econômica de suas operações.

É fundamental o poder público planejar suas ações num horizonte maior e com uma visão sistêmica na gestão, sempre considerando as variáveis ambientais, sociais, econômicas, culturais, tecnológicas e de saúde pública. Portanto, a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Santana do Parnaíba representa a sistematização dos serviços de limpeza urbana, bem como o estabelecimento de políticas públicas que promovam o manejo adequado de resíduos.

O fator determinante para o gerenciamento dos resíduos de forma integrada é compreender de que todas as ações e operações estão interligadas e umas influenciam às outras. Desta forma, uma coleta mal dimensionada encarece o transporte; um transporte mal feito, além de gerar prejuízos e reclamações, prejudica os sistemas de tratamento e de disposição final dos resíduos.

Essa visão sistêmica da limpeza urbana, que contribui significativamente para a preservação do meio ambiente e da saúde pública, não deveria ser apenas de domínio dos gestores desses serviços. É necessário que toda a sociedade perceba a importância do bom funcionamento da limpeza urbana e assuma efetivamente a sua parcela de responsabilidade, pois afinal de contas a participação adequada de todos e um sistema funcionando bem seguramente irão melhorar a qualidade de vida na cidade.

Desta forma, este Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos:

- Está norteado pelo sistema de limpeza urbana existente;



- Envolve toda a operação, os recursos do sistema, etc.;
- Busca mais sustentabilidade no limite da acessibilidade social;
- Apresenta propostas para os componentes físicos e questões de governança;
- Descreve claramente todos os recursos necessários;
- Faz a delimitação das adequações necessárias no nível institucional e de políticas;
- Tem um horizonte temporal mínimo de 20 (vinte) anos;
- Propõe sua revisão a cada 4 (quatro) anos conforme o Plano Plurianual Municipal para que as ações e os recursos possam ser aprovados e incluídos no Orçamento Municipal.

Ao analisarmos detalhadamente os principais serviços de limpeza urbana temos objetivos específicos:

- Quanto à coleta: atender de forma integral e abrangente a demanda dos serviços, de forma regular e pontual, utilizando uma frequência compatível sob o ponto de vista econômico, de saúde pública e da conveniência dos usuários.
- Quanto à limpeza de logradouros: manter as ruas, praças e avenidas em permanente estado de limpeza, conforme os padrões definidos em função das características de cada região da cidade.
- Quanto ao transporte: contar com um sistema de transporte rápido, seguro, flexível e simples, conveniente para os trabalhadores, adequado do ponto de vista sanitário e econômico para a municipalidade.
- Quanto ao destino final e tratamento: proporcionar uma disposição sanitária, buscando uma solução que traga benefícios à coletividade



e ao meio ambiente, ao menor custo permitido, respeitando-se as normas sanitárias e ambientais.

- Quanto à educação ambiental: introduzir novos conceitos e praticar a conscientização da população para mudanças comportamentais, tais como: diminuição do consumo exagerado de alimentos, produtos e recursos; melhorar a separação do lixo e o envio para os locais corretos de coleta ou recebimento; incentivar a coleta seletiva e a reciclagem dos resíduos; buscar a diminuição da invisibilidade pública e a valorização de todos os trabalhadores da limpeza urbana e do manejo de resíduos.

#### **Metas de Curto Prazo (2013/2016 – 4 anos)**

- Promover a conscientização ambiental da população sobre o manejo de resíduos sólidos e a limpeza urbana;
- Dar destinação ambientalmente adequada aos resíduos sólidos urbanos;
- Dar acesso às informações de limpeza urbana para a população;
- Avaliar a qualidade dos serviços de limpeza urbana;
- Melhorar o índice de limpeza da cidade;
- Ampliar o índice de reciclagem de resíduos na cidade;
- Realizar a caracterização gravimétrica e química dos resíduos sólidos urbanos;
- Minimizar os impactos ambientais negativos relacionados aos resíduos sólidos.



### Metas de Médio Prazo (2017/2020 – 8 anos)

- Apresentar os resultados e dar continuidade nas ações de educação ambiental;
- Apresentar os resultados das metas de curto prazo;
- Avaliar novas formas de custeio da gestão integrada de resíduos sólidos;
- Ampliar os índices de reciclagem de resíduos na cidade;
- Realizar revisão do PMGIRS;
- Avaliar qualidade dos serviços de limpeza urbana;
- Melhorar índice de limpeza da cidade;
- Realizar caracterização gravimétrica e química dos resíduos sólidos urbanos;
- Dar destinação ambiental adequada aos resíduos sólidos urbanos.

### Metas de Longo Prazo (2021/2042 – 30 anos)

- Consolidar a educação ambiental na cidade;
- Melhorar o índice de limpeza da cidade;
- Melhorar os índices de qualidade dos serviços de limpeza urbana;
- Melhorar os índices de eficiência da limpeza urbana;
- Aumentar o índice de reciclagem de resíduos da cidade;
- Aumento de cobertura e acesso aos serviços de limpeza urbana;
- Consolidar acordos setoriais para logística reversa de resíduos;
- Dar continuidade as metas anteriores vigentes;
- Limitar os impactos ambientais negativos relacionados aos resíduos sólidos;
- Redução do índice *per capita* de resíduos sólidos.



## 5.2 DEFINIÇÕES DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Tabela 11 - Programas, Projetos e Ações para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.

PROGRAMAS	PROJETOS E AÇÕES		
	Curto Prazo – 2013/2016 (Imediata / Prioritária)	Médio Prazo - 2017/2020	Longo Prazo - 2020/2042
1 Educação Ambiental Participativa	<p>Criar programas formais de Educação Ambiental participativa incluindo objetivos, metas de atendimentos, eventos, atividades e divulgações periódicas na mídia em geral. Criar equipe de educação ambiental e executar adequadamente os programas elaborados.</p>	<p>A equipe de educação ambiental deverá dar continuidade nos programas existentes e apresentar o resultado dessas ações. Revisar os programas de educação ambiental, se necessário.</p>	<p>Dar continuidade nos programas de educação ambiental e apresentar o resultado dessas ações. Revisar os programas de educação ambiental, se necessário. Avaliar a eficiência desses trabalhos sobre a limpeza da cidade.</p>
2 Destinação adequada aos resíduos sólidos urbanos	<p>Ampliar e promover a universalização da coleta de resíduos sólidos urbanos, cuja abrangência do o serviço deverá atender a 100% da população. Ampliar a coleta domiciliar e a coleta seletiva.</p>	<p>Avaliar o Sistema de Gestão existente e buscar a totalidade da destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos.</p>	<p>Apresentar os relatórios e pesquisas que demonstrem ampliação da cobertura e acesso aos serviços de limpeza urbana.</p>
	<p>Implantar Centro de Gerenciamento de Resíduos que abrigará a usina de RCC's e compostagem, entre outras.</p>		
	<p>Implantação dos Pontos de Entrega Voluntária, incluindo a contratação de mão de obra, equipamentos (caminhão poliguindaste duplo) e as respectivas destinações finais.</p>		
	<p>Buscar alternativas para os resíduos sólidos enviados ao aterro sanitário particular, que utilizem tecnologias consolidadas, economicamente viáveis e ambientalmente corretas, visando o tratamento, a recuperação e a destinação ambientalmente adequada, tais como o tratamento térmico de resíduos com geração de energia.</p>		
	<p>Buscar acordos setoriais entre o poder público municipal e o segmento empresarial para implantar a logística reversa por meio de sistemas de coleta seletiva e triagem de resíduos remunerados pela iniciativa privada;</p>	<p>Demonstrar os resultados positivos e em andamento referentes aos acordos setoriais da logística reversa para resíduos sólidos.</p>	



**Tabela 11-** Programas, Projetos e Ações para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. (Continuação)

PROGRAMAS		PROJETOS E AÇÕES		
		Curto Prazo – 2013/2016 (Imediata/Prioritária)	Médio Prazo - 2017/2020	Longo Prazo - 2020/2042
3	Acessibilidade às informações de limpeza urbana	Criar sítio eletrônico na internet para disponibilização de consulta aos planos de coleta domiciliar, de coleta seletiva e de varrição informando a população sobre a frequência e periodicidade dos serviços.	Apresentar os relatórios de acessos e reclamações totais por serviços de limpeza urbana.	
		Implantar sistema disponibilizando canais de comunicação para registro de solicitações, esclarecimento de dúvidas, opinião sobre qualidade dos serviços e reclamações por meio de sítio eletrônico na internet e de central telefônica.		
4	Pesquisa da qualidade da limpeza urbana	Efetuar pesquisa semestral com a população sobre a qualidade dos serviços de limpeza urbana por meio da contratação de consultoria técnica especializada.	---	Apresentar os relatórios e pesquisas que demonstrem resultados positivos no índice de qualidade da limpeza urbana
5	Melhoria da limpeza da cidade	Criar legislação municipal específica prevendo multas e penalizações mais rigorosas para os geradores que descumprem suas obrigações e sujam a cidade.	Apresentar os relatórios e pesquisas que demonstrem resultados positivos no índice de limpeza da cidade.	Apresentar os relatórios e pesquisas que demonstrem resultados positivos no índice de eficiência dos serviços de limpeza urbana.
		Intensificar a fiscalização sobre os pontos de descarte irregular de resíduos.	Apresentar os relatórios de atuações do sistema de fiscalização com o respectivo montante de arrecadação e os relatórios dos pontos de descarte irregular de resíduos.	
		Implantação dos Pontos de Entrega Voluntária, incluindo a contratação de mão de obra, equipamentos (caminhão poliguindaste duplo) e as respectivas destinações finais.		
		Implantação da Estação de Transbordo para os Resíduos Sólidos coletados nos PEV's e Ecopontos.		



