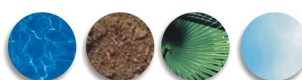


PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

MOGI DAS CRUZES/SP

Julho / 2013

Rev. 3



ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	6
2 CADASTRO	7
2.1 SERVIÇO	7
2.2 CONTRATANTE – REPONSÁVEL LEGAL	7
2.3 EXECUÇÃO DA AVALIAÇÃO - RESPONSÁVEL TÉCNICO	7
3 DIAGNÓSTICO- INTRODUÇÃO	9
4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MOGI DAS CRUZES	10
4.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL	10
4.2 HISTÓRICO	11
4.3 ORDENAMENTO TERRITORIAL	12
4.4 PERFIL SOCIOECONÔMICO	15
4.4.1 ECONOMIA	15
4.4.2 DEMOGRAFIA	17
4.5 SANEAMENTO	18
4.6 EDUCAÇÃO E SAÚDE	19
4.6.1 EDUCAÇÃO	19
4.6.2 SAÚDE	19
4.7 ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL	20
5 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE LIMPEZA, COLETA E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	23
5.1 GESTÃO DA LIMPEZA URBANA	23
5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	23
5.2.1 CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA E FÍSICO-QUÍMICA	23
5.2.2 CLASSIFICAÇÃO	26
5.2.3 TAXA DE GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	26
5.3 COLETA DE RESÍDUOS	28
5.3.1 COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES	28
5.3.2 COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS	31
5.3.3 COLETA DE RESÍDUOS PÚBLICOS	36
5.3.4 COLETA DE ENTULHO	37
5.3.5 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	39
5.4 RESÍDUOS NÃO COLETADOS PELA MUNICIPALIDADE	40
5.4.1 RESÍDUOS ENGLOBADOS NO PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA	40

5.4.2	RESÍDUOS DE ÓLEOS COMESTÍVEIS COLETADOS NO ECOPONTO	46
5.4.3	RESÍDUOS DE MADEIRA COLETADOS NO ECOPONTO	47
5.4.4	RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	48
5.4.5	RESÍDUOS INDUSTRIAIS E COMERCIAIS DE GRANDES GERADORES	52
5.4.6	RESÍDUOS COLETADOS POR CATADORES DE LIXO	53
5.5	SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA	54
5.5.1	LIMPEZA E VARRIÇÃO DE RUAS	54
5.5.2	CAPINAÇÃO, PODA DE ÁRVORES E MANUTENÇÃO DE JARDINS	56
5.5.3	SERVIÇOS GERAIS (LIMPEZA DE FEIRA, LIMPEZA DE BOCA DE LOBO, PINTURA DE GUIAS)	58
5.6	ESTAÇÃO DE TRANSFERENCIA DE RESÍDUOS	58
5.7	TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS EXISTENTES	60
5.7.1	ECOPONTOS	60
5.7.2	UNIDADE DE TRIAGEM	64
5.7.3	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	71
5.7.4	RESÍDUO DOMÉSTICO (ORGÂNICO E REJEITO), REJEITO DA CENTRAL DE TRIAGEM, RESÍDUOS PÚBLICOS, RESÍDUOS DA COLETA SELETIVA	72
5.7.5	RESÍDUO INERTES E DE CONSTRUÇÃO CIVIL	73
5.8	FLUXO DE RESÍDUOS	78
5.9	ÁREAS CONTAMINADAS	80
5.10	PLANOS E PROGRAMAS	80
5.11	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA LIMPEZA URBANA	81
5.12	MÃO DE OBRA UTILIZADA NA LIMPEZA URBANA	83
5.12.1	MÃO DE OBRA- NÚMEROS	83
5.12.2	MÃO DE OBRA - SAÚDE E SEGURANÇA	85
5.12.3	MÃO DE OBRA - TREINAMENTO	85
5.13	GESTÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E RESÍDUOS SÓLIDOS	86
5.13.1	ORGANIZAÇÃO	86
5.13.2	CONTRATOS	88
5.13.3	VALORES HISTÓRICOS DESEMBOLSADOS NOS CONTRATOS	92
5.13.4	ATENDIMENTO AO PÚBLICO E FISCALIZAÇÃO	92
5.14	LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS	93
5.14.1	LEIS E RESOLUÇÕES MUNICIPAIS	94
5.14.2	LEIS E RESOLUÇÕES ESTADUAIS	95
5.14.3	LEIS E RESOLUÇÕES FEDERAIS	97
5.14.4	NORMAS TÉCNICAS	99
5.15	REMUNERAÇÃO DO SISTEMA ATUAL	100
6	DIAGNÓSTICO –CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	106
7	PROGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE CENÁRIOS - CONSIDERAÇÕES	113

8 PRINCIPAIS TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.	115
8.1 INTRODUÇÃO	115
8.2 DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS	117
8.2.1 ACONDICIONAMENTO, COLETA E CONTEINERIZAÇÃO	117
8.2.2 TRATAMENTO (RECICLAGEM E COLETA SELETIVA DE MATERIAIS, COMPOSTAGEM, BIODIGESTÃO, INCINERAÇÃO)	121
8.2.3 DISPOSIÇÃO FINAL	134
8.2.4 ALTERNATIVAS ESPECÍFICAS PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	137
8.2.5 ALTERNATIVAS ESPECÍFICAS PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD), DE RESÍDUOS VOLUMOSOS E A INTEGRAÇÃO DO MANEJO COM OS DEMAIS RESÍDUOS	138
9 CENÁRIOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS PARA MOGI DAS CRUZES	141
9.1 ESCOLHA DOS CENÁRIOS A SEREM SIMULADOS.	141
9.2 CENÁRIO 1- LINHA DE BASE.	144
9.2.1 ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.	144
9.2.2 ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE PODA E CAPINAÇÃO, CONSTRUÇÃO CIVIL, INDUSTRIAL, VARRIÇÃO E ELETRÔNICOS.	148
9.2.3 AVALIAÇÃO DA GERAÇÃO DE TODOS RESÍDUOS NO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO	150
9.2.4 CENÁRIO 1- ESTIMATIVAS DE DEMANDA PARA OS ATUAIS SISTEMAS DE DESTINAÇÃO.	154
9.3 CENÁRIO 2- AUMENTO DA SUSTENTABILIDADE.	158
9.3.1 ESTIMATIVAS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS.	158
9.3.2 METAS A SEREM ATINGIDAS.	158
9.3.3 CENÁRIO 2- SUSTENTABILIDADE - ESTIMATIVAS DE DEMANDA PARA OS SISTEMAS DE DESTINAÇÃO.	159
9.3.4 CENÁRIO 3- SUSTENTABILIDADE COM RECUPERAÇÃO DE ENERGIA.	169
10 AVALIAÇÃO DOS CENÁRIOS	173
10.1 CONCEITUAL.	173
10.2 AVALIAÇÃO ECONOMICO FINANCEIRA DOS CENÁRIOS.	174
10.2.1 MODALIDADES DE PRESTAÇÃO E CONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA	174
10.2.2 APROPRIAÇÃO DOS CÁLCULOS	176
10.2.3 ENCARGOS SOCIAIS	177
10.2.4 USINA DE TRIAGEM A SER OPERADA POR COOPERATIVA – AVALIAÇÃO ECONOMICO FINANCEIRA	178
10.2.5 CENTRAL DE COMPOSTAGEM- AVALIAÇÃO ECONÔMICO FINANCEIRA.	182
10.2.6 INSTALAÇÃO DE ECOPONTOS ADICIONAIS.	185
10.2.7 SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA CONTRATADOS– ESTIMATIVA DE GASTOS.	187
10.2.8 SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA- GASTOS DA ADMINISTRAÇÃO DIRETA.	188
10.2.9 UNIDADE DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA – ESTIMATIVA DE PREÇOS A SEREM PAGOS.	188

10.2.10	RESUMO DOS ESTUDOS ECONÔMICOS	189
10.2.11	AVALIAÇÃO ECONOMICA FINANCEIRA DA IMPLANTAÇÃO DO PLANO	190
11	PLANO DE EMERGENCIA	195
11.1	EMERGÊNCIAS PREVISTAS	195
11.2	AÇÕES POSSÍVEIS	195
11.2.1	INTERRUPÇÃO DA COLETA POR PARALISAÇÃO DOS GARIS	195
11.2.2	EXCESSO DE CHUVA OU PROBLEMAS OPERACIONAIS NO ATERRO QUE IMPEÇAM O RECEBIMENTO DE RESÍDUOS	196
11.2.3	ACIDENTE NATURAL QUE GERE UMA QUANTIDADE MUITO GRANDE DE RESÍDUOS	196
11.3	COORDENAÇÃO DAS AÇÕES E RESPONSÁVEL PELA COMUNICAÇÃO	196
11.4	AÇÕES PREVENTIVAS DE PLANEJAMENTO	197
12	SISTEMÁTICA DE ACOMPANHAMENTO E SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES DE RESÍDUOS SÓLIDOS	198
13	SISTEMÁTICA DE REVISÕES	199
14	MUDANÇAS NA LEGISLAÇÃO	200
15	PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA- PROGRAMAS CONSIDERAÇÕES	202
16	PROPOSTA DE PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS.	203
16.1	RESUMO DO CENÁRIO ADOTADO	203
16.2	METAS A SEREM ATINGIDAS	204
16.3	AVALIAÇÃO ECONOMICO FINANCEIRA DO PLANO	205
16.3.1	INVESTIMENTOS	205
16.3.2	DESPESAS CORRENTES	205
16.4	PLANOS E PROGRAMAS A SEREM IMPLANTADOS.	206
16.4.1	INTRODUÇÃO.	206
16.4.2	PROGRAMA DE MELHORIA DE GESTÃO	207
16.4.3	PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE ENTE REGULADOR	211
16.4.4	PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMÁTICA DE ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DE LIMPEZA URBANA PELA POPULAÇÃO.	214
16.4.5	PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE AÇÕES DE EMERGÊNCIA.	218
16.4.6	PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE COOPERATIVA NA GESTÃO DA USINA DE TRIAGEM.	220
16.4.7	PROGRAMA DE AUMENTO DA CAPACIDADE DA USINA DE TRIAGEM	226
16.4.8	PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE CENTRAL DE MOAGEM E COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS DE PODA	229
16.4.9	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA RECICLAGEM	233

16.4.10	PROGRAMA DE ESTABELECIMENTO DE PROGRAMAS SETORIAIS PARA AUMENTAR RECICLAGEM DE RESÍDUOS PASSÍVEIS DA LOGÍSTICA REVERSA	237
16.4.11	•PROGRAMA DE MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS NOS CHAMADOS LOCAIS VICIADOS	240
16.4.12	PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA	245
17	CONSIDERAÇÕES FINAIS.	248
18	EQUIPE TÉCNICA	249
19	BIBLIOGRAFIA	250
20	ANEXOS	254

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como objetivo apresentar o Plano Municipal de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos, conforme estipulado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei 12.305/10 em seu artigo 10º do município de Mogi da Cruzes/SP, em atendimento ao Instrumento de Contratação 145/2012-PMMC.

2 CADASTRO

2.1 SERVIÇO

Nome:	<i>Plano Municipal de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos</i>
Local:	Mogi das Cruzes/SP

2.2 CONTRATANTE – REPONSÁVEL LEGAL

Nome:	PREFEITURA MUNICIPAL DE MOGI DAS CRUZESA..
Endereço:	Av. Vereador Narciso Yague Guimarães 277, Centro Cívico Mogi das Cruzes/SP
Contato	Romildo Campello Secretário Municipal do Verde e Meio Ambiente
Telefone:	(11) 4798-5961

2.3 EXECUÇÃO DA AVALIAÇÃO - RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome:	Ambconsult Estudos e Projetos Ambientais Ltda.
Endereço:	Rua General Jardim 618 Cj. 41 – Vila Buarque CEP 01223 010 – São Paulo/SP
Coordenador e responsável técnico	Eng. Cyro Bernardes Junior Sócio Diretor CREA 0600579417
Telefone:	(11) 3628 7324

DIAGNÓSTICO SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO.

3 DIAGNÓSTICO- INTRODUÇÃO

O diagnóstico tem como objetivo fazer um levantamento da situação atual dos serviços de limpeza urbana e gestão de resíduos no município, avaliando a cobertura, qualidade, eficácia e situação ambiental dos serviços, para fornecer subsídios à elaboração do Plano Municipal. Nesta etapa, é feita uma caracterização do município do ponto de vista sócio-econômico e de uso e ocupação do solo e são avaliadas as taxas de crescimento e seus vetores, de forma que se possam estabelecer as demandas para os próximos 30 anos, conforme item 1.2.1 do referido contrato. A população para 2043 foi estimada a partir do dado do censo de 2010 utilizando a taxa geométrica de crescimento mais provável. As estimativas para o horizonte de planejamento do projeto fazem parte do relatório 2.

Este estudo procurou atender também ao estabelecido pela Lei 11.445/07, regulamentada pelo Decreto 7.217/10, bem como pela Resolução Recomendada Nº 75/09 do Conselho das Cidades/Ministério das Cidades, além da Lei 12305/10.

A coleta dos dados foi realizada por meio de visita ao município, na qual se levantou o organograma da gestão de resíduos sólidos no município. Este organograma orientou a entrega de questionários específicos a cada Secretaria, agilizando a coleta de informações e direcionando a obtenção dos dados aos órgãos que detêm os mesmos. Além disso, foi realizada uma inspeção nos serviços de limpeza para avaliar *in loco* a qualidade dos serviços. Para avaliar a situação dos resíduos que não são de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes (PMMC) foram selecionados os principais operadores da gestão de um determinado tipo de resíduo. Para os resíduos industriais, por exemplo, foi realizada uma entrevista com o técnico principal da JSL Resíduos S.A., a maior operadora de coleta de resíduos industriais no município, e a partir dos dados fornecidos se estimou o volume gerado no município. O resultado é uma estimativa, mas com uma ordem de grandeza do volume gerado naquela categoria. Em alguns casos, como, por exemplo, dos resíduos da construção civil e eletroeletrônicos, foram utilizadas taxas de geração da bibliografia.

4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MOGI DAS CRUZES

4.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

Mogi das Cruzes está situada no extremo leste da Região Metropolitana de São Paulo, e é o maior e mais desenvolvido município da Região do Alto Tietê. Com área territorial de 721km², faz limite com os municípios de Santa Isabel, Guararema, Biritiba Mirim, Bertioga, Santos, Santo André, Suzano, Itaquaquecetuba e Arujá.



Figura 4-1 - Localização do Município de Mogi das Cruzes (Fonte: **(Wikipedia a enciclopedia livre, 2013)**)

De acordo com (SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2012) A população em 2010, segundo o censo demográfico, era de 387.779 habitantes, com densidade demográfica de 543,65 hab/km².

O Índice de Desenvolvimento Humano do município (dados de 2000) é de 0,801, sendo considerado elevado. A cidade ocupa o 163º lugar no ranking dos municípios de São Paulo classificados segundo o IDH.

Os principais acessos à cidade fazem-se pelas Rodovias Ayrton Senna, Presidente Dutra e Pedro Eroles, também conhecida como Mogi-Dutra.

O Município possui, além da própria sede, outros sete distritos: Sabaúna, Taiaçupeba, Jundiapéba, Cezar de Souza, Biritiba Ussu, Quatinga e Braz Cubas.

Mogi das Cruzes localiza-se no compartimento hidrográfico do Alto Tietê-Cabeceiras, a aproximadamente 50 km da nascente do Rio Tietê, no município paulista de Salesópolis. O Sistema Produtor do Alto Tietê-Cabeceiras é uma das principais fontes de abastecimento de São Paulo e região. Envolve seis barragens e as respectivas interligações. Três delas ocupam porções do território mogiano: Jundiá e Taiaçupeba, e Biritiba.

Mogi das Cruzes situa-se a uma altitude média de 780 metros e é cortado por duas serras: a Serra do Mar e a Serra do Itapety. Seu clima, como em toda a Região Metropolitana de São Paulo, é o subtropical. O verão é pouco quente e chuvoso; o inverno, ameno e subseco. A média de temperatura anual gira em torno dos 20°C, sendo o mês mais frio julho (média de 15°C) e o mais quente fevereiro (média de 27°C). O índice pluviométrico anual fica em torno de 1.300 mm.

O município possui cerca de 60% de seu território contido em áreas legalmente protegidas, sendo que 49% de sua superfície estão em Área de Proteção de Mananciais, e os 11% restantes, em outras categorias de preservação, como unidades de conservação e áreas tombadas.

4.2 HISTÓRICO

Mogi das Cruzes começou como um povoado, por volta de 1560, servindo como um ponto de repouso aos bandeirantes e exploradores indo e vindo de São Paulo, entre eles Brás Cubas. Gaspar Vaz Guedes foi responsável pela abertura da primeira estrada entre a capital e Mogi, iniciando o povoado, posteriormente elevado à "Vila", com o nome "Vila de Sant'Ana de Mogi Mirim". O fato foi oficializado em 1º de setembro de 1611. Em 13 de março de 1865, foi elevada à categoria de Cidade e, em 14 de Abril de 1874, à condição de Comarca de Mogi das Cruzes.

Mogi das Cruzes acolhe colônias de diversas nacionalidades, com destaque para a colonização japonesa. Aproximadamente 8% da população são constituídos por japoneses e descendentes, já em sua terceira geração. Além disso, o município possui uma considerável população nordestina, composta, em sua maioria, por pessoas que

migraram inicialmente para a cidade de São Paulo e depois mudaram-se para Mogi das Cruzes em busca de qualidade de vida.

Desde os tempos coloniais, o município vem se caracterizando como produtor agrícola, apresentando, como principais culturas, café, algodão, cana de açúcar e fumo.

A partir de 1920, com o assentamento dos imigrantes japoneses, observou-se o desenvolvimento da cultura do chá, que atingiu seu auge no período da Segunda Guerra Mundial. Após o seu término, a colônia nipônica passou a cultivar batatinha e repolho.

Hoje, Mogi das Cruzes comparece como um dos municípios de maior destaque na produção de hortifrutigranjeiros, integrando o cinturão verde da Região Metropolitana de São Paulo.

4.3 ORDENAMENTO TERRITORIAL

A maior parte do território de Mogi das Cruzes se insere em áreas legalmente protegidas (ver **figura 4-2**). A área de proteção de mananciais compõe a parte sul do município, enquanto a Serra do Itapeti se situa na porção norte. A Área de Proteção Ambiental do Tietê constitui uma faixa que atravessa o município de leste a oeste, na parte central, em meio à área mais urbanizada da cidade.

O Plano Diretor de Mogi das Cruzes divide o território do município nas seguintes categorias:

I – áreas urbanas;

II – áreas de expansão urbana;

III – áreas rurais.

Como pode ser visto na **figura 4-3**, as áreas urbanas se concentram nas partes central e noroeste do município, com alguns pequenos focos ao sul, na área de proteção de mananciais. As áreas de expansão urbana estão situadas a noroeste, a leste, e também ao sul da área urbana.

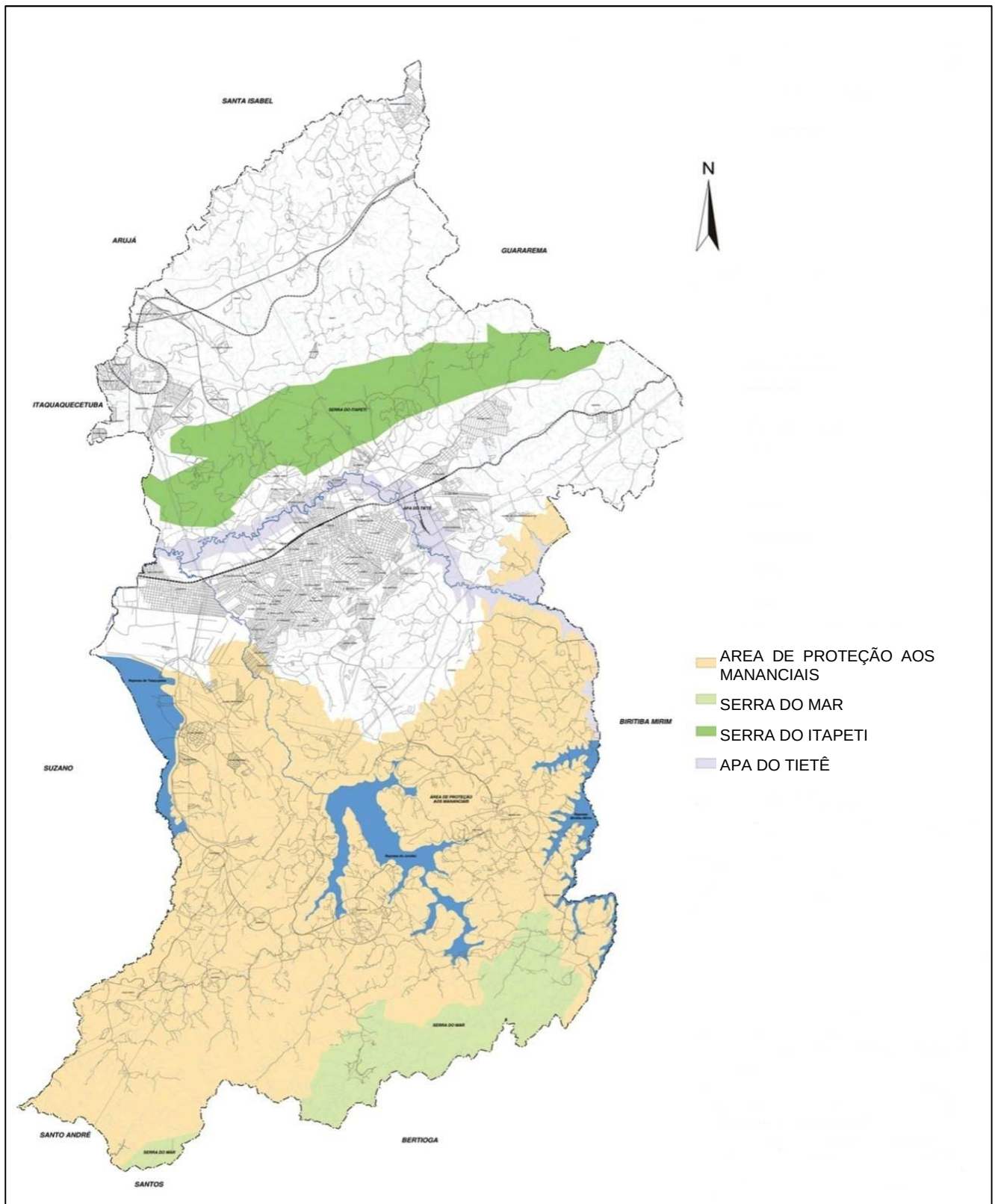


Figura 4-2 Áreas Legais de Proteção Ambiental (Fonte: Plano Diretor de Mogi das Cruzes)

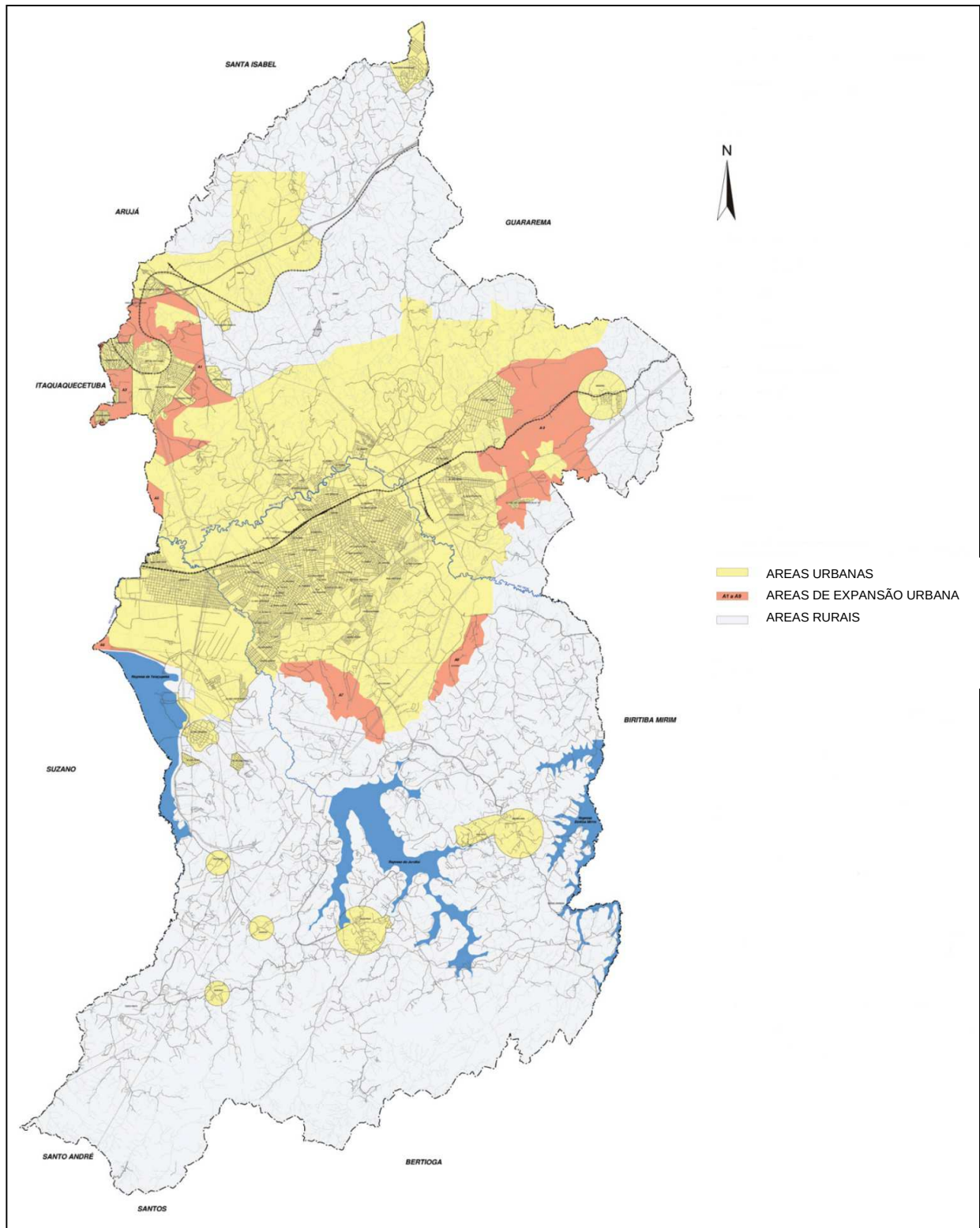


Figura 4-3 Áreas Urbanas, de Expansão Urbana e Rurais (Fonte: Plano Diretor de Mogi das Cruzes)

4.4 PERFIL SOCIOECONÔMICO

4.4.1 Economia

Mogi das Cruzes tem uma economia muito diversificada. As tabelas a seguir apresentam alguns indicadores econômicos do município nos últimos anos.

Tabela 4.1 - Evolução nos empregos formais, número de empresas e salário médio

	1991	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Empregos	42.991	46.038	46.465	60.736	67.306	76.359	82.078	83.924	90.487
Empresas atuantes	-	-	-	-	-	-	9.834	10.863	10.901
Salário médio mensal (em salários mínimos)	-	-	-	-	3,3	3,2	3,3	3,1	3

Fonte: (SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2012)

Tabela 4.2 - Produto Interno Bruto do Município

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
PIB (milhões de reais correntes)	2.215	2.518	2.615	2.992	3.562	4.039	4.358	4.831	5.497	6.698	7.712
PIB per capita (reais correntes)	6.360	7.542	7.686	8.632	10.089	11.236	11.909	12.972	15.250	18.037	20.552
Participação no PIB do Estado (%)	0,58	0,59	0,56	0,58	0,61	0,63	0,60	0,60	0,61	0,67	0,71

Fonte: (SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2012)

Tabela 4.3 - Contribuição dos setores da economia no PIB do município (% do total do valor adicionado)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Serviços	65,46	62,74	64,54	63,25	60,39	56,86	59,17	61,51	62,27	63,32	65,62
Agropecuária	1,67	1,76	2,48	3,43	2,94	2,71	1,88	1,89	2,15	1,25	1,64
Indústria	32,87	35,5	32,98	33,32	36,67	40,44	38,94	36,6	35,58	35,43	32,75
Administração Pública	11,15	10,54	11,35	11,64	11,03	10,47	11,03	10,86	11,03	10,44	10,44

Fonte: (SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2012)

Tabela 4.4 - Participação dos setores no total de empregos formais (em %)

	1991	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura	1,54	4,54	5,04	3,66	3,7	3,4	3,1	2,9	2,7
Construção	6,15	4,58	7,5	5,5	6,8	7	8,2	7,8	8,5
Indústria	39,39	34,04	26,97	23,99	22,1	22,1	22,4	20,4	21,2
Comércio Atacadista e Varejista e Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	14,2	16,92	19,23	23,04	21,6	21,1	20,5	21,1	20,6
Serviços	29,83	39,37	41,26	43,81	45,8	46,5	45,7	47,9	47,1

Fonte: (SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2012)

Mogi das Cruzes possui uma forte produção de hortifrutigranjeiros, integrando o cinturão verde da Região Metropolitana de São Paulo. É o maior polo produtor de hortaliças, cogumelos, caqui, orquídeas e nêspersas do Brasil.