**SANTANA DE PARANAÍBA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**  
**RELATÓRIO II – TOMO II – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**SPPS - 251113– NOVEMBRO/2013**  
**CONTRATO: 063/2012**



**Tabela 11 - Programas, Projetos e Ações para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. (Continuação)**

PROGRAMAS		PROJETOS E AÇÕES		
		Curto Prazo – 2013/2016 (Imediata/Prioritária)	Médio Prazo - 2017/2020	Longo Prazo - 2020/2042
5	Melhoria da limpeza da cidade (Continuação)	<p>Criar legislação municipal e incentivos públicos, alinhados às novas realidades técnicas, econômicas e ambientais, e ainda às legislações federais e estaduais visando o aumento a conscientização da população para as mudanças comportamentais sobre diminuição do consumo exagerado de alimentos, produtos e recursos; melhorias na separação do lixo e envio para os locais corretos; aumento dos volumes da coleta seletiva e da reciclagem dos resíduos.</p>	<p>Apresentar relatórios sobre os projetos de lei, leis e decretos federais, estaduais e municipais criados anualmente com foco na educação ambiental, limpeza urbana ou manejo de resíduos sólidos.</p>	
6	Melhoria da reciclagem na cidade	<p>Ampliar a abrangência e aumentar o volume coletado da coleta seletiva. Elaborar o Programa Pró Catador, que formalize as ações e os incentivos econômicos às novas cooperativas formais ou apoio às existentes (prever a melhoria das Unidades de Triagem e Sistemas de Coleta Seletiva).</p> <p>Implantação da Unidade de Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil.</p> <p>Implantação da Unidade de Trituração de Podas.</p> <p>Implantação dos Ecopontos, incluindo a contratação de mão de obra e equipamentos.</p>	<p>Apresentar os relatórios e pesquisas que demonstrem resultados positivos no índice de reciclagem de resíduos sólidos na cidade.</p>	
7	Conheça o lixo da cidade	<p>Contratar consultoria técnica especializada para elaborar os estudos de caracterização gravimétrica e química dos RSU´s, cujos intervalos entre trabalhos não deverão ser superiores a 3 (três) anos. Os resultados da composição do lixo podem colaborar para a melhoria do planejamento das ações de educação ambiental, tratamento e destinações finais ambientalmente adequadas.</p>	<p>---</p> <p>Apresentar a análise comparativa entre os estudos de caracterização dos resíduos sólidos urbanos apontando e comentando sobre suas tendências, interferências e variações significativas.</p>	
8	Redução ou Estabilização dos passivos ambientais da cidade	<p>Promover o monitoramento ambiental, geotécnico e físico do antigo aterro sanitário. Contratar consultoria técnica especializada e executar as ações planejadas.</p> <p style="text-align: center;">Monitorar a situação dos passivos ambientais da cidade relacionados a resíduos sólidos.</p>		



**SANTANA DE PARANAÍBA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**  
**RELATÓRIO II – TOMO II – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**SPPS - 251113– NOVEMBRO/2013**  
**CONTRATO: 063/2012**



**Tabela 11 - Programas, Projetos e Ações para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. (Continuação)**

PROGRAMAS		PROJETOS E AÇÕES		
		Curto Prazo – 2013/2016 (Imediata / Prioritária)	Médio Prazo - 2017/2020	Longo Prazo - 2020/2042
8	Redução ou Estabilização dos passivos ambientais da cidade	Desenvolver e implantar um plano de encerramento, bem como promover o monitoramento ambiental, geotécnico e físico do antigo aterro sanitário. Contratar consultoria técnica especializada e executar as ações planejadas.		
		Monitorar a situação dos passivos ambientais da cidade relacionados a resíduos sólidos.		
		Identificar e quantificar os passivos ambientais da cidade relacionados aos resíduos sólidos. Avaliar e amostrar áreas públicas suspeitas e seus entornos para verificar a existência de passivos ambientais. Consultar o cadastro de áreas contaminadas da CETESB. Exigir das empresas locais os laudos de investigação ambiental e relatório de ações executadas.	---	---
9	Monitoramento do Sistema de Gestão	Padronizar as fontes de informações e executar adequadamente os lançamentos de dados.	Apresentar relatórios detalhados sobre os resultados obtidos das ações previstas para curto prazo	Monitoramento, gestão e execução das ações planejadas para atingir os objetivos esperados.
			Analisar os resultados obtidos e apresentar uma revisão nas metas e ações, caso for necessário	
			Aumentar o número de indicadores de execução de serviços de limpeza urbana	
			Estabelecer metas desafiadoras para os serviços de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos	
10	Ampliação do custeio da GIRS	---	Execução de estudos de novos sistemas de arrecadação para aumento de receitas visando melhorias no custeio do gerenciamento integrado da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos.	Dar andamento nos estudos e buscar aprovação de decretos e leis que ampliem a arrecadação de receitas do custeio do gerenciamento integrado da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos.
		Criar programa de parcerias com empresas ambientalmente engajadas a fim de subsidiar a implantação de novas metodologias e tecnologias na Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.		



**SANTANA DE PARANAÍBA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**  
**RELATÓRIO II – TOMO II – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**SPPS - 251113– NOVEMBRO/2013**  
**CONTRATO: 063/2012**



**Tabela 11 - Programas, Projetos e Ações para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. (Continuação)**

PROGRAMAS		PROJETOS E AÇÕES		
		Curto Prazo - 2013/2016 (Imediata / Prioritária)	Médio Prazo - 2017/2020	Longo Prazo - 2020/2042
11	Revisão do PMGIRS	---	Após ampla análise dos resultados obtidos deverão ser elaborados os cenários futuros da Gestão de Resíduos Sólidos visando identificar ameaças, oportunidades, relevâncias e incertezas, e confrontar o cenário atual com os cenários desejável, previsível e normativo. Há possibilidade da realização desses estudos de forma consorciada com a Região Metropolitana de São Paulo. Os resultados desses estudos e da futura caracterização químico gravimétrica dos RSU's deverão ser usados para embasar ou aprimorar os objetivos, programas, projetos, metas e ações dessa versão revisada do PMGIRS.	Executar as novas revisões do PMGIRS respeitando-se os intervalos mínimos de 4 anos.
12	Redução do índice per capita de resíduos sólidos	---	---	Buscar esse reflexo proveniente da execução adequada do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e participação ativa e positiva da sociedade de Santana do Parnaíba. Demonstrar a diminuição do índice de resíduos sólidos per capita da cidade.
13	Melhorias na gestão dos resíduos de serviços de saúde.	Implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos estabelecimentos de serviços de saúde municipais.	---	---
		Realizar ações educacionais e treinamentos junto aos profissionais das áreas da saúde a fim de evitar o descarte de resíduos comuns juntamente com os resíduos de saúde minimizando assim sua geração.	---	---



### 5.2.1 Programação das ações propostas para a gestão de resíduos sólidos e limpeza Urbana

**Tabela 12 - Cronograma de execução dos Projetos e Ações propostas para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.**