Em 2010, a participação dos empregos formais da agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura no total de empregos formais era igual a 2,7%. A participação da agropecuária no PIB municipal, em 2009, era de 1,64%.

No setor industrial, destacam-se a indústria cerâmica, de material elétrico, papel, química e tratores. O município abriga o Parque Industrial do Taboão, criado pela Lei Estadual nº 2.952, de 15 de julho de 1981, e pela Lei Municipal nº 2.517, de 18 de abril de 1980. No espaço de 15 milhões de metros quadrados, a prefeitura oferece incentivos fiscais, que variam de acordo com o faturamento e geração de empregos do empreendimento. Segundo o site da prefeitura, a área já possui 31 indústrias em

funcionamento - entre elas a GM Motors e a Kimberly Clark - oito em construção e mais doze proprietárias de terrenos no local.

A participação dos empregos formais da indústria no total de empregos formais, em 2010, era igual a 21,2%. Em 2009, a participação da indústria no PIB municipal (total do valor adicionado) era de 32,75%.

O setor de serviços é o que contribui com maior valor no PIB municipal e que gera o maior número de empregos formais. Mogi das Cruzes abriga duas das maiores empresas de telemarketing do País, a TIVIT e a Contractor.

A contribuição dos setores no PIB municipal atualmente é semelhante à observada dez anos atrás. Em torno de 2004 o setor de serviços perdeu um pouco de espaço, mas sua contribuição logo voltou a subir e atingir, em 2009, 65% do total do valor adicionado.

Apesar do expressivo aumento no número de empregos verificado entre 2006 e 2010, o salário médio mensal, calculado em salários mínimos, caiu progressivamente entre 2006 e 2010. Em relação ao restante do Estado de São Paulo, em 2000, a renda per capita do município era de 2,55 salários mínimos, um pouco abaixo da média estadual, que era de 2,92 salários mínimos.

O PIB municipal e o PIB per capita, entretanto, aumentaram 15% entre 2008 e 2009, e a participação de Mogi no PIB estadual também cresceu ano a ano, entre 1999 e 2009.

4.4.2 Demografia

Em 2010, segundo dados da Fundação Seade, Mogi das Cruzes contava com 387.260 habitantes, sendo que 92,14% eram constituídos pela população urbana, e somente 7,86% pela população rural. Conforme se observa nas tabelas a seguir, nos últimos dez anos verificou-se uma crescente urbanização no município, com a progressiva redução do percentual da população rural. As taxas de crescimento da população, tanto urbana quanto rural, também vêm diminuindo ao longo das três últimas décadas, sendo que nos últimos dez anos a taxa geométrica de crescimento anual da população total foi de 1,62%.

Tabela 4.5 - População Total, urbana e rural

	1980	1985	1990	1995	2000	2010
População Total	196.941	228.842	264.422	296.295	329.653	387.260
População Urbana	174.133	204.386	238.516	269.193	301.578	356.835
População Rural	22.808	24.456	25.906	27.102	28.075	30.425
População Urbana (%)	88,42%	89,31%	90,20%	90,85%	91,48%	92,14%
População Rural (%)	11,58%	10,69%	9,80%	9,15%	8,52%	7,86%

Fonte: (SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2012)

Tabela 4.6- Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (em % a.a.)

	1980/1991	1991/2000	2000/2010
População Total	2,97	2,16	1,62
População Urbana	3,18	2,3	1,7
População Rural	1,29	0,75	0,81

Fonte: (SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2012)

Tabela 4.7 - Indicadores demográficos - comparação com o Estado de São Paulo

	Ano	Mogi das Cruzes	Estado de São Paulo
População com Menos de 15 Anos (%)	2011	23,78	21,48
População com 60 Anos e Mais (%)	2011	10,27	11,55
Taxa de Natalidade (por mil habitantes)	2010	15	14,59
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)	2011	12,41	11,55

Fonte: (SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2012)

A população de Mogi é ligeiramente mais jovem que a média do Estado de São Paulo, e apresenta taxas de natalidade e mortalidade infantil, um pouco mais alta que a média estadual.

4.5 SANEAMENTO

Tabela 4.8- Nível de atendimento dos serviços de saneamento (em %)

	1991	2000	2010
Abastecimento de Água	87,62	91,75	94
Coleta de Lixo	94,31	97,29	99,12

Esgoto Sanitário	79,37	80,05	82,31
------------------	-------	-------	-------

Fonte: (SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2012)

A cobertura dos serviços de saneamento em Mogi das Cruzes vem aumentando nas duas últimas décadas, mas em 2010 a média de atendimento no Estado de São Paulo ainda era ligeiramente superior para o abastecimento de água (97,91%), e esgoto sanitário (89,75%).

Ainda segundo dados da (SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2012), em 2003, 42% do esgoto sanitário gerados no município eram tratados, e em 2000, 83% dos domicílios possuíam infraestrutura interna urbana adequada.

4.6 EDUCAÇÃO E SAÚDE

4.6.1 Educação

O Índice de Educação, que compõe o IDH e é calculado com base na taxa de alfabetização e na taxa de escolarização, que para o município de Mogi das Cruzes, é igual a 0,910, considerado muito alto.

Segundo dados da (SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2012), a taxa de analfabetismo da população com 15 anos ou mais, em 2000, era de 6,5% e a média de anos de estudos da população de 15 a 64 anos era 7,86 anos. Ambos os indicadores estão ligeiramente acima da média do Estado de São Paulo no mesmo ano.

4.6.2 Saúde

Em 2009, Mogi das Cruzes contava com 140 estabelecimentos de saúde, sendo 36 públicos, 101 privados com fins lucrativos e 3 privados sem fim lucrativos.

A tabela a seguir apresenta alguns indicadores de saúde do município, em comparação com a média do Estado de São Paulo.

Tabela 4.9 Indicadores de saúde do município de Mogi das Cruzes e média estadual

Indicador	Ano	Mogi das Cruzes	Estado de SP
Total de Despesas Municipais – Saúde (Em reais de 2011)	2009	84.423.306	-
Despesa per Capita com Saúde (Em reais de 2011)	2009	283,53	447,64
Unidades de Atenção Básica de Saúde	2010	29	-
Leitos de Internação	2011	742	-
Leitos de Internação (Coeficiente por mil habitantes)	2011	1,89	2,31
Leitos SUS	2011	551	-
Leitos SUS (Coeficiente por mil habitantes)	2011	1,41	1,45
Taxa de Natalidade (Por mil habitantes)	2011	15,83	14,68
Taxa de Fecundidade Geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2010	52,77	51,12
Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil nascidos vivos)	2011	12,41	11,55
Taxa de Mortalidade na Infância (Por mil nascidos vivos)	2010	14,46	13,69
Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2010	111,13	117,98
Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2010	3.744,59	3.638,16
Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) (%)	2010	6,6	6,96
Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-Natal (%)	2010	69,25	78,11
Partos Cesáreos (%)	2010	54,96	58,7
Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (%)	2010	9,17	9,15
Gestações Pré-Termo (%)	2010	8,66	8,67

(SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2012)

Observando a tabela, nota-se que os indicadores de saúde do município de Mogi das Cruzes apresentam valores muito próximos às médias do Estado de São Paulo, apesar da despesa per capita com saúde ser, no município, muito inferior à média estadual.

4.7 ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

Os estudos de projeção populacional são normalmente bastante complexos e devem ser analisadas todas as variáveis (infelizmente nem sempre quantificáveis) que possam interagir na localidade específica em análise. Ainda assim, podem ocorrer eventos inesperados que mudem totalmente a trajetória prevista para o crescimento populacional.

As sofisticadas matemáticas associadas às determinações dos parâmetros de algumas equações de projeção populacional oscilam se não forem embasadas por

informações paralelas, na maioria das vezes não quantificáveis, como aspectos sociais, econômicos, geográficos, históricos etc.

A escolha do método de projeção adotado neste trabalho foi baseada na fórmula utilizada comumente nos órgãos estaduais em São Paulo (M.Planejamento-Orçamento e Gestão, 2006) a seguir:

$$P_t = P_0 \cdot e^{K_g \cdot (t-t_0)}$$

O gráfico abaixo mostra a evolução da taxa geométrica de crescimento com base nos dados da Tabela 4-6.

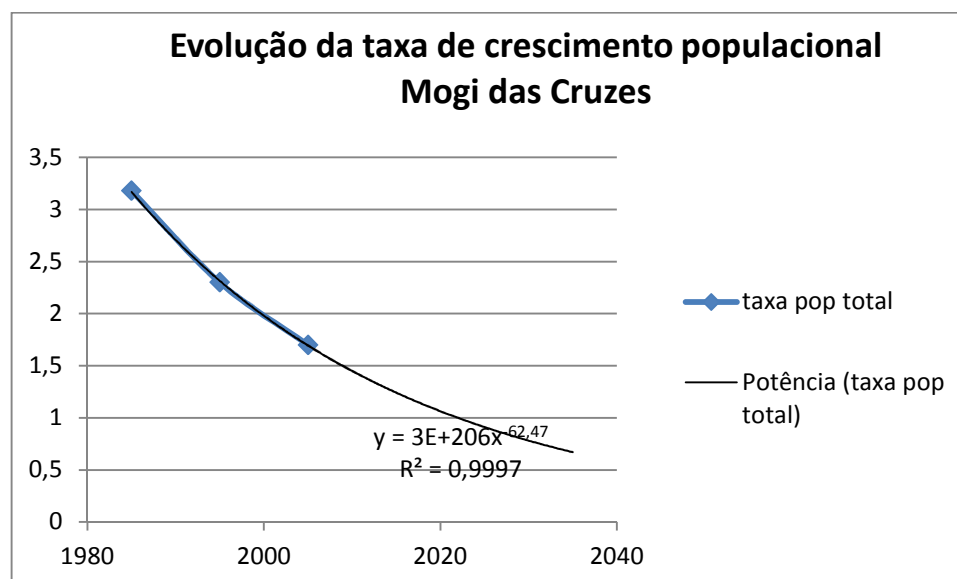


Gráfico 4-1 Evolução da taxa de crescimento populacional de Mogi das Cruzes

Analisando-se o gráfico verifica-se que há uma diminuição significativa na taxa de crescimento populacional ao longo do tempo, mas com uma tendência a ficar estabilizada. Desta forma, caso nenhum grande empreendimento seja implantado na cidade, é provável que a taxa de crescimento para os próximos 30 anos fique por volta de 1,5%. Uma hipótese otimista consideraria que ocorreria a implantação de vários novos empreendimentos, levando a um aumento da população. Uma pessimista seria aquela em que uma retração das atividades levaria a um crescimento menor da população. A hipótese mais provável é manter o ritmo de queda na taxa atual. Como já há uma tendência à urbanização, estima-se que a taxa média do crescimento da

população urbana seria ligeiramente maior, ou seja, 1,6%. Para o cenário otimista se propõe uma taxa de 1,8%, tanto para a população total, quanto urbana, e de 1,2% para um cenário pessimista. O gráfico a seguir mostra a curva de crescimento da população total e urbana para o cenário realista.

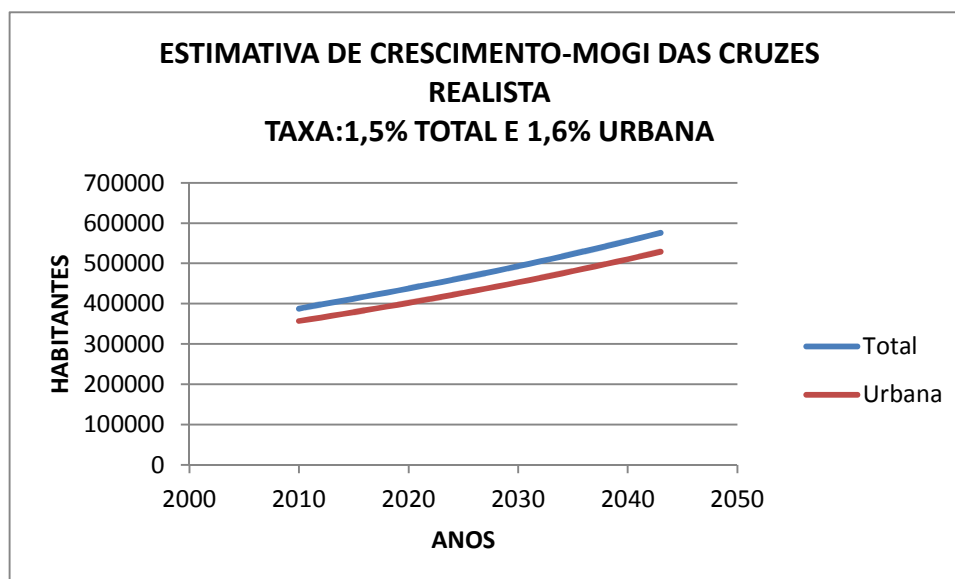


Gráfico 4-2- Estimativa de crescimento populacional – Hipótese Realista

Com base na projeção geométrica para o cenário realista, no ano de 2043 haveria na cidade 575.765 habitantes, sendo 528.962 na área urbana. Estes valores serão utilizados para se prever o crescimento da demanda nos serviços de limpeza urbana dentro do horizonte do projeto.

5 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE LIMPEZA, COLETA E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

5.1 GESTÃO DA LIMPEZA URBANA

A gestão dos serviços relativos à limpeza pública é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes, mas toda a parte operacional é terceirizada. Os resíduos sólidos urbanos (aqueles coletados pela municipalidade - resíduo sólido domiciliar, de varrição, de limpeza de feiras, de bueiros, parques e da capinação) são enviados para um aterro particular, UTGR Jambeiro em Jambeiro. Os únicos resíduos que não são enviados são os recicláveis originados na usina de triagem e parte dos recebidos nos Ecopontos, ou seja, os materiais recicláveis (eletroeletrônicos, óleo comestível, madeira, pneus basicamente) que são comercializados.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

5.2.1 Caracterização Gravimétrica e Físico-química

Considerando a proximidade de Mogi com cidade de São Paulo e o perfil de seus habitantes, os resultados de São Paulo podem ser considerados uma boa estimativa. Além do que o número de amostras feitas em São Paulo dão uma representatividade muito grande desse estudo. Entretanto, como não há um estudo de caracterização dos resíduos domiciliares gerados em Mogi das Cruzes. E como este dado é muito importante para a gestão da limpeza urbana no município, recomenda-se que se faça uma caracterização para Mogi das Cruzes utilizando a mesma metodologia, para se ter uma ideia mais precisa, além disso outros resíduos como poda, coleta seletiva devem ser incluídos, para que se possa avaliar melhor suas possibilidades de reciclagem.