Descrição		CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES																													
		ANO																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Criar programas formais de Educação Ambiental participativa incluindo objetivos, metas de atendimentos, eventos, atividades e divulgações periódicas na mídia em geral.	■	■																												
2	Criar equipe de educação ambiental.	■	■																												
3	Executar adequadamente os programas de educação ambiental participativa elaborados.		■	■	■																										
4	Ampliar e promover a universalização da coleta de resíduos sólidos urbanos, cuja abrangência do o serviço deverá atender a 100% da população. Ampliar a coleta domiciliar e a coleta seletiva.	■	■	■	■																										
5	Implantar Centro de Gerenciamento de Resíduos que abrigará a usina de RCC's e compostagem, entre outras.	■	■	■	■																										
6	Implantação dos Pontos de Entrega Voluntária, com participação ou não de iniciativa privada, incluindo a contratação de mão de obra, equipamentos (caminhão poliguindaste duplo) e as respectivas destinações finais.		■	■	■																										



**SANTANA DE PARANAÍBA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**  
**RELATÓRIO II – TOMO II – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**SPPS - 251113 – NOVEMBRO/2013**  
**CONTRATO: 063/2012**



**Tabela 12 - Cronograma de execução dos Projetos e Ações propostas para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. (Continuação)**

Descrição		CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES																													
		ANO																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
7	Buscar alternativas para os resíduos sólidos enviados ao aterro sanitário particular, que utilizem tecnologias consolidadas, economicamente viáveis e ambientalmente corretas, visando o tratamento, a recuperação e a destinação ambientalmente adequada, tais como o tratamento térmico de resíduos com geração de energia conforme as exigências preconizadas na legislação vigente.																														
8	Buscar acordos setoriais entre o poder público municipal e o segmento empresarial para implantar a logística reversa por meio de sistemas de coleta seletiva e triagem de resíduos remunerados pela iniciativa privada.																														
9	Criar sítio eletrônico na internet para disponibilização de consulta aos planos de coleta domiciliar, de coleta seletiva e de varrição informando a população sobre a frequência e periodicidade dos serviços.																														
10	Implantar sistema tipo "Alô Limpeza" disponibilizando canais de comunicação para registro de solicitações, esclarecimento de dúvidas, opinião sobre qualidade dos serviços e reclamações por meio de sítio eletrônico na internet e de central telefônica.																														
11	Efetuar pesquisa semestral com a população sobre a qualidade dos serviços de limpeza urbana por meio da contratação de consultoria técnica especializada.																														
12	Criar legislação municipal específica prevendo multas e penalizações mais rigorosas para os geradores que descumprem suas obrigações e sujam a cidade.																														



**Tabela 12 - Cronograma de execução dos Projetos e Ações propostas para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. (Continuação)**

Descrição		CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES																													
		ANO																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
13	Intensificar a fiscalização sobre os pontos de descarte irregular de resíduos.																														
14	Criar legislação municipal e incentivos públicos, alinhados às novas realidades técnicas, econômicas e ambientais, e ainda às legislações federais e estaduais visando o aumento a conscientização da população para as mudanças comportamentais sobre diminuição do consumo exagerado de alimentos, produtos e recursos; melhorias na separação do lixo e envio para os locais corretos; aumento dos volumes da coleta seletiva e da reciclagem dos resíduos.																														
15	Implantação da Estação de Transbordo para os Resíduos Sólidos coletados nos PEV's e Ecopontos.																														
16	Ampliar a abrangência e aumentar o volume coletado da coleta seletiva. Elaborar o Programa Pró Catador, que formalize as ações e os incentivos econômicos às novas cooperativas formais ou apoio às existentes (prever a melhoria das Unidades de Triagem e Sistemas de Coleta Seletiva).																														
17	Implantação do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Santana de Parnaíba.																														
18	Implantação da Unidade de Trituração de Podas.																														



**SANTANA DE PARANAÍBA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**  
**RELATÓRIO II – TOMO II – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**SPPS - 251113– NOVEMBRO/2013**  
**CONTRATO: 063/2012**



**Tabela 12 - Cronograma de execução dos Projetos e Ações propostas para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. (Continuação)**

Descrição		CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES																													
		ANO																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
19	Implantação dos Ecopontos, incluindo a contratação de mão de obra e equipamentos.																														
20	Contratar consultoria técnica especializada para elaborar os estudos de caracterização gravimétrica e química dos RSU's, cujos intervalos entre trabalhos não deverão ser superiores a 3 (três) anos. Os resultados da composição do lixo podem colaborar para a melhoria do planejamento das ações de educação ambiental, tratamento e destinações finais ambientalmente adequadas.																														
21	Identificar e quantificar os passivos ambientais da cidade relacionados a resíduos sólidos.																														
22	Promover o monitoramento ambiental, geotécnico e físico do antigo aterro sanitário. Contratar consultoria técnica especializada e executar as ações planejadas.																														
23	Monitorar a situação dos passivos ambientais da cidade relacionados a resíduos sólidos.																														
24	Padronizar as fontes de informações e executar adequadamente os lançamentos de dados.																														
25	A equipe de educação ambiental deverá dar continuidade nos programas existentes e apresentar o resultado dessas ações. Revisar os programas de educação ambiental, se necessário.																														
26	Avaliar o Sistema de Gestão existente e buscar a totalidade da destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos.																														



**SANTANA DE PARANAÍBA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**  
**RELATÓRIO II – TOMO II – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**SPPS - 251113 – NOVEMBRO/2013**  
**CONTRATO: 063/2012**



**Tabela 12 - Cronograma de execução dos Projetos e Ações propostas para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. (Continuação)**

Descrição		CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES																													
		ANO																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
27	Implantar a Pesquisa Anual da Coleta Seletiva (catadores, cooperativas, sucateiros e recicladores) e das empresas de Manejo de Resíduos Sólidos para melhor planejamento de ações no PMGIRS.																														
28	Demonstrar os resultados positivos e em andamento referentes aos acordos setoriais da logística reversa para resíduos sólidos.																														
29	Apresentar os relatórios de acessos e reclamações totais por serviços de limpeza urbana do sistema "Alô Limpeza".																														
30	Apresentar a análise dos relatórios de acessos e reclamações procedentes por serviços de limpeza urbana do Sistema "Alô Limpeza".																														
31	Apresentar os relatórios e pesquisas que demonstrem resultados positivos no índice de limpeza da cidade.																														
32	Apresentar os relatórios de autuações do sistema de fiscalização com o respectivo montante de arrecadação e os relatórios dos pontos de descarte irregular de resíduos.																														
33	Apresentar relatórios sobre os projetos de lei, leis e decretos federais, estaduais e municipais criados anualmente com foco na educação ambiental, limpeza urbana ou manejo de resíduos sólidos.																														
34	Apresentar os relatórios e pesquisas que demonstrem resultados positivos no índice de eficiência dos serviços de limpeza urbana.																														
35	Apresentar os relatórios e pesquisas que demonstrem resultados positivos no índice de reciclagem de resíduos sólidos na cidade.																														



**Tabela 12 - Cronograma de execução dos Projetos e Ações propostas para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. (Continuação)**

Descrição		CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES																														
		ANO																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
36	Apresentar a análise comparativa entre os estudos de caracterização dos resíduos sólidos urbanos apontando e comentando sobre suas tendências, interferências e variações significativas.																															
37	Demonstrar o monitoramento dos passivos ambientais existentes, bem como as ações em andamento e os resultados positivos ou estáveis em relação ao período anterior.																															
38	Apresentar relatórios detalhados sobre os resultados obtidos das ações previstas para curto prazo.																															
39	Analisar os resultados obtidos e apresentar uma revisão nas metas e ações, caso for necessário.																															
40	Aumentar o número de indicadores de execução de serviços de limpeza urbana.																															
41	Estabelecer metas desafiadoras para os serviços de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos.																															
42	Execução de estudos de novos sistemas de arrecadação para aumento de receitas visando melhorias no custeio do gerenciamento integrado da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos.																															



**SANTANA DE PARANAÍBA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**  
**RELATÓRIO II – TOMO II – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**SPPS - 251113- NOVEMBRO/2013**  
**CONTRATO: 063/2012**



**Tabela 12 - Cronograma de execução dos Projetos e Ações propostas para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. (Continuação)**

Descrição		CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES																															
		ANO																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
43	Após ampla análise dos resultados obtidos deverão ser elaborados os cenários futuros da Gestão de Resíduos Sólidos visando identificar ameaças, oportunidades, relevâncias e incertezas, e confrontar o cenário atual com os cenários desejável, previsível e normativo. Há possibilidade da realização desses estudos de forma consorciada com a Região Metropolitana de São Paulo. Os resultados desses estudos e da futura caracterização químico gravimétrica dos RSU's deverão ser usados para embasar ou aprimorar os objetivos, programas, projetos, metas e ações dessa versão revisada do PMGIRS.																																
44	Revisar o PMGIRS																																
45	Dar continuidade nos programas de educação ambiental e apresentar o resultado dessas ações. Revisar os programas de educação ambiental, se necessário. Avaliar a eficiência desses trabalhos sobre a limpeza da cidade.																																
46	Apresentar os relatórios do sistema "Alô Limpeza" e da pesquisa da coleta seletiva.																																
47	Apresentar os relatórios e as pesquisas que demonstrem resultados positivos no índice de qualidade da limpeza urbana.																																
48	Monitoramento, gestão e execução das ações planejadas para atingir os objetivos esperados.																																
49	Dar andamento nos estudos e buscar aprovação de decretos e leis que ampliem a arrecadação de receitas do custeio do gerenciamento integrado da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos.																																
50	Redução do índice per capita de resíduos sólidos na cidade																																



Tabela 12 - Cronograma de execução dos Projetos e Ações propostas para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. (Continuação)

Descrição		CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES																													
		ANO																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
51	Implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos estabelecimentos de serviços de saúde municipais.	■	■	■																											
52	Realizar ações educacionais e treinamentos junto aos profissionais das áreas da saúde a fim de evitar o descarte de resíduos comuns juntamente com os resíduos de saúde minimizando assim sua geração.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



### 5.3 PLANO DE INVESTIMENTOS DOS PROJETOS E AÇÕES PROPOSTAS

**Tabela 13 - Plano de investimentos dos Projetos e Ações propostas para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.**

PLANO DE INVESTIMENTOS DOS PROJETOS E AÇÕES																																			
Ítem	Descrição	ANO																														Investimentos por ítem (R\$)			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
A	Aumento da Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos por conta da demanda projetada	---	60.480	---	---	94.494	---	---	---	---	143.774	---	---	---	---	213.996	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	631.121	1.904.287
B	Aumento da Varrição Manual de vias por conta da demanda projetada	---	166.560	---	---	260.234	---	---	---	---	395.949	---	---	---	---	589.338	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.738.088	5.244.347	
C	Aumento dos Serviços Complementares por conta da demanda projetada	---	300.000	---	---	468.722	---	---	---	---	713.165	---	---	---	---	1.061.487	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3.130.562	9.445.871	
D	Verba para Educação Ambiental por conta da demanda projetada	---	162.000	---	---	253.110	---	---	---	---	385.109	---	---	---	---	573.203	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.690.503	5.100.770	



**SANTANA DE PARANAÍBA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**  
**RELATÓRIO II – TOMO II – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**SPPS - 251113– NOVEMBRO/2013**  
**CONTRATO: 063/2012**



**Tabela 13** - Plano de investimentos dos Projetos e Ações propostas para a Gestão de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana. (Continuação)

Ítem	Descrição	ANO																														Investimentos por ítem (R\$)		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
		E	Implantação dos Pontos de Entrega Voluntária.	---	280.000,00	280.000,00	280.000,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		---	---
F	Implantação da Unidade de Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil.	---	1.000.000	1.000.000	1.000.000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3.000.000	
G	Implantação da Unidade de Trituração de Podas.	---	250.000	250.000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	500.000	
H	Implantação dos Ecopontos, incluindo a contratação de mão de obra e equipamentos.	---	183.333,33	183.333,33	183.333,33	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	220.000	
<b>Investimentos por ano (R\$)</b>		---	<b>2.402.374</b>	<b>1.713.334</b>	<b>1.463.334</b>	<b>1.076.560</b>	---	---	---	---	<b>1.637.997</b>	---	---	---	---	<b>2.438.024</b>	---	---	---	---	<b>3.559.445</b>	---	---	---	---	<b>5.103.935</b>	---	---	---	<b>7.190.274</b>	<b>25.645.525</b>			

Na tabela acima não foram computadas as despesas com: consultoria técnica especializada para elaboração dos estudos de caracterização gravimétrica e química dos RSU's; monitoramento ambiental, geotécnico e físico do antigo aterro sanitário (incluindo o plano de encerramento, investigação ambiental e remediação); implantação de Unidade de Triagem e de Unidade de Transbordo dos Resíduos Sólidos.



#### 5.4 DEFINIÇÕES DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Tabela 14 - Definições de ações para emergências e contingências.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIA
1. Varrição 1.1. Paralisação do Sistema de Varrição	Greve geral dos varredores terceirizados	Acionar os funcionários da Secretaria Serviços Municipais para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos, bem como pontos de ônibus e lixeiras Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa Contratação de empresa especializada em caráter de emergência
2. Coleta de Resíduos 2.1. Paralisação do Serviço de Coleta Domiciliar	Greve geral na empresa terceirizada	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
2.2. Paralisação da Coleta Seletiva	Greve geral na Cooperativa Avemare	Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos
2.3. Paralisação da Coleta de RSS	Greve geral na empresa terceirizada	Acionar a equipe e estrutura operacional da Secretaria Serviços Municipais. Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
3. Triagem de Resíduos 3.1 Paralisação dos Serviços do Centro de Triagem.	Greve geral na Cooperativa Avemare	Paralisação da coleta seletiva e realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa.
4. Destinação Final 4.1. Paralisação Total do Aterro	Greve Geral no Aterro da Tecipar Esgotamento da área para disposição dos resíduos Explosão e/ou Incêndio	Contratação de outro Aterro Particular em caráter de emergência. Aditamento contratual em caráter de emergência para aumento das distâncias transportadas do lixo. Envio dos resíduos sólidos provisoriamente para outro Aterro Particular.



Tabela 14 - Definições de ações para emergências e contingências. (Continuação)

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIA
5. Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos	Insuficiência de Informação à população sobre o funcionamento do Sistema/Localização dos PEVS. Interrupção do Transporte dos Resíduos (PEV – Destino*).	Implantação de novas áreas para destinação. Reforço na segurança. Comunicação à Polícia.
5.1. Inoperância dos Pontos de Entrega Voluntária	Inoperância das Áreas de Destino*. Ações de Vandalismo. Falta de Operador	Reparo das instalações danificadas. Acionamento da equipe da SSM para manutenção do serviço
5.2. Inoperância das Áreas de Reciclagem	Escassez de Resíduos (Matéria Prima). Alto custo de transporte para destinação dos Resíduos. Inoperância do Maquinário. Falta de mercado para comercialização do Agregado Reciclado** Falta de Operador	Elaboração de cartilhas, propagandas na mídia (TV, Rádio, Jornais). Implantação de Áreas de Transbordo e Triagem intermediárias. Contratação emergencial de empresa para o reparo dos equipamentos danificados. Criação de mecanismos para incentivo ao uso do Agregado Reciclado. Acionamento da equipe da Secretaria Serviços Municipais para manutenção do serviço.
5.3. Inoperância dos Aterros de Resíduos da Construção Civil	Interdição das Áreas de Aterro de Inertes Alto custo de transporte para destinação dos Resíduos.	Implementação de medidas para desinterditar o local. Implantação de Áreas de Transbordo e Triagem intermediárias. Contratação emergencial de novo local de disposição.



Tabela 14 - Definições de ações para emergências e contingências. (Continuação)

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIA
5.4. Destinação Inadequada de Resíduos	Inoperância do Sistema de Gestão.	Implementação de ações de adequação do Sistema.
	Falta de Fiscalização.	Comunicação à CETESB, DEPRN e Polícia Ambiental.
	Insuficiência de Informação à população sobre o funcionamento do Sistema/Localização dos PEVS.	Adequação do programa de monitoramento do manejo de resíduos sólidos.
	Risco Ambiental – envio de material contaminante ou contaminado	Elaboração de cartilhas, propagandas na mídia (TV, Rádio, Jornais) para divulgação do Sistema. Acionamento da equipe técnica das Secretarias de Plan. Meio Ambiente/ Serviços Municipais para diagnóstico e plano de remediação.
6. Podas e Supressões de Vegetação de Porte Arbóreo 6.1. Tombamentos em Massa de Árvores	Tempestades e Ventos Atípicos.	Acionamento do Plano de Emergência: Mobilização da Equipe de Plantão e Equipamentos. Contratação de empresa especializada em caráter de emergência. Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica. Acionamento dos Bombeiros e Defesa Civil
6.2. Tombamento Esporádico de Árvores por Acidentes e Condições Fitossanitárias	Acidentes de Trânsito. Desenvolvimento de Doenças e Pragas que comprometam a fitossanidade das árvores.	Acionamento do Plano de Emergência: Mobilização da Equipe de Plantão e Equipamentos. Contratação de empresa especializada em caráter de emergência. Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica. Acionamento dos Bombeiros e Defesa Civil
7. Capina e Roçada 7.1. Paralisação do Serviço Contratado para Capina e Roçada	Problemas Contratuais ou greve na empresa terceirizada. Problemas Trabalhistas.	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência para Cobertura e Continuidade do Serviço.