Concluindo a caracterização do resíduos sólidos urbanos para este trabalho será a realizada para o município de São Paulo (LIMPURB PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2004)..

A composição gravimétrica do resíduo domiciliar do trabalho citado está na tabela a seguir.

Tabela 5.1 – Caracterização dos resíduos Sólidos Domiciliares - Município de São Paulo - (LIMPURB PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2004)

MATERIAL	Município de São Paulo (% Base Seca)
Matéria Orgânica	60,80
Papel, Papelão e Jornal	9,56
Plástico Mole	10,92
Plástico Duro	3,35
Trapos e Panos	3,15
Outros	8,84
Diversos	1,47
Alumínio	0,58
Borracha	0,17
Espuma	0,10
Couro	0,02
Embalagem Longa Vida	1,05
Embalagem PET	0,48
Isopor	0,17
Pilhas e Baterias	0,04
Madeira	0,85
Vidros	1,17
Terra e Pedra	1,57
Metais Ferrosos	1,17

O RSD é composto, em sua maior parte, de matéria orgânica e, secundariamente, de papel e plástico, havendo uma pequena porcentagem de trapos, alumínio e outros materiais recicláveis. Considerando-se que papel, plástico, trapos, borracha, alumínio, couro, metais ferrosos, isopor, embalagem longa vida, PET e vidros são recicláveis secos, existe um potencial para reciclagem dos materiais presentes da ordem de 31,6% do resíduo coletado em base seca. Como a umidade é de 55%, em base úmida o reciclável seco seria de 17,4%. Novamente estes valores deverão ser obtidos para Mogi.

No mesmo trabalho (LIMPURB PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2004) foi realizada uma avaliação das características físico-químicas do Resíduo Sólido Domiciliar, mostradas a seguir.

Tabela 5.2 - Características Físico-químicas do RSD (LIMPURB PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO 2004)

	Município de São Paulo		
Parâmetro	Média	Máxima	Mínima
Umidade	55,07	65,15	45
pH	6,89	7,14	6,63
Cinzas a 550 °C (%)	7,42	9,99	4,85
Cinzas a 970 °C (%)	6,67	8,96	4,39
Matéria orgânica (%)	37,59	46,44	28,73
Cádmio (mgCd/Kg)	ND	ND	-
Cálcio (mgCa/Kg)	2872,78	4176,21	1569,34
Chumbo (mgPb/Kg)	1,78	4,65	0
Cobre (mgCu/Kg)	13,06	22,82	3,31
Cromo total (mgCr/Kg)	9,54	28,18	0
Manganês (mgMn/Kg)	27,31	41,33	13,3
Mercúrio (mgHg/Kg)	ND	ND	-
Níquel (mgNi/Kg)	0,32	0,84	-
Zinco (mgZn/Kg)	31,85	47,45	16,25
Potássio (mgK/Kg)	2447,8	2789,9	2105,7
Fósforo total (mgP/Kg)	81,15	310,61	-
Carbono (%C)	17,17	18,76	15,59
Hidrogênio (%H)	5,7	6,22	5,19
Nitrogênio (%N)	0,08	0,12	-
Enxofre (%S)	-	0,08	-
Poder calorífico inferior (kcal/kg)	1,2	1,48	0,91
Poder calorífico superior (kcal/kg)	1,48	1,78	1,19

Observa-se que os valores apresentaram uma variação razoável para alguns parâmetros, já que uma característica do lixo doméstico é sua heterogeneidade.

Considerando os resultados como uma faixa típica presente nos resíduos, nota-se que estes apresentam teor de cinzas reduzido, mostrando pequena quantidade de material inerte ao calor (minerais). Por outro lado, o poder calorífico do mesmo é modesto, sendo associado à presença de materiais inflamáveis (papéis, plásticos etc.).

Verifica-se também a grande porcentagem de matéria orgânica, corroborando o verificado na composição gravimétrica.

Os resultados para o Município de São Paulo mostram a presença de metais em teores reduzidos, como chumbo, cobre, cromo e zinco, e a ausência sistemática de cádmio e mercúrio. Para efeito de comparação, todos os valores médios foram inferiores aos Valores de Referência para Qualidade do Solo, adotados pela CETESB. Estes valores representam a média dos teores de metais pesados encontrados nos solos do Estado de São Paulo, mostrando o baixo teor destes no resíduo sólido urbano.

5.2.2 Classificação

O resíduo sólido domiciliar é enquadrado na Classe II A, resíduo não perigoso não inerte, segundo o critério definido na NBR 10004 – Classificação de Resíduos.

É considerado não perigoso por não possuir características como: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

É considerado não inerte por apresentar biodegradabilidade, combustibilidade e solubilidade em água.

5.2.3 Taxa de Geração *per capita* de Resíduos Sólidos Urbanos

A CS Brasil informou a quantidade mensal de Resíduos Sólidos Domiciliares coletados no últimos 3 anos, apresentada na tabela a seguir:

Tabela 5.3 - Resíduo Sólido Urbano Coletado pela CS Brasil em toneladas no Município de Mogi das Cruzes

MÊS	2010	2011	2012
Janeiro	8.912,01	8.547,00	9.245,06
Fevereiro	8.763,10	8.333,81	9.014,85
Março	9.856,85	8.535,99	9.200,93
Abril	9.440,37	8.368,83	8.850,54
Maiο	3.148,86	8.377,97	8.970,03
Junho	9.660,81	8.589,07	8.409,58
Julho	9.201,61	8.747,71	8.762,15
Agosto	6.966,00	7.892,26	8.415,59
Setembro	8.225,06	8.549,07	7.887,54
Outubro	8.404,57	8.682,15	8.688,94
Novembro	7.800,44	8.890,66	8.381,50
Dezembro	1.038,58	9.629,24	9.629,24
Subtotal	91.418,26	103.143,76	105.455,95
Total dos 3 anos	300.017,97		

Fonte: (Rodrigues, 2012)

Com base nas informações acima e considerando-se que a coleta abrange 98% da população total do município, em 2010 a coleta *per capita* de lixo domiciliar foi de 0,772 kg/hab.dia, e em 2012 foi de 0,867 kg/hab.dia. Isto significa que houve um crescimento de coleta de 0,0475 kg/hab.ano/ano. Estas taxas serão utilizadas para se fazer as estimativas de crescimento da geração de RSD no município. Para efeito de dimensionamento se adotou que o peso específico aparente do lixo não compactado foi 186 kg/m³. De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2011 os municípios da Região Sudeste com população de 250.000 habitantes apresentaram uma taxa de coleta de 0,9 kg/hab.ano, semelhante ao valor obtido para Mogi das Cruzes.

5.3 COLETA DE RESÍDUOS

5.3.1 Coleta de Resíduos Domiciliares

Os munícipes colocam seus resíduos em sacos plásticos na calçada ou em coletores elevados para serem recolhidos (fotos 1 e 2).

A cidade é dividida em 32 setores de coleta na área urbana e 4 na zona rural. Diariamente são coletados em média 19 setores. No centro, a coleta é diária, e nos demais é feita em dias alternados (Rodrigues, 2012). Em 15 setores, a coleta ocorre às segundas, quartas e sextas, e em outros 15 às terças, quintas e sábados. Na área rural há dois em que a coleta é nas terças, quintas e sábados, e nos outros dois às segundas, quartas e sextas. Em cada setor são percorridos de 38 a 45 km, em média, e cada veículo coleta um circuito por dia. A distância percorrida entre a garagem, o setor de coleta, estação de TRANSFERENCIA e a garagem é estimada em 4 km/dia. O serviço opera de segunda a sábado, sendo que a equipe trabalha 9 hs/dia de segunda a sábado.

Segundo Rodrigues (2012) em cada viagem são coletadas cerca de 12 toneladas (valor obtido por estimativa e não por pesagem).

As características principais do serviço de coleta de resíduos domiciliares em Mogi são:

- Abrangência: zona urbana e zona rural, com uma cobertura de 98% dos habitantes;
- Frequência: dias alternados nos bairros da zona urbana e rural, e diária no centro da cidade;
- Mão-de-obra por veículo: três coletores e o motorista do caminhão;
- Mão-de-obra total na coleta: 90 coletores e 30 motoristas de compactador;
- Equipe de suporte: 14 pessoas (coordenador, fiscal de coleta, fiscal de tráfego, etc);
- Equipamentos: 20 caminhões compactadores, marca Volkswagen, ano 2011, com capacidade de 15 m³ de lixo;
- Massa coletada (média diária): cerca de 330 t/dia durante 6 dias/semana.

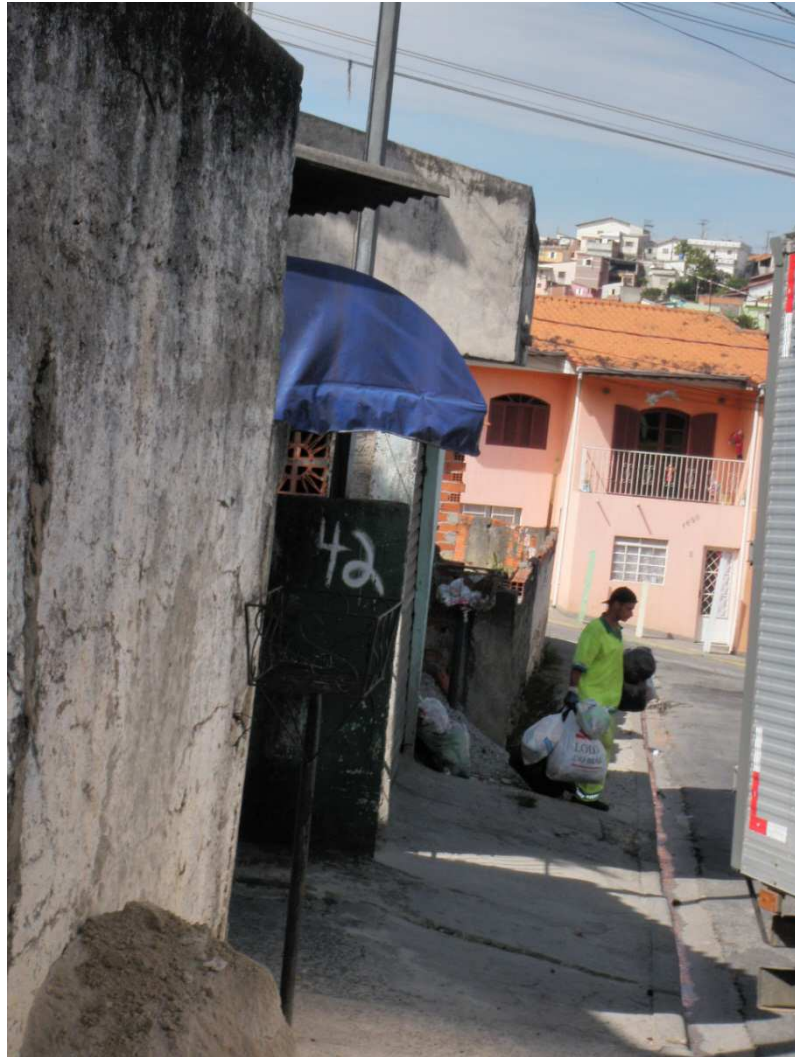


Foto 1 – Lixo sendo coletado na calçada



Foto 2 – Outro tipo de coletor – este utilizado em pequenos negócios



Foto 3 - Equipe coletando lixo

Análise Crítica

A tabela 5.4 mostra os índices de desempenho obtidos para o município de Mogi das Cruzes em comparação a valores da literatura e de outros municípios.

Tabela 5.4 - Comparação do Desempenho da Coleta Regular em Mogi da Cruzes com Outros Municípios

Índice	Mogi das Cruzes (Compactador)	Itabira (Compactador)	Ouro Preto (Basculante) (1)	Belo Horizonte (Compactador) (1)
Peso/coletor.dia (kg/col.dia)	4000	7986	635	4030
Kg lixo/km circuito.dia	266 a 315	260	35	163
Kg coletado/km total percorrido.dia	242	97	NA	NA
Velocidade de coleta (km/h)	4,8 a 6,0	5	NA	4 a 6,5(2)
Distância percorrida coleta(km/gari.dia)	12,6 a 15	NA	18,25	NA
Horas trabalhadas (h/dia)	9,0	8	6,75	8

(1) - (Rezende & Barros, 2000), (2) (IPT/CEMPRE, 2000)

Com base na tabela, verifica-se que o desempenho está semelhante ao obtido em a Belo Horizonte, onde a coleta é feita também com caminhões compactadores. O peso coletado ficou inferior ao de Itabira, cidade de Minas Gerais com cerca de 100.000 habitantes. Uma possível explicação seria que o circuito em Itabira é menor, com a mesma densidade de lixo. Além disso, outra possibilidade é que a distância entre garagem, circuito e destino seja menor em Itabira do que em Mogi, ou mesmo o tempo de descarga. A velocidade de coleta está dentro da média. Em termos de horas trabalhadas e do tamanho da equipe, os valores estão dentro dos usuais para municípios deste porte. A frota é bastante nova, tem menos de 3 anos.

A CS Brasil dispõe de um sistema de controle e sistematização dos dados adequado.

5.3.2 Coleta de Materiais Recicláveis

Os materiais recicláveis (papéis, metais, plásticos, vidros), são separados pelo município (população e estabelecimentos comerciais), e a coleta é feita porta a porta com o auxílio de dois caminhões gaiolas e um compactador. O serviço é executado pela CS Brasil. São 12 circuitos de coleta, sendo 6 coletados com os dois gaiolas e 1 com o compactador. Estes circuitos cobrem toda a cidade. Abaixo um resumo dos serviços prestado (Rodrigues, 2012).

- Abrangência: zona urbana;

- Frequência: uma vez por semana em cada bairro.
- Mão-de-obra: 6 coletores e 3 motoristas dos caminhões;
- Equipamentos: dois caminhões gaiola de 25 m³ e um compactador de 19 m³ (ver foto 3);
- Peso coletado por dia (média): 12 circuitos coletados por semana, sendo que em cada circuito se coleta em média 5t; assim são 60 t/semana coletadas de segunda a sábado, ou 12 t/dia;
- Peso coletado específico: 0,030 kg de reciclados/hab.dia

Os resíduos oriundos dos serviços de coleta seletiva são destinados para a central de triagem ou para a estação de TRANSFERENCIA.



Foto 4 Compactador utilizado na coleta seletiva

A tabela a seguir mostra as rotas da coleta seletiva e os dias de recolhimento.

Tabela 5.5 - Resumo das Rotas de Coleta Seletiva

Segunda Feira		Terça - Feira		Quarta – Feira	
Diurno	Noturno	Diurno	Noturno	Diurno	Noturno
Das 7:50 às 14:00	Das 19:00 às 23:30	Das 7:30 às 13:00	Das 19:00 às 23:00	Das 7:40 às 11:00	Das 19:00 às 24:00
1	2	3	4	5	6
Cl Res. Claudia	V. Oliveira	Jd. Assunta	Cj.Hab.Alvaro Bovolenta	Res. Real Park	Prefeitura
L. Paulicéia	Vila Elena	Jundiapéba	VI. São Sebastião	À Partir Das 12:00 Às 16:30h	Camara Municipal
V.São Paulo	Nova Estância	Nova Jundiapéba	Jd Ivete	Jd São Pedro	Mogi Moderno
V. Suissa				V. Nova Aparecida	Bertioguinha/Cj Novo Mundo
VI Raica					
Jd. Juliana					
Das 14:00 às 17:00	Das 23:30 às 3:40		Das 23:00 às 3:30	Das 16:40 às 19:30	Das 24:00 às 2:40
Cl Res. Claudia	Socorro Velho		Alto Ipiranga	Cj Resi. Cocuera	Vila Rachel
V. Horizonte	Jardim Socorro		Jardim Santista	Jd Bela Vista	Cj Hab Taysa
	Vila Nova Socorro		V. Vitória	Jd Cintia	V Reis
	Socorro Estancia		Res. Santana	Jd Das Bandeiras	
			Pq. Santana	CDHU	
			Chacara Jafet	Lot. João Paulo De Arruda	
				Lot Morada Do Sol 1	
				Lot. Rio Acima	
				Nucleo Industrial Ver. Alcides C. Filho	
				Res. Colinas	
				Res. Real Park	
				Conj. Jefferson	

Tabela 5.6 Resumo das Rotas de Coleta Seletiva (continuação)

Quinta - Feira		Sexta - Feira		Sábado	
Diurno	Noturno	Diurno	Noturno	Diurno	Noturno
7:00 às 13:00	19: 00 às 22:00	7:30 às 11:00	19:00 às 22:30	7:00 às 10:30	19:00 às 22:40
7	8	9	10	11	12 e 13
Cj Res. Do Bosque	Vila Lavinia	Jd.Ponte Grande	Vila Industrial	Cidade Jardim	Res. Miragem
Jd Aeroporto I,II E III	Vila Bernadotti	Jd. Maricá	Mogilar	Jd Esperança	Vila Paulista
Jd Apolo	Vila Celeste	Jd Náutico	Nova Mogilar	Jd. Primavera	Vila Jundiá
Jd Dos Amarais	Vila Chinesa/V. Cléo	Jd. Sta.Carolina		Jd. Rubi	Vila Beija Flor
Jd Layr		Vi. Aurea Maria		Lot. Alvrada	Vila Nova Cintra
Jd Laiyr II		Vi. Ororoxó		Vi.Brasileira	
Jd Pavão		Jd. Aracy		Vi. Melchizedec	
Jd Planalto		Lot João Luiz Braz		Vi. Municipal	
Js Santa Tereza		Parque Municipal		Vi. Pomar	
VI São Francisco		Cj. Hab. Jardim Maricá			
		Jd Mogi			
		Jd Rodeio			
		Pq. Ponte Grande			
	Das 22:00 às 24:30	Das 12:00 às 19:30	Das 22:30 às 5:20		Das 22:40 às 24:30
	Vila Rubens	Aruã	Alto Do Boa Vista		Jd Modelo
	Vila Nancy	Eco Parque	Conj Hab Ana Paula		Jd Universo
	Vila Progresso	Eco Lagos	Conj São Sebastião		Vila Cecília
	Vila São Francisco		Vila Da Prata		Sagrado Coração De Maria
			Vila Caminho Do Mar		Vila Brascuba
			Conj Morumbi		Vila Paulista Da Estação
			Jd Camila		
			Jd São Francisco		
			Vila Caputera		
			Jd Veneza		
			Vila Ressaca		
			Vila Natal		
			Vila São João		

Análise Crítica

Segundo as informações fornecidas pela CS Brasil, o total recuperado pela coleta de material reciclável é de 12 t/dia. Isto equivaleria a 3,6% do total de resíduo sólido domiciliar.

Tabela 5.7 - Comparação do Desempenho da Coleta Seletiva em Mogi com Outros Municípios

Índice	Mogi das Cruzes (basculante)	Itabira (basculante)	Belo Horizonte (compactador) (1)
Peso/coletor.dia (kg/col.dia)	5000	1347	4030
Kg lixo/km circuito.dia	116	26	163
Kg coletado/km total percorrido.dia (*)	86,2	12	NA
Velocidade de coleta (km/h)	5,3	ND	4 a 6,5(2)
Distância percorrida(km/gari.dia)	21,5	ND	NA
Horas trabalhadas (h/dia)	9	8	8

(1) - (Rezende & Barros, 2000), (2) (IPT/CEMPRE, 2000).

Na Região Sudeste, segundo a ABRELPE (2010) havia, em 2010, 1326 municípios com algum tipo de coleta seletiva, correspondendo a 79,5% do total avaliado. De acordo com estudo realizado pelo Ministério das Cidades (2008), os municípios entre 100.000 e 300.000 habitantes avaliados que possuíam coleta seletiva recolhiam 9,1 kg/hab.ano de recicláveis. O sistema atual de Mogi das Cruzes, com base nos dados fornecidos (Rodrigues, 2012), recolhe cerca de 10 kg/hab.ano (considerando população urbana atual de 361.117 habitantes), ou seja, um volume superior à média. Com base nas características do resíduo sólido urbano (município de São Paulo), haveria um potencial para reciclar 31,6% do resíduo em base seca (plástico, metal e papel), ou 17,4 % do lixo gerado, de forma que este valor poderia chegar a 26.2 kg/hab.ano.

Quanto ao desempenho da frota, os índices são bastante superiores aos de Belo Horizonte para a coleta regular. A questão é que o dado de Belo Horizonte é de coleta regular, e como o reciclável seco é mais leve, se esperaria uma massa por coletor menor ainda. Esta informação necessita ser analisada, pois indica que muito provavelmente se está separando muito mal nas residências. O rendimento da equipe de coleta está também semelhante ao da coleta regular, o que é muito positivo.

Com base no acima exposto a eficiência de coleta é acima do usual, muito provavelmente a separação nas casas está deficiente. Por outro lado se pode aumentar a cobertura do serviço.

Um importante comentário é que a massa coletada é o dobro da capacidade da Usina de Triagem, ou seja, 50% do material recolhido na coleta seletiva tem sido destinado como lixo comum.

Para se aumentar fração de recicláveis secos coletada é fundamental que seja realizado um trabalho de educação ambiental junto à população no sentido de melhorar a separação doméstica.

5.3.3 Coleta de Resíduos Públicos

Os resíduos de varrição são concentrados, pelo varredor, em pontos determinados, acondicionados em sacos cinza e recolhidos pela equipe da coleta regular no caminhão, não havendo um serviço de coleta específico. Os resíduos de poda, capinação são colocados em caminhões caçamba de 5m³ de capacidade. Estes caminhões levam o resíduo para a Estação de Transferência. Junto a esses são incluídos os resíduos de limpeza de boca de lobo. As características principais deste serviço são:

Varrição

- Abrangência: Zona urbana;
- Frequência: varrição coleta diariamente;
- Mão-de-Obra: Motoristas e coletores da coleta regular;
- Equipamentos: utiliza o da coleta regular;
- Peso/dia estimado: 20 toneladas/dia.

Poda/capinação/limpeza de boca de lobo

- Abrangência: Zona urbana;
- Frequência: depende da programação da capina/poda e limpeza de boca de lobo;
- Mão-de-Obra: 8 Motoristas;

- Equipamentos: 5 caminhões caçamba com 5m³ de capacidade;
- Peso/dia estimado: 30,15 toneladas/dia.

A rota de coleta para os resíduos públicos é realizada de acordo com o planejamento da capina/poda e limpeza de boca de lobo.

Os resíduos da coleta pública são destinados para o a Estação de Transferência e daí para o aterro em uso na época.

Análise Crítica

Não foi observado nada que chamasse a atenção no que diz respeito à coleta e transporte do material de varrição e de capinação.

5.3.4 Coleta de Entulho

A coleta de entulho foi criada para remover o entulho despejado em locais clandestinos como o mostrado na foto abaixo.



Foto 5 Locais de deposição de entulho (denominados locais viciados)

Atualmente 17 destes locais são conhecidos e visitados regularmente pela CS Brasil. Há um trabalho de fiscalização feito pelos fiscais da Secretaria de Segurança (detalhado em item separado), mas este não tem conseguido evitar o aparecimento destes locais. A fiscalização da Secretaria de Segurança, através do monitoramento aéreo identificou os seguintes locais de destinação de resíduos clandestinos: Avenida Pedro Romero, Estrada Santa Catarina, Rua Catarina Carrera Marcatto, Avenida Lothar Waldemar Hoehne, Rua Theodomiro, Ferreira Gomes, Rua Tailandia, Estrada da Pedra Afiada, Avenida Amazonas, Avenida Calh. Nami Jafet, Avenida Japão, Estrada Jinishi Shigueno.

A CS Brasil disponibiliza, além do caminhão, retroescavadeira e pá-carregadeira tipo Bobcat para retirar o entulho do terreno e carregar o caminhão. Os resíduos retirados dos locais viciados vão para o local denominado Caravelas, os do Ecoponto vão para a Estação de TRANSFERENCIA.

- Abrangência: Zona urbana;
- Frequência: cada ponto viciado é visitado a cada 2 dias com base nos dados fornecidos
- Mão-de-Obra: 5 Motoristas, 10 auxiliares e 2 operadores de trator/bobcat;
- Equipamentos: 5 Caminhões carroceria de 5m³, 1 Retroescavadeira 98 HP - FV80 e um Bob cat
- Peso/dia: 73 toneladas removidas dos locais viciados e 11,92t coletadas nos ECOPONTOS em um total de 85 t/dia.

Para este serviço o trajeto Garagem/Circuito/Aterro/Garagem tem em média 35 km. O carregamento e descarregamento demora 4h, cada viagem transporta 9t em média.

Análise Crítica

Este resíduo é, depois da coleta domiciliar, o mais significativo em termos de massa, sendo responsável por 21% do total de resíduos coletados pela CS Brasil. Deve ser ressaltado que há uma importante fração de entulho que é levada aos ECOPONTOS. Do ponto de vista de desempenho, por se tratar de um resíduo muito denso, sua coleta apresenta uma produtividade muito alta, mesmo considerando o tempo de carga e descarga, como mostra a Tabela abaixo.

A retirada e destinação adequada deste volume que é retirado pela prefeitura onera os cofres públicos, assim devem-se buscar mudanças na gestão de forma a minimizar o que é coletado nos chamados “locais viciados”. Uma forma de minimizar o problema seria implantar o que a lei municipal 5.674, que instituiu o Programa de Reciclagem de Entulhos da Construção Civil, propõe. A Prefeitura de São Paulo, por exemplo, oferece locais de destinação gratuita (que são pagos pela própria prefeitura) como forma de evitar a colocação de entulho em terrenos baldios, incentivando o trabalho destas empresas de caçambas.

Tabela 5.8 – Índices do Desempenho da Coleta de Entulho

Índice	Mogi das Cruzes (basculante)
Peso/coletor.dia (kg/col.dia)	18000
Kg lixo/km circuito.dia	257
Kg coletado/km total percorrido.dia	257
Velocidade de coleta no circuito(km/h)	8,8
Distância percorrida(km/gari.dia)	35
Horas trabalhadas (h/dia)	9

5.3.5 Resíduos de Serviços de Saúde

Em Mogi das Cruzes, o acondicionamento, coleta e destinação dos resíduos de serviços de saúde e animais mortos são de responsabilidade do gerador, sejam grandes ou pequenos estabelecimentos. A PMMC contratou a empresa CS Brasil Transporte de Passageiros e Serviços Ambientais (contrato 130/2007) para coletar e destinar os Resíduos de Serviços de Saúde nos estabelecimentos sob sua responsabilidade (Coelho, 2012). A empresa contratada coleta tais resíduos com um veículo DUCATO com capacidade de 3m³ diariamente, e os leva para o forno de micro-ondas da ATT AMBIENTAL TECNOLOGIA E TRATAMENTO LTDA situado na ESTRADA SADAE TAKAGI, 390 - SBC–SP. A unidade tem licença da CETESB LO 16006358, válida até 22/07/2014. De acordo com informações atuais da Secretaria de Saúde são coletados por este serviço 160 kg/dia.

A gestão e fiscalização são feitas pela Secretaria de Saúde. O controle de fluxo é realizado em cada ponto de recebimento.

Animais mortos de pequeno porte são coletados nas ruas pela CS Brasil com o veículo da coleta regular. Nos casos dos animais que morrem nas casas é solicitado que sejam colocados em saco plástico e depositados junto ao lixo comum que será coletado pela coleta regular. Há uma norma da Vigilância Sanitária local autorizando este processo.

Análise Crítica

De acordo com as informações obtidas, no momento, o procedimento está correto tanto do ponto de vista de tecnologia como sistemática de controle.

5.4 RESÍDUOS NÃO COLETADOS PELA MUNICIPALIDADE

5.4.1 Resíduos Englobados no Processo de Logística Reversa

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabeleceu que os seguintes resíduos devem ser gerenciados de forma compartilhada entre gerador, fabricante e municipalidade: 1) Embalagens vazias de agrotóxicos, 2) Pilhas e baterias, 3) Pneus, 4) Óleos lubrificantes e embalagens, 5) Lâmpadas fluorescentes e de vapor de sódio e 6) Produtos eletroeletrônicos e componentes. Destes materiais não foi possível obter informações sobre geração e manuseio de lâmpadas, pilhas e baterias, pois não há um programa organizado de coleta. Como se verá abaixo, alguns dos resíduos englobados no processo de logística reversa são recebidos nos Ecopontos, conforme definido pela Lei nº 6.748, de 23 de outubro de 2012 (basicamente eletroeletrônicos e pneus usados). A seguir são expostas as informações obtidas para os demais resíduos. A geração foi estimada a partir das informações obtidas junto aos operadores destes resíduos ou, em estudos específicos como o de eletroeletrônicos. Não há estudos sobre a geração destes resíduos em sua maior parte, assim a informação obtida é a melhor possível. Os valores certamente terão variações mas as ordens de grandeza dão uma ideia da dimensão do problema.