## 5.5 ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS

### 5.5.1 Indicadores de monitoramento

Tabela 15 - Indicadores de monitoramento.

Item	Indicador	Tipo de Monitoramento	Fator	Meta	Resultados 2012	Unidade	Responsáveis	Numerador 2013	Denominador 2013
1	Abrangência da Coleta Regular	Técnico Gerencial	$\frac{\text{Nº de Bairros Atendidos}}{\text{Nº de Bairros Existentes}} \times 100\%$	100,00%	A determinar	%	Empresa Contratada	A determinar	A determinar
2	Abrangência da Educação Ambiental	Técnico Gerencial	$\frac{\text{Público Atingido}}{\text{População}}$	30,00%	A determinar	%	PM Santana de Parnaíba	32.644	108.813,00
3	Cidade limpa	Técnico Gerencial	Média das pesquisas semestrais sobre os números de locais públicos de descarte irregular de resíduos	A determinar	A determinar	Pontos	PM Santana de Parnaíba	---	---
4	Abrangência da Coleta Seletiva Pública	Técnico Gerencial	$\frac{\text{Total Coletado}}{\text{População}}$	100%	A determinar	kg/hab/mês	AVEMARE	A determinar	A determinar
5	Eficiência da Coleta Seletiva Pública	Gerencial de Desempenho	$\frac{\text{Coleta Seletiva}}{\text{Coleta Regular} + \text{Coleta Seletiva}}$	13,00%	A determinar	%	AVEMARE	A determinar	A determinar
6	Eficiência da Varrição	Gerencial de Desempenho	$\frac{\text{Extensão efetivamente Varrida/mês}}{\text{Extensão Varrida/mês Prevista}} \times 100\%$	100,00%	A determinar	%	Empresa Contratada	A determinar	A determinar
7	Eficiência do Centro de Triagem	Gerencial de Desempenho	$\frac{\text{Ton Recicladas}}{\text{Ton Coleta Seletiva Pública}}$	60,00%	A determinar	%	AVEMARE	A determinar	A determinar



SANTANA DE PARANAÍBA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO  
RELATÓRIO II – TOMO II – MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
SPPS - 251113 – NOVEMBRO/2013  
CONTRATO: 063/2012



Tabela 15- Indicadores de monitoramento. (Continuação)

Item	Indicador	Tipo de Monitoramento	Fator	Meta	Resultados 2012	Unidade	Responsáveis	Numerador 2013	Denominador 2013
8	Eficiência das Capinas e Roçadas	Gerencial de Desempenho	<u>Nº Capinas e Roçadas</u> Plano Anual x 100%	100,00%	A determinar	%	PM Santana de Parnaíba	A determinar	A determinar
9	Eficiência nas Supressões de Árvores	Gerencial de Desempenho	<u>Supressões executadas de árvores</u> Vistorias executadas de supressões	100,00%	A determinar	%	PM Santana de Parnaíba	A determinar	A determinar
10	Qualidade da Coleta Regular	Qualidade	<u>Nº Reclamações Anuais</u> População	A determinar	A determinar	%	Empresa Contratada	A determinar	A determinar
11	Qualidade da Coleta Seletiva Pública	Qualidade	<u>Nº Reclamações Anuais</u> População	A determinar	A determinar	%	AVEMARE	A determinar	A determinar
12	Qualidade da Poda de Árvores	Qualidade	<u>Número de Reclamações anuais</u> População	A determinar	A determinar	%	PM Santana de Parnaíba	A determinar	A determinar
13	Qualidade da Varrição	Qualidade	<u>Nº Reclamações Anuais</u> População	A determinar	A determinar	%	Empresa Contratada	A determinar	A determinar
14	Qualidade Geral do Aterro Sanitário	Qualidade	<u>Índice de Qualidade de Resíduos (IQR)</u>	10	8,2	Pontos	TECIPAR	---	---



## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

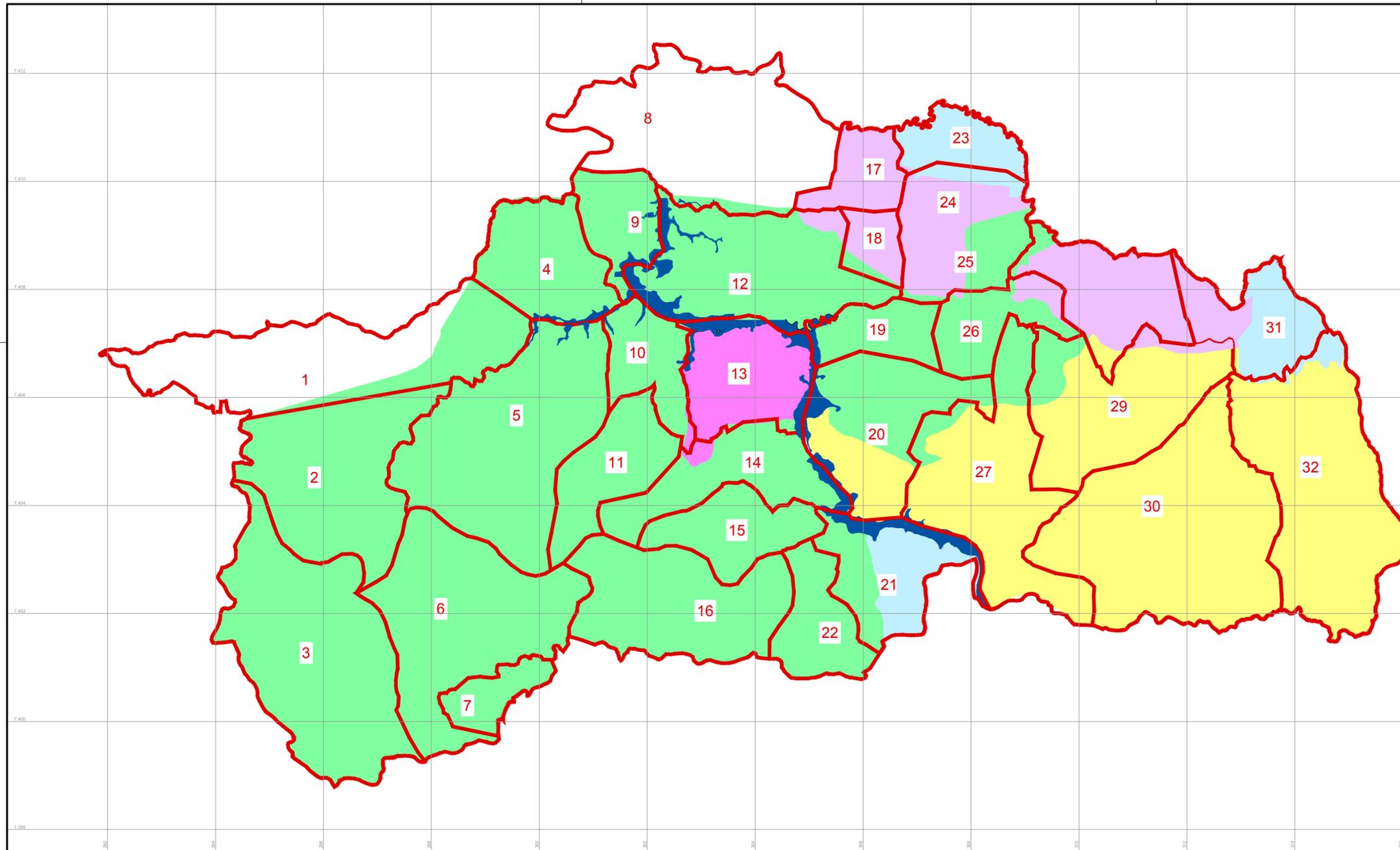
- ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Transporte terrestre de resíduos. NBR 13221. Rio de Janeiro, 2010. 6 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2004) NBR 1004: Resíduos Sólidos – Classificação.
- AVEMARE, Cooperativa de trabalho de catadores de materiais recicláveis da vila Esperança.
- CALDERONI, S. (1999): Os Bilhões Perdidos no Lixo.
- CEPAGRI (2012) - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura.
- CETESB: Inventário de Resíduos Sólidos Domiciliares, 2010.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL 1979: 66P.
- D'ALMEIDA E VILHENA (2000): Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.
- DATASUS - Departamento de Informática do SUS.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas: Dados Populacionais.
- LIMA, LMQ (1995): Lixo: tratamento e biorremediação.
- MANSUR E MONTEIRO (1990): Sistemas Alternativos para a Limpeza Urbana.
- MONTEIRO, et al. (2001): Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.
- NETO E MONTEIRO (2010): Política Nacional de Resíduos Sólidos – reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional.
- PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE SANTANA DE PARANAÍBA. Dal Pian Arquitetos: 2005-2006.
- PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO. Inovatécnica – Serviços e Obras LTDA: 2011.
- PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE ITU
- PLANO DE SANEAMENTO SETORIAL – Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Mossoró.
- PORTO, RODRIGO DE MELO HIDRÁULICA BÁSICA. 2ª Edição. São Carlos: EESC-USP, 1999.
- SÃO PAULO. Lei n. 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (2012): Área de Proteção Ambiental do Estado de São Paulo - APA da Várzea do Rio Tietê.
- SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico de Manejo de Resíduos Urbanos, 2010.
- ZANIN, M.; MANCINI, S.D. (2004): Resíduos Plásticos e Reciclagem: aspectos gerais e tecnologia.