5.4.1.1 Material eletroeletrônico incluindo baterias e lâmpadas

Não há coleta específica para material eletroeletrônico (televisores, computadores, celulares, geladeiras, etc) nem algum acordo setorial para sua coleta e devolução ao fabricante. Com base no índice de geração de 3,4 kg/hab.ano (Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais - FEAM/EMPA, 2009) no município seria gerado um total de 4,3 t/dia (área rural e área urbana). Atualmente há dois pontos de coleta deste material: 2 Ecopontos, Parque Olímpico e Jardim Armenia. O munícipe entrega nestes locais seu resíduo e a empresa RECICLO METAIS recolhe uma vez por mês, em média, e destina para suas instalações em Guarulhos. Nestas instalações, os equipamentos são desmontados e seus componentes separados e enviados para recicladoras, segundo informações obtidas junto à própria RECICLO (Ronilson, 2012). A RECICLO não recolhe a chamada linha branca (geladeira, fogão, ar condicionado), lâmpadas e baterias. Há um programa da prefeitura denominado Cata Tranqueira, em que 4 vezes por mês (todo sábado), são estabelecidos em média em 10 bairros nos quais os munícipes levam seus eletrodomésticos ou móveis para o veículo da Prefeitura. Este material é coletado e basicamente destinado para aterro. Estima-se que sejam coletados 50t/mes. De acordo com planilha fornecida (Coelho - SVMA, 2012) nos últimos três meses com dados de 2012 (agosto, setembro e outubro) foram recebidos e coletados pela RECICLO cerca de 0,08 t/dia. Desta forma, com base no índice da FEAM, estariam sendo destinados de forma inadequada cerca de 4,22 t/dia deste resíduos. Tendo em vista a incerteza do índice pode-se assumir que os resíduos de lâmpadas e baterias estariam nesse total. As fotos abaixo mostram este material nos Ecopontos.



Foto 6 Resíduo eletroeletrônico sem linha branca estocado no ECOPONTO.

Análise Crítica

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos eletroeletrônicos devem ser gerenciados dentro da chamada logística reversa. Por este processo os fabricantes seriam os responsáveis pela coleta e destinação deste tipo de resíduo. Para isto, o ideal seria estabelecer um acordo setorial entre o poder público e os fabricantes, de forma que aquele coletasse e este destinasse adequadamente este material. Com base nos números apurados, o volume recolhido nos ECOPONTOS ainda é muito pequeno em relação ao total gerado. Há necessidade de se rever a sistemática de coleta, criando mais pontos e outras formas de retirar estes resíduos da residência do munícipe. Devem se incluir ações de educação ambiental para aumentar a conscientização sobre a questão.

5.4.1.2 Pneus usados

Os dois Ecopontos existentes no início receberam pneus usados, mas atualmente somente o do Jardim Armenia tem recebido. Os ECOPONTOS foram estruturados para oferecer uma opção ao munícipe e não às empresas, assim a entrega é voluntária e não se aceita pneus de empresas como borracharias e lojas de pneus.

Para atender a esta clientela há um ponto de coleta estabelecido pela RECICLANIP. Esta é a organização dos fabricantes de pneus (Bridgestone do Brasil Indústria e Comércio Ltda, Goodyear do Brasil Produtos de Borracha Ltda, Pirelli Pneus Ltda, Soc. Michelin de Participação Indústria e Comércio Ltda e Continental do Brasil Produtos Automotivos Ltda), desde 2007, para a coleta e destinação de pneus usados. Ela dispõe de 726 pontos de coleta no Brasil e coletou até março de 2012 1,95 milhões de toneladas, equivalentes a 390 milhões de pneus de carros de passeio no país todo (RECICLANIP, 2012). O ponto de coleta de pneus da RECICLANIP em Mogi das Cruzes é a empresa SINALRODAS. Em 2012 a empresa recebeu 4.000 pneus, que foram enviados para destinação, ou seja, 0,064 t/dia (SINALRODAS, 2012). A destinação dada foi pela Recicladora Policarpo de Bragança Paulista, que, segundo informações da SINALRODAS, tritura e envia o pneu para co-processamento em fornos de cimento. Por outro lado, no site da RECICLANIP a Recicladora Policarpo está como ponto de recebimento e não destinação final. A SINALRODAS estima que são gerados em Mogi das Cruzes cerca de 5.000 pneus/ mês. Considerando um peso médio de 5kg/pneu, em Mogi a massa de pneus seria de 300 t/ano. Esta estimativa de geração foi considerada bastante elevada, assim para efeito deste trabalho se está adotando uma geração de 60t/ano de pneus inservíveis ou 0,19 t/dia (mês de 26 dias).

Foram recebidos nos ECOPONTOS nos meses de agosto, setembro e outubro de 2012 cerca de 120 pneus, o que significa cerca de 0,005 t/dia (pneus com 5kg) (Coelho - SVMA, 2012). A foto abaixo mostra estes resíduos estocados no ECOPONTO. Os pneus coletados nos ECOPONTOS são coletados e destinados pelas empresas UTEP - Usina de Tratamento Ecológico de Pneus de Guarulhos e CBL Comercio e Reciclagem de Borrachas Ltda de São Bernardo do Campo.

Com base na estimativa feita, cerca de 0,12 t/dia de pneus velhos são destinado de forma inadequada. Dentro do espírito da Política Nacional da logística reversa na qual se constroem a responsabilidade compartilhada, seria recomendável se discutir uma maior coordenação entre prefeitura e RECICLANIP para a coleta e destinação final de pneus gastos, claro considerando a SINALRODAS, que já atua no processo.



Foto 7 – Pneus velhos estocados no ECOPONTO

Análise Crítica

Dentro do espírito da responsabilidade compartilhada há necessidade de se estabelecer procedimentos comuns entre PMMC e RECICLANIP, pois a Prefeitura tem uma estrutura para coletar, receber e concentrar os pneus usados que a RECICLANIP não tem, mas que pela Lei é de sua responsabilidade, ou seja deve arcar com os custos. Desta forma como, fica claro que o volume que vem sendo coletado nos ECOPONTOS é muito pequeno e mesmo o que a RECICLANIP coleta há necessidade de a PMMC discutir a questão com a RECICLANIP para melhorar esta coleta, sendo que os custos ficariam com a RECICLANIP.

5.4.1.3 Óleos minerais usados

São poucas as empresas que fazem a coleta deste material no Estado. Por se tratar de um material de fácil reciclagem e com produto final de valor, boa parte do que é retirado em postos de serviço é coletado e levado para as recicladoras. Uma das mais importantes é a LWART, que está no mercado há 35 anos e é a maior do país. Do ponto de vista metodológico, a estimativa foi feita a partir dos dados da principal recicladora e com base nestes foi inferido o total gerado. De acordo com entrevista

(LWART, 2013) a empresa coleta 20 t/mês com um caminhão coletor no município. Estima-se que a empresa detenha 30% do mercado e que cerca de 10% do gerado seja destinado de forma inadequada. Com base nestes números, seriam gerados no município 67 t/mês, sendo que 6,7 t/mês seriam destinados de forma inadequada. Considerando o mês de 26 dias a geração diária seria 2,6 t/dia e 0,26 t/dia seriam destinados de forma inadequada.

Análise Crítica

Fica claro que a maior parte deste resíduo é coletada e destinada adequadamente. É importante observar que os valores utilizados são estimativas. Desta forma, deveria ser feito um trabalho para avaliar o quanto é gerado e quanto de óleo usado está sendo destinado de forma inadequada e por quem, dados necessários para desenvolver o Plano estabelecido pela Lei nº 6.748, de 23 de outubro de 2012 e eliminar a destinação inadequada dos mesmo.

5.4.1.4 Embalagens vazias de agrotóxicos

A indústria química que produz agrotóxico criou o INPEV (Instituto Nacional de Embalagens Vazias) em 2001 (INPEV, 2013), mas antes, através da ANDEF, já procurava oferecer, ainda que de forma preliminar, pontos de entrega de embalagens de agrotóxicos vazias. Em 2011 (janeiro a novembro) o INPEV coletou e destinou cerca de 34.000 t de embalagens vazias de agrotóxicos no país. Atualmente o INPEV tem cerca de 420 pontos de recebimento pelo país. 92% das embalagens são recicladas após descontaminação e 8% são incineradas. Em 2011, o sistema era formado por 86 fabricantes de defensivos, 260 cooperativas/associações e 14 empresas de reciclagem/incineração de resíduos. O sistema de recebimento é composto por postos de recebimento, que simplesmente recebem as embalagens, sem qualquer tipo de processo e as encaminham às centrais de recebimento onde estas são separadas e compactadas. Da central as embalagens vão para as unidades de tratamento (lavagem ou incineração)

Na região de Mogi havia uma central de recebimento na cidade de Biritiba Mirim até 2011. Esta unidade recebeu nesse ano 32.974 kg de embalagens (Penteado- INPEV, 2013). Estas embalagens vieram trazidas por agricultores das cidades da região, inclusive de Mogi. Com isto não se tem certeza se vieram todas de Mogi ou não. Para efeito de estimativa de geração este será o valor adotado para Mogi por ser o maior

dos municípios da região. Em massa diária coletada tem-se 0,1 t/d de embalagens vazias de agrotóxicos.

Análise Crítica

O gerenciamento atual é adequado, nada havendo a comentar. Além disso, deve ser ressaltado que a geração deste resíduo é muito pequena quando comparado com outros, como pneus e eletroeletrônicos. Desta forma, considerar o volume total coletado em Biritiba como se fosse de Mogi pouco altera a estimativa global de geração deste tipo de resíduo. No município, a Lei nº 6.439 de 03 de agosto de 2010 estabelece a obrigatoriedade de serem coletadas e destinadas adequadamente as embalagens de tintas, solventes e agrotóxicos. Desta forma, a PMMC poderia coordenar com o INPEV um programa de implantação do requerido pela lei utilizando Ecoponto, por exemplo.

5.4.2 Resíduos de Óleos Comestíveis Coletados no Ecoponto

São recebidos nos Ecopontos resíduos de óleo de cozinha usado. Este material é levado pelo munícipe e recolhido, sem ônus para a Prefeitura, pela empresa HIPALA Hidrogenação e Ingredientes, que faz ração animal e está licenciada pela CETESB. Com base em informações do coletor desta empresa, tem-se que a média diária de óleo comestível levada ao Ecoponto é de 0,02 T/dia. Estima-se que na cidade sejam gerados cerca de 0,86 t/dia deste resíduo. A HIPALA e outras empresas reciclariam cerca de 0,38 t/dia.



Foto 8 Resíduos de óleo comestível no ECOPONTO (garrafas ao lado do container)

Análise crítica

Embora previsto na Lei nº 6.748, de 23 de outubro de 2012, não há um processo estruturado de gestão deste resíduo. Com base nas informações obtidas, e da estimativa feita, aparentemente a quantidade recuperada é pequena, e o recebido nos Ecopontos ainda bem inferior ao gerado. Desta forma, haveria necessidade de se obterem melhores informações sobre as quantidades, mas com base no observado é recomendável que a PMMC tome ações no sentido de melhorar a taxa de coleta e reciclagem, pois, estima-se que o volume que está sendo destinado inadequadamente é alto, por volta de 50% do volume gerado.

5.4.3 Resíduos de Madeira Coletados no Ecoponto

A empresa RECICLATEC (Sandra -Reciclatec, 2012) tem coletado cerca de 108 m³ de resíduo por semana em dois pontos para a PMMC. Considerando uma densidade aparente de 0,22 t/m³ (Opção Verde Resíduos Florestais , 2013) temos que em cada ponto seriam gerados 3 t/dia de madeira, ou seja, para dois pontos de coleta seriam 4 t/dia de madeira a ser triturada e transformada em combustível para caldeira/fornos.

A empresa processa cerca de 60 caçambas por dia em toda a região, mas não tem ideia de que fração corresponde ao município de Mogi..



Foto 9 Resíduos de madeira recolhidos no ECOPONTO

5.4.4 Resíduos de Construção e Demolição

O resíduo de construção de demolição gerado no município tem quatro formas de gerenciamento atualmente: 1) Resíduos gerados por grandes obras; 2) Resíduos gerados por particulares e levados ao Ecoponto, 3) Resíduos colocados em locais ilegais (denominados viciados) abordado no item 5.3.4 e 4) Resíduos gerados por pequenos e médios geradores. Para cada um deles a coleta é feita de forma diversa, bem como o destino dado. A seguir uma descrição de cada uma destas sistemáticas.

5.4.4.1 Resíduos gerados em grandes obras

Embora não se tenham informações precisas sobre esta origem, foi feita uma consulta a uma empreiteira da cidade, a Empreiteira Vidal Ltda. Esta gerencia seus próprios resíduos sendo que possui uma usina de processamento de RCD. A sua usina de processamento de RCD segrega e tritura o RCD de suas obras, produzindo brita 1, 2, 6, pó, pedrisco e rachão. A Usina tem uma capacidade de 75 t/h, trabalhando das 7 às 17h de segunda a sexta (Vidal, 2013). Este material é vendido a R\$35,00/m³ independente do tipo. Atualmente só processa entulho de suas obras. O volume

processado seria de 175 t/dia, o que estaria acima das estimativas de geração de RCD, considerando que há outros grandes geradores na cidade, mas para efeito de estimativa está se considerando que o valor acima corresponderia a 50% da Vidal e 50% das demais. Desta forma, o total de RCD no município ficaria coerente com a taxa proposta na literatura (John & Agopyan, 2000).

O resíduo gerado na obra é gerenciado pela própria construtora, tanto a coleta e transporte como destino final. Isto segue o estabelecido pela Resolução CONAMA 307/02, que trata do gerenciamento de resíduos da construção e demolição (RCD). Complementarmente, o Sindicato das Construtoras (SINDICON) tem incentivado este tipo de gestão, tendo, inclusive, produzido apostilas nesse sentido. Por outro lado, não foi feita uma pesquisa nas grandes obras em andamento no município, e, devido ao grande volume destes resíduos, estes deveriam ser mais bem avaliados por meio de pesquisa específica.