## 7 ANEXOS



## 7.1 MAPA DOS SETORES DA COLETA DOMICILIAR



- |                              |                         |                           |   |              |
|------------------------------|-------------------------|---------------------------|---|--------------|
| 1 - Voturuna                 | 8 - Vau Novo / Geocal   | 15 - Fazenda São José     | 22 - Constran                                       | 29 - Glebas  |
| 2 - Capela Velha             | 9 - Cristal Park        | 16 - Sítio Morro/Lageado  | 23 - Fazendinha / S. Marta                          | 30 - Tamboré |
| 3 - Cururuquara              | 10 - Chácara S. Luiz    | 17 - "Cento e Vinte"      | 24 - Chácara do Solar I                             | 31 - Colinas |
| 4 - Refúgio dos Bandeirantes | 11 - Itaim Mirim        | 18 - Itapoã / Poupança    | 25 - Chácara do Solar II                            | 32 - Ithaye  |
| 5 - Surú                     | 12 - Chácara das Garças | 19 - Santa Margarida      | 26 - Jaguarý  |              |
| 6 - Ingaí / Boa Vista        | 13 - Centro Expandido   | 20 - Ipanema / Bela Vista | 27 - Alphaville                                     |              |
| 7 - Aldeia da Serra          | 14 - Votuparim          | 21 - Pq. Santana          | 28 - C. São Pedro / Chácara Jaguarý GL.2 / V. Araçá |              |

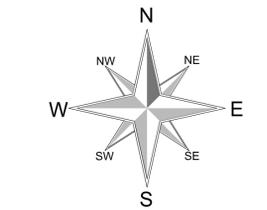
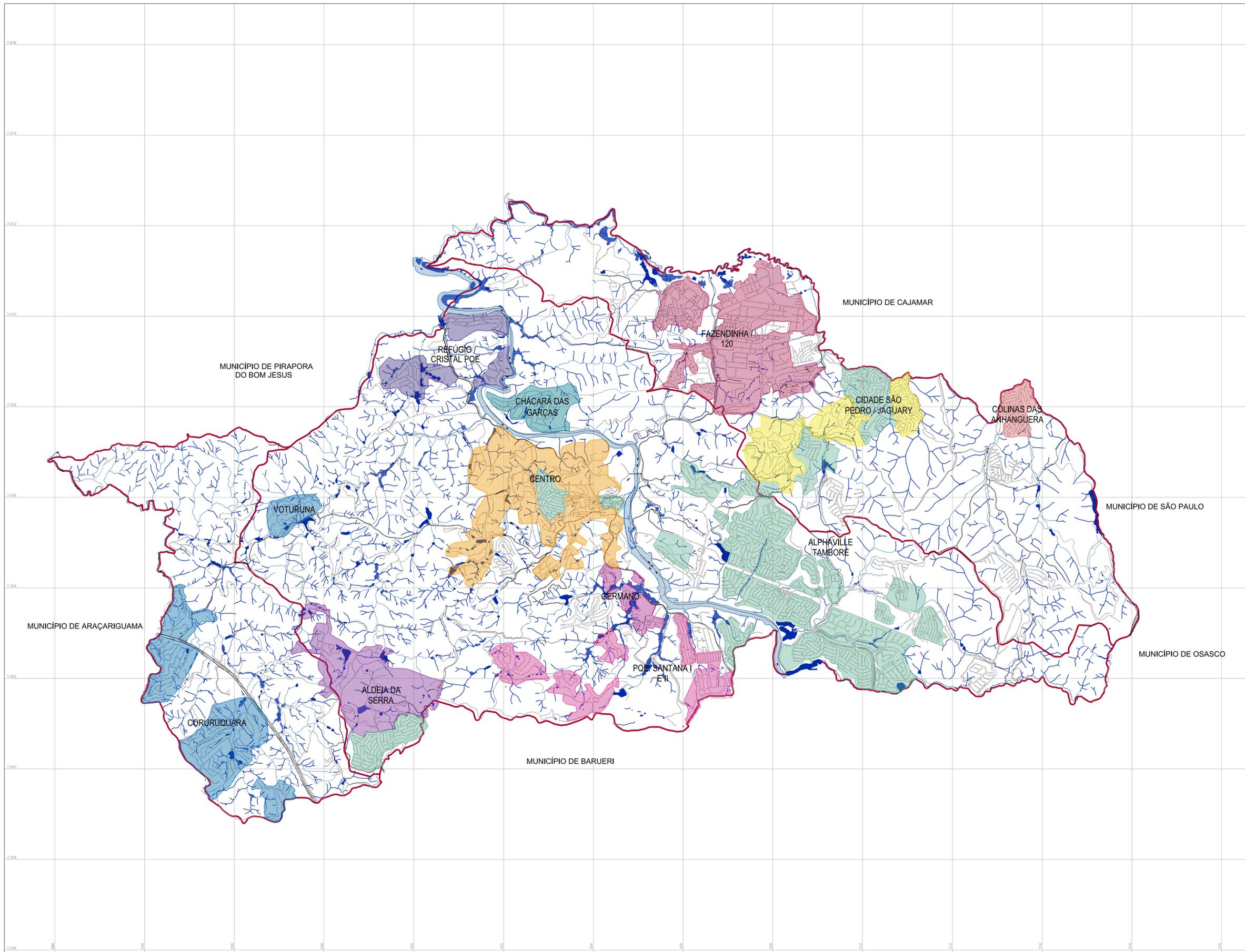
LEGENDA:

- Coleta: Seg/Qua/Sex Turno: Noturno
- Coleta: Diária Turno: Noturno
- Coleta: Seg/Qua/Sex Turno: Diurno
- Coleta: Ter/Qui/Sáb Turno: Noturno
- Coleta: Ter/Qui/Sáb Turno: Diurno

REV.	DATA	DES.	DESCRIÇÃO				VISTO			
										
CLIENTE										
OBRA										
<b>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - ETAPA II</b>										
CÓDIGO <b>SPPS 251113</b>										
DESCRIÇÃO										
<b>PLANO DE SANEAMENTO</b>										
MAPA DE SETORES										
ENGº RESPONSÁVEL										
FRANCISCO J.P. OLIVEIRA			CREA Nº 0600.793.880							
ENGº DE PROJETO		PROJETO								
Rafael Camargo		Paula Yamamoto								
DESENHO		ESCALA		FOLHA Nº						
Paula Yamamoto		1:60.000		01						
		DATA								
		Novembro/2013								
ARQUIVO										
<small>         RUA CAMANDUACÁ Nº 77 - CAMPO BELO - SÃO PAULO - TEL:5531-6540 FAX(011) 5543-1430          www.fralconsultoria.com.br e-mail: engenharia@fralconsultoria.com.br       </small>										



## 7.2 EXPANSÃO DA COLETA SELETIVA



LOCALIZAÇÃO DAS MACROS BACIAS



LEGENDA

- MACRO BACIA - JUQUERI
- MACRO BACIA - TIÉTÊ
- MACRO BACIA - SOROCABA
- RIO TIÉTÊ
- ÁREAS COM COLETA SELETIVA
- FASE 1
- FASE 2
- FASE 3
- FASE 4
- FASE 5
- FASE 6
- FASE 7
- FASE 8
- FASE 9
- FASE 10

FONTE: PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO AVEMARE 2011.

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	APROV.