5.4.4.2 Resíduos gerados por particulares e levados aos ECOPONTOS

De acordo com (Coelho - SVMA, 2012) foram recebidos nos meses de agosto, setembro e outubro de 2012 cerca de 11,92 t/dia de resíduos de construção e demolição (RCD) levados por particulares. Este resíduo é transportado pela operadora do Ecoponto para a Estação de TRANSFERENCIA e de lá vai para o aterro em uso pela operadora.

5.4.4.3 Resíduos gerados por pequenos e médio geradores coletados pelas empresas de caçamba

A Prefeitura Municipal através da Secretaria de Transportes cadastra as empresas e respectivas caçambas de coleta de entulho. Estas caçambas, que ficam nas calçadas, são contratadas por munícipes com obras de pequeno a médio porte. Quando cheias são retiradas pelas empresas coletoras de entulho. Existem 9 empresas cadastradas com 389 caçambas. O quadro abaixo mostra estas empresas:

Quadro 1 Empresas coletoras de entulho cadastradas na Secretaria de Transportes

JÚLIA OSSUGUI SVICERO ME (Papaentulhos)
R. Mitsuzi Suto, 60 Vila Suíça CEP 08810-38018 - Fone: 4796-1890 / 0800-0191890 (Júlio/Sergio) Endereço para correspondência - Av. Francisco Assis Monteiro de Castro, 557 Vl. Oliveira CEP 08790-160
CNPJ 00.993.076/0001-65 / Inscr. Municipal 031.921-0
TIRA ENTULHOS S/C LTDA.
R. Shiguetoshi Suzuki, 603 Vila Paulista CEP 08744-120 - Fone: 4799-1181 / 4761-6448 (Mauro)
CNPJ 05.097.526/0001-55 / Inscr. Municipal 043.471-0
R. Carmem Moura Santos, 49 Fundos Jd. Bethânia CEP 08717-830 (correspond.)
TERREMOTO S/C LTDA. ME
Av. Japão, 988 Alto do Ipiranga - CEP 08730-330 - Fone: 4727-2125 (Alan - Júnior)
CNPJ 05.207.970/0001-86 / Inscr. Municipal 009.519-2
COMETI & COMETI LTDA. ME (Mogi Entulho/Remove Entulho/Transentulho)
R. Prof. Mariano Salvarani, 20 Jd. Camila CEP 08720-340 - Fone: 4796-3505 Cel. 9599-1638 (Priscila)
CNPJ 05.364.165/0001-66 / Inscr. Municipal 044.263-1
ANDERSON PEIXOTO BARBOSA (Caça Entulho / Cata Entulho)
Av. Japão, 2362 Alto do Ipiranga CEP 08730-330 - Fone: 4738-3681 (Cláudia)
CNPJ 259.421.728-03 / Inscr. Municipal 041.618-5
KEIJI KATAOKA (Nipobrás)
R. Dr. Walter Belda, 170 Vila Jundiá CEP 08745-320 - Fone: 4721-2223 (Keiji - Maria)
CPF 686.528.108-00 / Inscr. Municipal 038.396-1
IRASCONCELOS RUA PRIETO ME (Rua Disk Entulho)
R. Cap. Francisco Almeida, 100 Brás Cubas CEP 08740-300 - Fone: 4724-9686 (Célio)
CNPJ 64.004.138/0001-41 / Inscr. Municipal 024.566-6
JOAQUINA RODRIGUES DE SOUZA (Falcão / Arrastão / Peixoto)
R. Maria Osório do Valle, 111 Centro CEP 08730-060 - Fone: 4722-6339 (Naimer)
CNPJ 07.800.829/0001-18 / Inscr. Municipal 046.342-6 (CPF 174.718.628-74)
CRISTIANE MATIKO TASHIRO KATAOKA (TRANS CAÇAMBA)
Av. Lourenço De Souza Franco, nº 2329 Jundiapéba CEP 08750-560
Fone: (11) 4722-8683
CNPJ 07.893.131/0001-94 / Inscr. Municipal 50.276-6.

Como forma de se estimar o volume coletado por estas empresas foi solicitado por e-mail a uma delas informações sobre quanto destinava deste material e para onde levavam e partir destes dados se inferiu o total coletado (PAPAENTULHOS Ltda., 2012). A Papaentulhos coleta cerca de 280t/mês e responderia por 20% do mercado.

Assim foi estimado que no total são coletados cerca 1400 t/mês ou 53,8 t/dia. A foto abaixo mostra uma caçamba destas empresas estacionada na rua.



Foto 10 Caçamba com material de obra para ser transportada

De acordo com a PAPAENTULHOS, a empresa enviava o entulho e lixo ao aterro ANACONDA. A destinação de entulho custava neste aterro R\$80,00/tonelada e R\$120,00/t se a caçamba tivesse muito lixo misturado. Também são recolhidos resíduos de poda destinados à RECICLATEC que tritura e vende como combustível auxiliar.

Análise Crítica

O ideal seria implementar a Lei Municipal 5674, que prevê um programa de reciclagem de entulho, mas esta deveria ser complementada por ações que minimizem a destinação inadequada destes materiais, como, por exemplo aterros para resíduos inertes no município ou próximos.

5.4.4.4 Resumo da geração de RCD no município de Mogi das Cruzes

Abaixo uma Tabela com resumo das estimativas de geração de RCD no município.

Tabela 5.9 Resumo da geração de RCD no município

Gerenciador	Estimativa de geração (t/dia)	Fração correspondente (%)
Locais viciados – retirado pela CS Brasil	75	23,7
Grandes obras	175	55,4
Empresas de caçambas	53,8	17,0
Munícipe levando a Ecoponto	11,9	3,9
Total	315,7	100

John & Agopyan (2000) estimam uma taxa de geração de 0,74 kg/hab.dia para RCD. Isto corresponderia no município, em 2012, a uma geração de 294 t/dia, valor próximo à soma acima, o que indica consistência nos dados obtidos. Assim para Mogi a taxa seria de 0,79 Kg/hab.dia.

5.4.5 Resíduos Industriais e Comerciais de Grandes Geradores

Não há levantamentos sistemáticos sobre a geração deste tipo de resíduo no município, desta forma a metodologia seguiu o padrão anterior, ou seja, identificar a empresa dominante no gerenciamento deste tipo de resíduo e através de entrevistas ou questionários obter uma estimativa de geração a partir dos dados desta empresa. A empresa dominante no município é a JSL RESÍDUOS INDUSTRIAIS, responsável por 80% da coleta do Resíduo Classe IIA e IIB resíduo em Mogi das Cruzes (Tavares-JSL, 2012) e 70% do resíduo Classe I. Com base nestes valores, estima-se que na cidade sejam gerados cerca de: 1000 t/mês do Classe II (38,5 t/dia) e 200 t/mês de Classe I (7,7 t/dia). Os resíduos Classe II eram levados ao Aterro Anaconda, mas com o fechamento deste, estão sendo transportados ao Aterro Lara em São Bernardo do Campo. Já os resíduos Classe I são levados pela JSL majoritariamente para empresas que fazem blindagem para coprocessamento. Estas empresas são: SILCON, RENOVA E ALTERNATIVA AMBIENTAL.

Análise Crítica

Com base nas informações prestadas, a gestão destes resíduos vem sendo feita de forma adequada, por outro lado há uma grande deficiência de locais de destinação na região, uma vez que os resíduos estão sendo transportados para outro município.

5.4.6 Resíduos Coletados por Catadores de Lixo

Não há disponível na cidade uma avaliação sobre catadores de lixo que atuam na cidade. Com base em informações obtidas na internet foi identificada a única organização de catadores no município, a AJF COOPERATIVA NOSSA SENHORA APARECIDA, situada na R. Adolfo Lutz, 203 Cesar de Souza. Apesar de utilizar o nome de Cooperativa é uma empresa, com funcionários que recebe o material dos catadores de rua. De acordo com o informado, a empresa dispõe de uma central de triagem com 10 pessoas para separar os reciclados. 32 catadores levam resíduos para a unidade, estima-se que cerca de 1,5 t/dia. São recebidos resíduos de segunda a sábado. Ali se recebem eletroeletrônicos coletados pelos catadores. Este material é desmontado e as partes enviadas para empresas. São separados no local papel/papelão, plásticos e metais. O papel e papelão vão para a empresa Aparas Vila Suíça, o metal para Indústrias GERDAU e o plástico para uma empresa não identificada. Segundo informado, como o resíduo já vem bastante limpo não se geram mais de 80 kg/dia de rejeito. Além dos 32 catadores que levam resíduos para lá, estimam que na cidade existam mais 50 catadores.

Análise Crítica

Embora os dados sejam sujeitos a grandes incertezas, verifica-se que o volume reciclado pela empresa (1,4 t/dia) é da ordem de grandeza do reciclado pela Central de Triagem (3,8 t/dia) operada pelo município, mostrando que a cooperativa é muito eficiente, embora não se saibam as condições de salubridade dos catadores e operadores. É importante ressaltar que o contato comentou que não estão legalizados como cooperativa e embora tenham demonstrado interesse em assumir a coleta seletiva da cidade, desde que recebessem apoio, deve ser ressaltado que são uma empresa, e provavelmente com problemas de formalização legal, mas são atores a serem levados em conta.

5.5 SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

5.5.1 Limpeza e Varrição de Ruas

A cidade foi dividida em 127 setores de varrição, sendo 61 varridos diariamente, 22 em dias alternados, 41 duas vezes por semana e 3 uma vez . Mensalmente são varridos em média 9000 km, ou seja, 4.500 km de vias. A cidade dispõe de uma rede de 1.500 containers de rua com capacidade de 50l cobrindo 70 km de ruas.



Foto 11 Papeleira de rua

Para executar a limpeza das ruas, a prefeitura contratou os serviços da CS Brasil que conta com 288 varredores (varredores e ajudantes) e cinco fiscais de varrição. A varrição é efetuada por equipes compostas por 1 varredor e um carrinho para coleta do material. Os trabalhadores trabalham 26 dias/mês em média((Rodrigues, 2012). Ver foto abaixo.



Foto 12 Serviço de varrição

A fiscalização é feita com os fiscais com uma moto de 250 cc. Quanto aos equipamentos, cada equipe utiliza 1 vassoura, 1 pá, e o carrinho. O material coletado é recolhido pelo veículo da coleta regular.

Na tabela 31, a seguir, é feita uma comparação dos valores de Mogi das Cruzes com outros índices de varrição. Os índices são calculados em função da extensão de sarjetas varridas, sendo que um metro de rua equivale a dois metros de sarjetas (um de cada lado da via).

Tabela 5.10 – Comparação entre Índices de Varrição

FONTE	ÍNDICE DE VARRIÇÃO
FATMA - Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio Ambiente - Santa Catarina (1985)	-1.500 a 2.000 m/gari.dia
IPT/CEMPRE (1995)	- 1.000 a 2.500 m/gari.dia
Prefeitura de Tiradentes MG (1996)	- 1.000 m/gari.dia em áreas comerciais - 1.200 m/gari.dia em áreas residenciais
Prefeitura de Betim MG (1997)	- 1.500 m/gari.dia em áreas residenciais - 800 m/gari.dia em áreas comerciais com 1 repassagem
SLU - Superintendência de Limpeza Urbana de - Belo Horizonte MG (1997)	- 1.400 m/gari.dia (média geral)
MOGI DAS CRUZES	-1202 m /gari.dia

Análise Crítica

Verifica-se que o índice obtido de 1202m para a cidade está dentro da faixa para outros municípios.

5.5.2 Capinação, Poda de Árvores e Manutenção de Jardins

A capinação, e a manutenção de jardins são atividades terceirizadas, mas coordenadas pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos. Já a poda de árvores é feita pela SMSU. A empresa terceirizada responsável é a CS Brasil Ltda. Para a manutenção de áreas verdes a empresa possui equipe específica composta por 20 funcionários. A definição das praças e locais a serem trabalhadas é da SMSU. A capinação é feita por uma equipe adicional de 80 funcionários, sendo que 5 são motoristas e um é o encarregado.

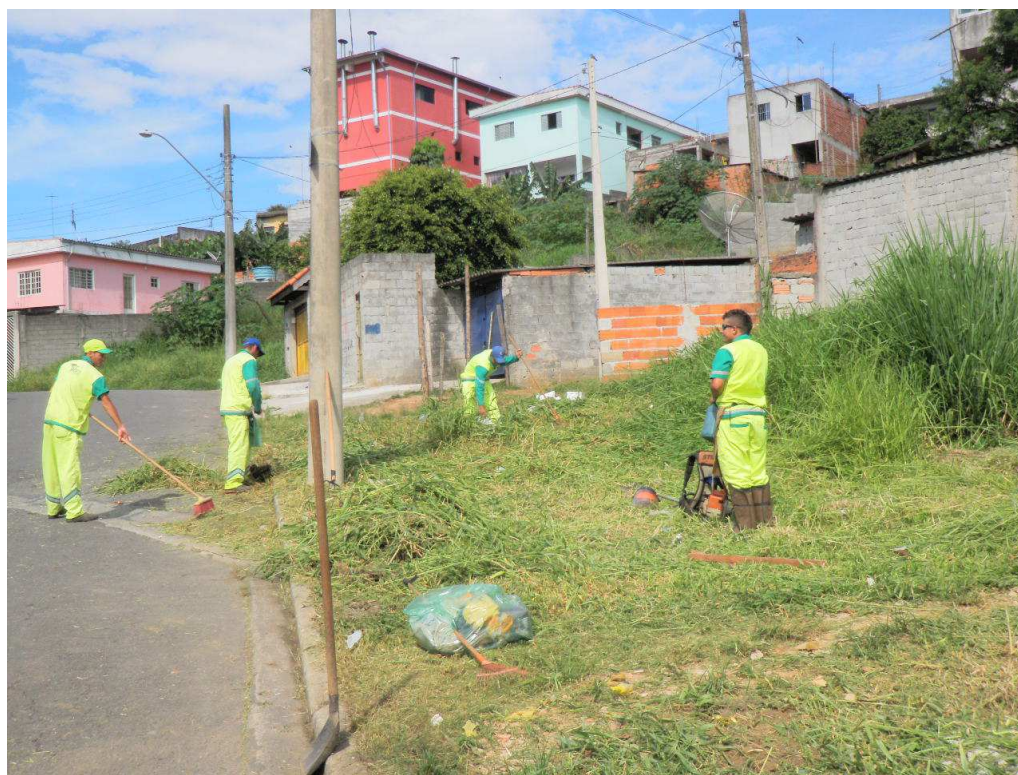


Foto 13 Equipe de capinação



Foto 14 Capinação mecânica

A programação de capinação também é da SMSU. Os equipamentos para estes serviços são 5 caminhões basculantes Volkswagen 2011 com 5m³ de capacidade, 1 retroescavadeira 98 HP FV80 e um BOBCAT. São capinados 11.589.408 m²/ano de forma mecanizada (roçadeira elétrica) e 1.371.240 m²/ano manualmente com alfanje. Há capinação química, mas a área está considerada dentro da mecanizada.