**FRAL**  
CONSULTORIA LTDA

CLIENTE

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DE PARNAÍBA**

PROJETO

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - ETAPA II**

CODIGO

**SPPS 251113**

DESCRIÇÃO

**EXPANSÃO DA COLETA SELETIVA**

---

ENIC RESPONSÁVEL

**FRANCISCO J.P. OLIVEIRA** CREA Nº 0600.793.880

ENIC DE PROJETO

Rafael Camargo

PROJETO

DESENHO

ALEX LIMA

ESCALA

1/40000

DATA

Novembro/2013

FOLHA Nº

**01**

ARQUIVO

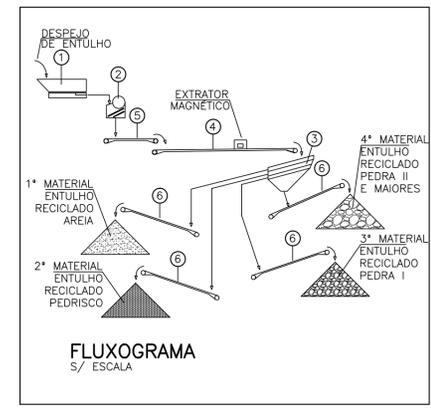
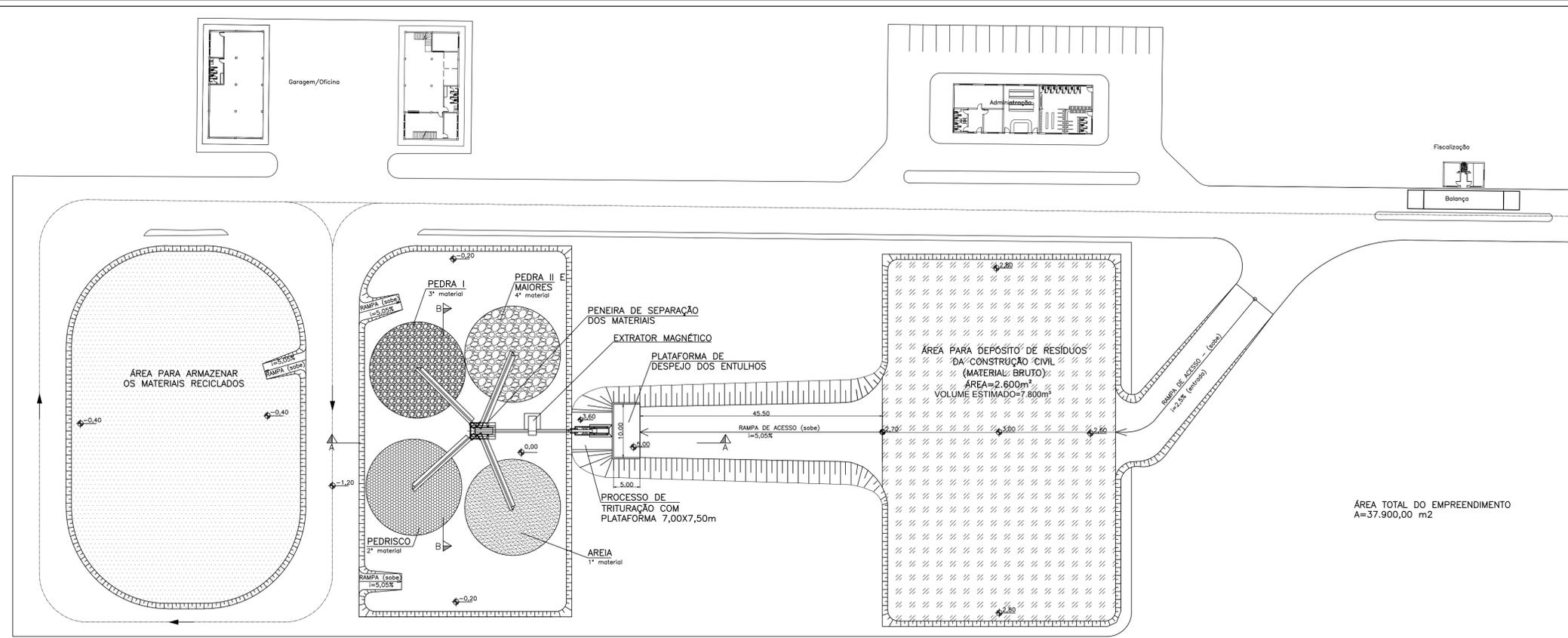
REVISÃO

2

RUA CARANDUAIA Nº 37 - JARDIM BELLO - SÃO PAULO - TEL: (55) 11-6540-7400(11) 5543-1430  
WWW.FRALCONSULTORIA.COM.BR E-MAIL: rafaelcamargo@fralconsultoria.com.br

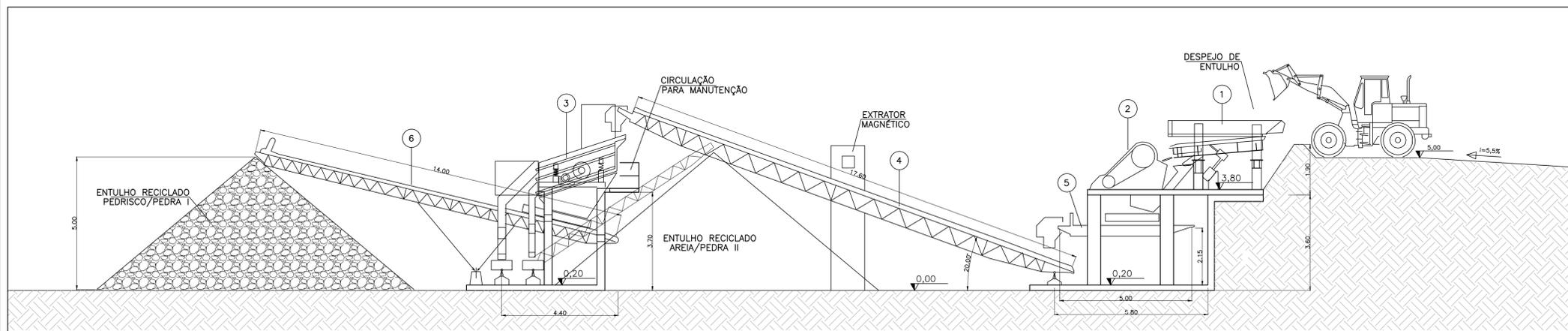


### 7.3 LAYOUT DE CENTRAL DE TRIAGEM DE RCC'S

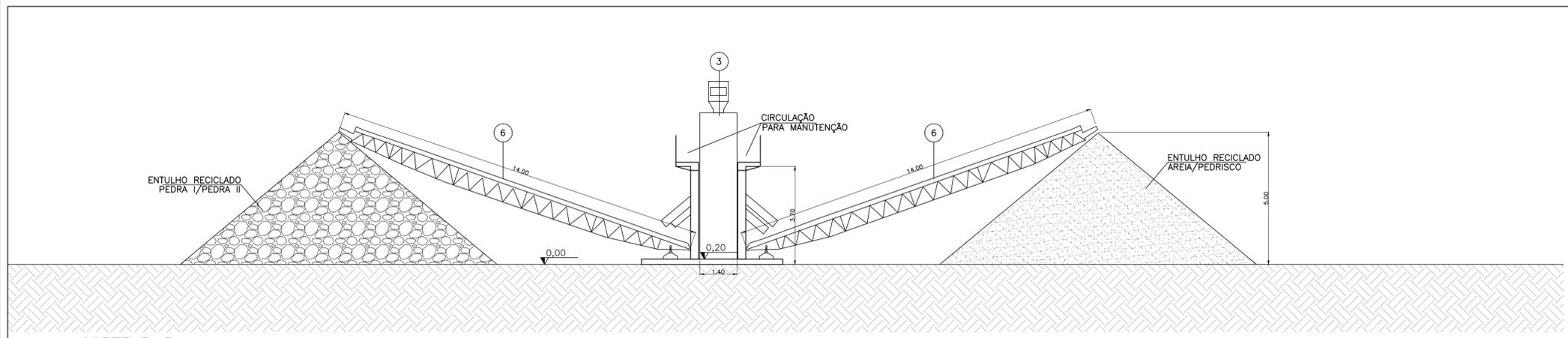


POS	DENOMINAÇÃO	QTD.	TIPO	POTÊNCIA HP		OBS. DE INST.
				UNIT.	TOTAL	
1	ALIM. VIBRATÓRIO	01	MV-27070	2X5	10	INST. EM BASE DE CONCRETO
2	BRIL. DE MANDÍBULAS	01	6242E		40	INST. EM BASE DE CONCRETO
3	PENEIRA VIBRATÓRIA	01	MNS 30012/3A		2,5	INST. EM BASE DE CONCRETO
4	TRANSP. DE CORREIA	01	TC2-24"x12,6m		7,5	COM EXTRATOR MAGNÉTICO
5	TRANSP. S. MÓVEL DE CORREIA	01	TC1-24"x5m		9	
6	TRANSP. S. MÓVEL DE CORREIA	04	TC3-16"x14m	4	16	

IMPLANTAÇÃO DA RECICLAGEM DE ENTULHOS  
ESCALA: 1/500



CORTE A-A  
ESCALA: 1/100



CORTE B-B  
ESCALA: 1/100

REV.	DATA	DES.	DESCRIÇÃO	VISTO

**FRAL**  
CONSULTORIA LTDA

CLIENTE

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DE PARNAÍBA**

OBRA

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - ETAPA II**

OP0100 - SPPS 251113

DESCRIÇÃO

**IMPLANTAÇÃO CENTRAL DE TRIAGEM DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC's LAYOUT / CORTE**

ENQ. RESPONSÁVEL

FRANCISCO J.P. OLIVEIRA

ENQ. DE PROJETO

Rafael Camargo

DESENHO

ALEX LIMA

ESCALA

INDICADA

PROJETO

CREA Nº 0600.703.880

FOLHA Nº

01

PROJETO

NOVEMBRO/2013

REVISÃO

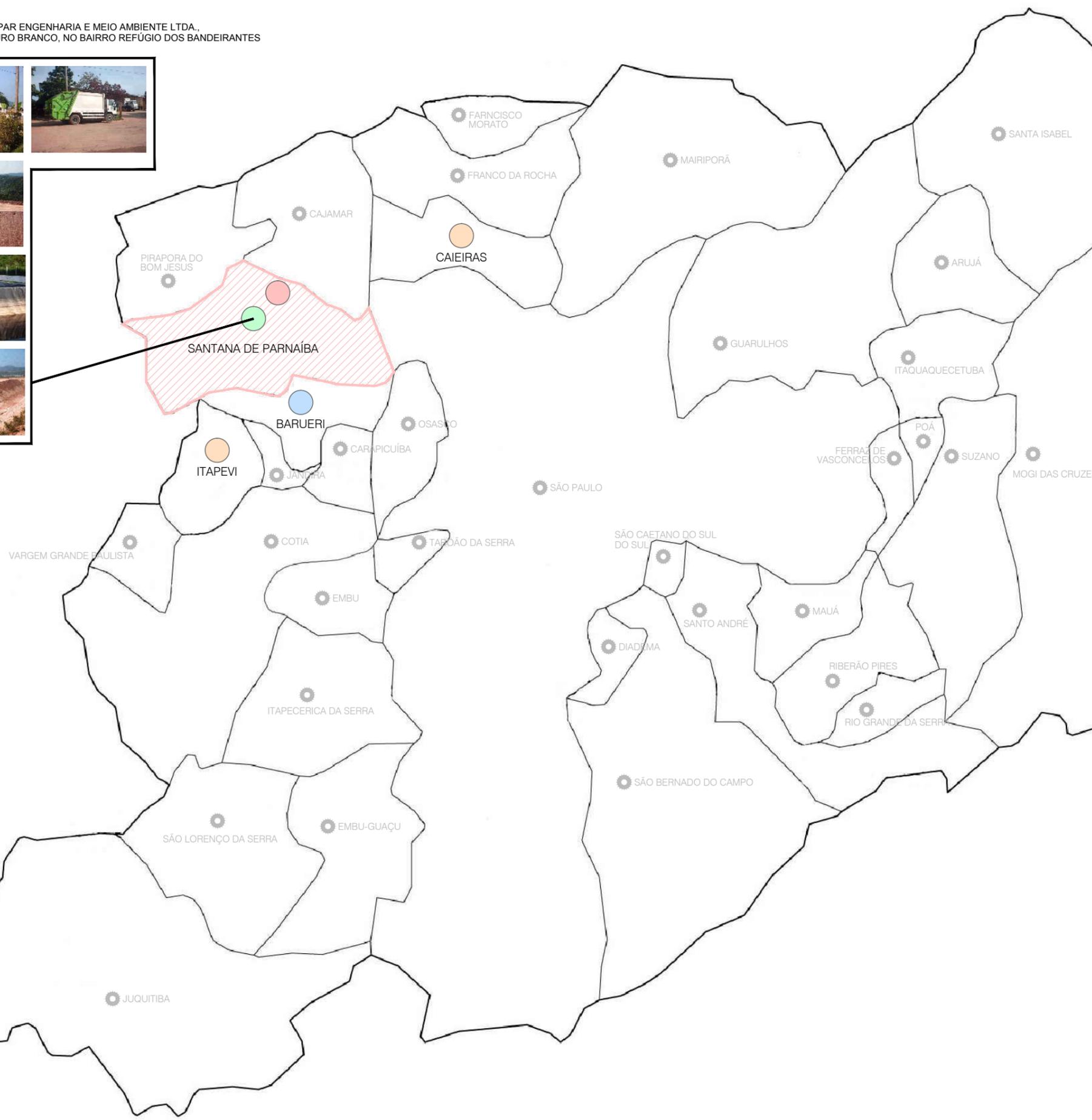
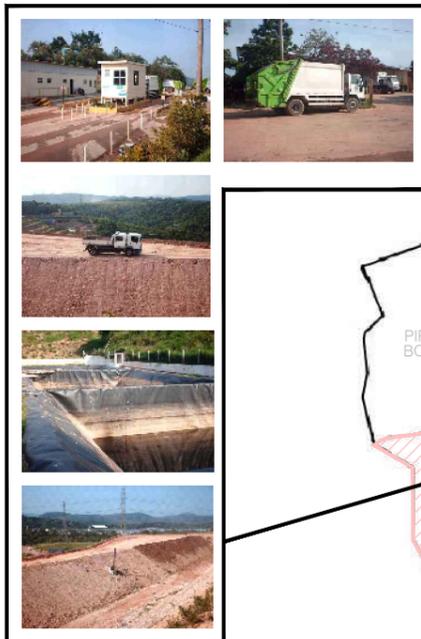
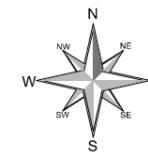
0

FRAL CONSULTORIA LTDA - CARRIS BELS - SAS PARÁ - TEL: (51) 3641.1341 FAX: (51) 3641.1342 e-mail: fral.eng@fral.com.br



#### 7.4 LOCALIZAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS CLASSE II

ATERRO SANITÁRIO DA TECIPAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.,  
LOCALIZADO NA AVENIDA OURO BRANCO, NO BAIRRO REFÚGIO DOS BANDEIRANTES



LEGENDA

- MUNICÍPIO
- ATERRO SANITÁRIO ADEQUADO - EM USO
- ATERRO SANITÁRIO ADEQUADO
- ATERRO ENCERRADO
- UNIDADE DE RECICLAGEM ENERGÉTICA DE RESÍDUOS (700 T/DIA) - IMPLANTAÇÃO PREVISTA

FONTE:  
DIVISÃO MUNICIPAL  
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO 2007 (IGC)

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	APROV.



CLIENTE  
**PREFEITURA MUNICIPAL  
DE SANTANA DE PARNAÍBA**

OBRA  
**PLANO MUNICIPAL  
DE SANEAMENTO BÁSICO - ETAPA II**

CÓDIGO **SPPS 251113**

DESCRIÇÃO  
**RESÍDUOS SÓLIDOS  
LOCALIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS  
PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS  
CLASSE II**

ENG° RESPONSÁVEL		CREA N° 0600.793.880	
FRANCISCO J.P. OLIVEIRA			
ENG° DE PROJETO		PROJETO	
Rafael Camargo			
DESENHO	ESCALA	FOLHA N°	
ALEX LIMA	S/ESCALA	01	
ARQUIVO	DATA	REVISÃO	
	Novembro/2013	A	



## 7.5 ÁREAS SUGERIDAS PARA IMPLANTAÇÃO DE PEV'S E ECOPONTOS





## 7.6 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



VISITA TÉCNICA  
SANTANA DE PARNAÍBA

**Data:** 06 de Novembro de 2012.

**Local:** Santana de Parnaíba.

**Pauta:** Visita Técnica.



Balança Aterro Tecipar



Aterro Tecipar



Lagoa Coletor de lixiviado aterro Tecipar



Caminhão de coleta



Queimador de gás Aterro Tecipar



Rua Jorge Cardoso Borchal.