A SMSU tem uma equipe composta por 1 motorista e 3 ajudantes com um basculante Volkswagen ano 2002 de 6m³ e um caminhão Volkswagen ano 2002 com munck com 6 m³ de capacidade.

Análise Crítica

O rendimento da poda é de 519 m²/trabalhador.dia (mês de 26 dias). Este é um índice acima do considerado normal para roçagem manual (150 m²/trabalhador.dia), estando bem acima da roça com alfanje (200 a 300 m²/trabalhador.dia). Do ponto de vista de eficiência, não há o que se criticar.

5.5.3 Serviços Gerais (Limpeza de Feira, Limpeza de Boca de Lobo, Pintura de Guias)

A CS BRASIL disponibiliza equipes para os denominados serviços gerais, incluindo pintura de guias, limpeza de feiras e limpeza de bocas de lobo. Este último é realizado por equipes da própria SMSU. Para estes trabalhos a CS BRASIL utiliza 16 trabalhadores, 2 caminhões pipa de 15000 l de capacidade marca VW ano 2011, 2 motoristas e dois ajudantes (estes mais para os serviços de lavagem de feiras). Para limpeza de bueiros a SMSU tem 3 motoristas, 12 trabalhadores e um encarregado. Os equipamentos são: 2 caminhões basculante ano 2002 com capacidade de 5 m³.

Análise crítica

Dado o caráter variado do serviço não há como se estimar índices de desempenho, e portanto se fazer uma análise do serviço.

5.6 ESTAÇÃO DE TRANSFERENCIA DE RESÍDUOS

A CS Brasil opera uma estação de transferencia na Estrada da Volta Fria, mostrada na foto abaixo.



Foto 15 Estação de Transferência

Para esta estação são direcionados os resíduos domésticos (coleta regular), os gerados nos denominados serviços públicos (poda, capinação, varrição, limpeza de boca de lobo, limpeza de feiras, coleta seletiva, rejeito da Central de Triagem e entulho recebido no ECOPONTO). Os resíduos que chegam nos veículos coletores são transferidos para carretas de 25t de capacidade. Chegam, em média, 50 caminhões de coleta e/ou caçamba por dia. Devido à densidade do lixo, as carretas transportam cerca de 20t de lixo, em média. Operam 10 carretas com 5 cavalos mecânicos. Cada operação de carga leva cerca de 20 minutos. A Estação funciona 24h por dia.

São 18 viagens de carreta/dia, e cada carreta faz atualmente duas viagens por dia ao destino final, situado a 59 km, em Jambeiro/SP. São manuseadas cerca de 400t/dia de resíduos. Cada cavalo mecânico faz em média 3,6 viagens/dia.



Foto 16 Carreta utilizada para o transporte de resíduos

5.7 TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS EXISTENTES

5.7.1 ECOPONTOS

A Prefeitura instalou 02 Ecopontos no município de Mogi das Cruzes. O objetivo foi o de oferecer uma alternativa ao munícipe para destinar resíduos que gera e que não seriam coletados pela coleta regular, bem como um ponto de recebimento de recicláveis. A prefeitura colocou-os em operação desde o dia 16/12/2011. Sendo um localizado na Rua Julio Perotti, 65 - Bairro Jardim Armenia e o outroº localizado na Av. Prefeito Maurilio de Souza Leite Filho, s/n - Bairro Parque Olimpico. Localização nas figuras abaixo.

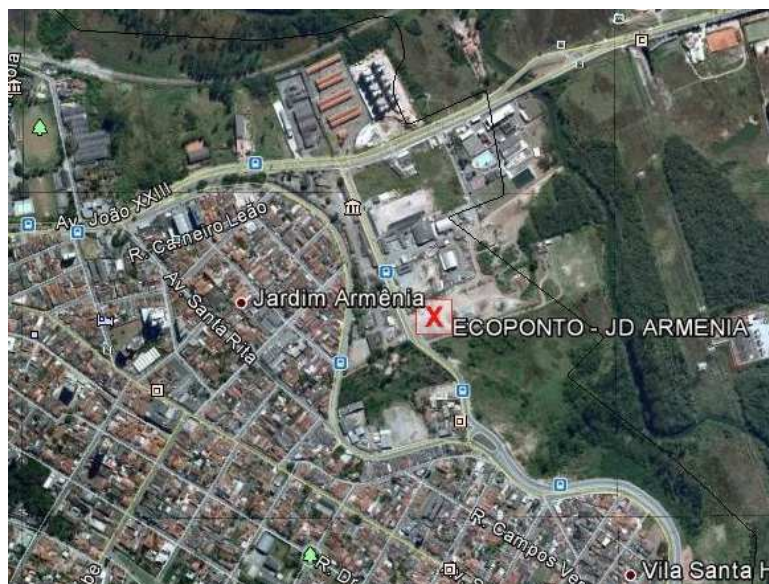


Foto 17 Localização ECOPONTO Jd. Armenia

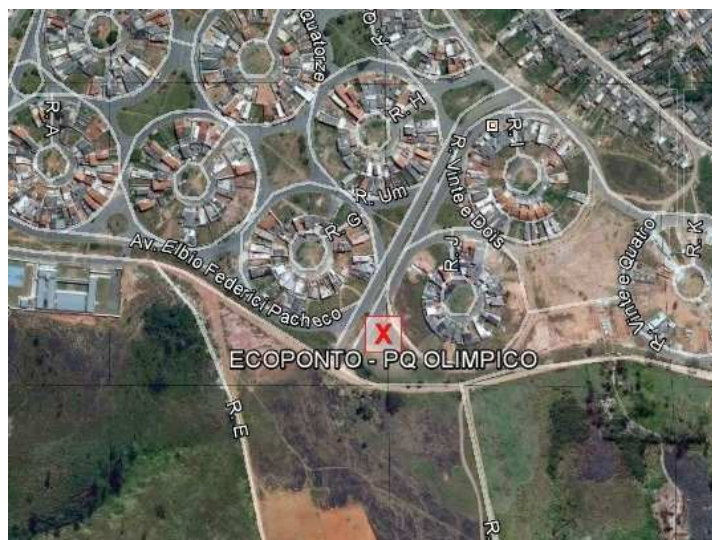


Foto 18 Localização ECOPONTO Parque Olimpico

Os ECOPONTOS foram construídos e vem sendo operados para receber os seguintes resíduos: papel/papelão; vidro; aço/metall; plástico em geral. Estes são encaminhados para a Unidade de Triagem de Mogi das Cruzes. Óleo de cozinha atualmente está sendo recolhido pela empresa parceira Hipala; e-lixo por determinação de contrato vigente até out/2012 a coleta era realizada pela empresa Reciclo Ambiental. O resíduo de Construção Civil / Entulho, por determinação contratual a coleta e destinação final é realizada pela concessionária CS Brasil. Pneus esporadicamente são desenvolvidos parceiros eventuais que realizam reciclagem de pneumáticos que atendam as diretrizes da Resolução Conama 416/2009 como já descrito no item As fotos 6, 7 8 e 9 mostram ECOPONTO.

As figuras abaixo mostram o Lay out dos ECOPONTOS.

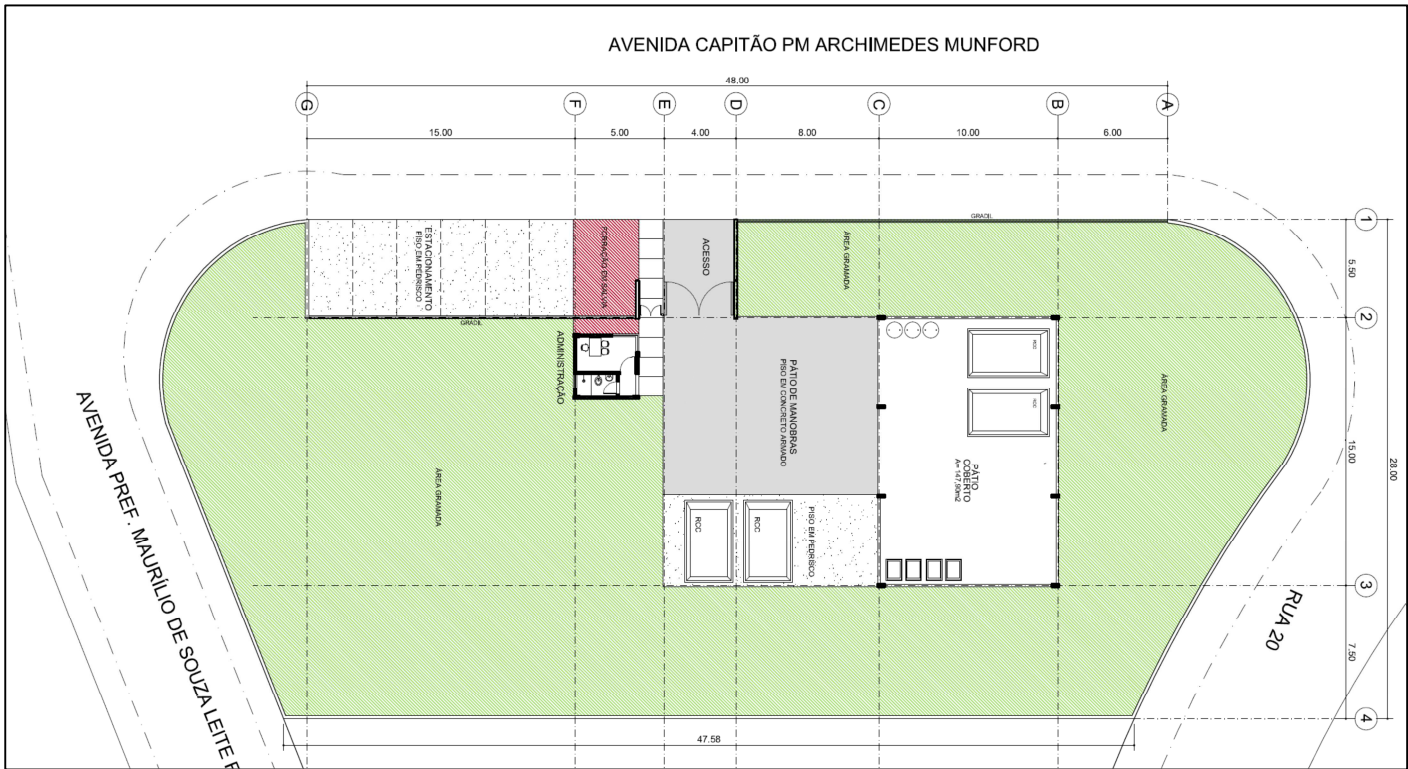


Figura 4 Lay out ECOPONTO Parque Olimpico

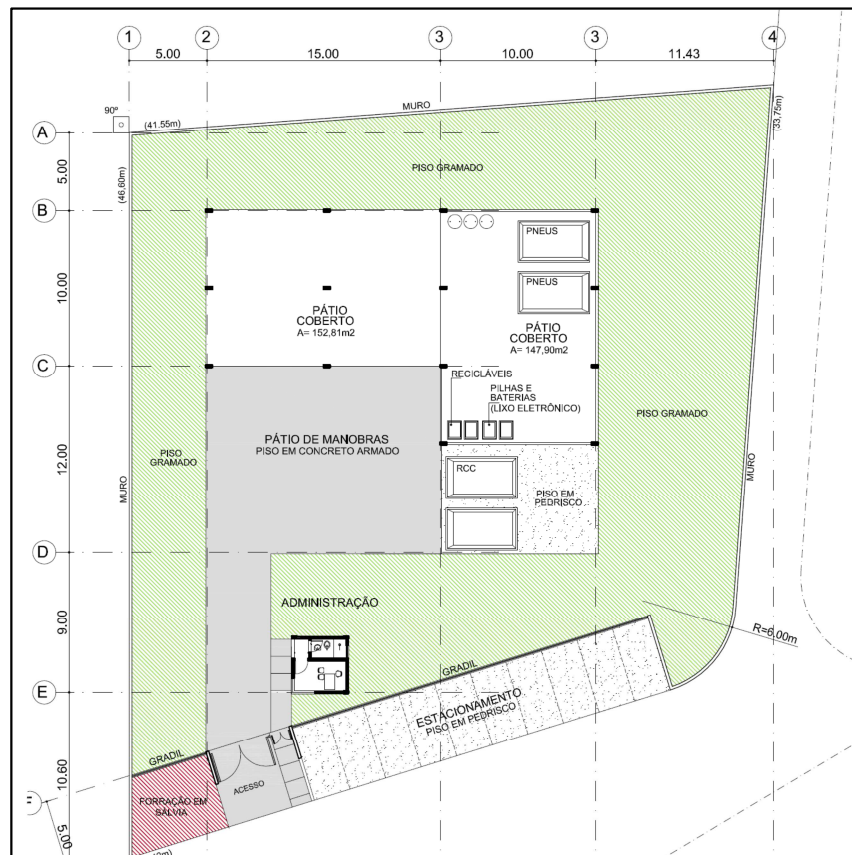


Figura 5 Lay out ECOPONTO Jardim Armenia

O ECOPONTO do Jardim Armenia tem cerca de 299 m² de Galpões cobertos e o Parque Olimpico 147 m²

A Tabela abaixo mostra o histórico de recebimento dos ECOPONTOS. Há mais um resíduo, madeira que não está contabilizado nesta tabela.

**Tabela 5.11 Histórico de recebimento de resíduos nos ECOPONTOS (2011 a 2012)-
(Coelho - SVMA, 2012)**

UNIDADES	DEZEMBRO	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	TOTAL RECEBIDO (UNIDADE DO ITEM)	MEDIA DIÁRIA 3 ULTIMOS MESES (KG/DIA)
MATERIAL	RECEBIMENTO DE PNEUS USADOS (UNIDADES DE PNEUS)												
JD ARMENIA	30	100	70	30	30	20	35	25	20	40	60	460	0,008
PQ OLIMPICO	20	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0,000
TOTAL	50	160	70	30	30	20	35	25	20	40	60	540	0,008
MATERIAL	ÓLEO COMESTÍVEL (LITROS)												
JD ARMENIA	0	0	10	42,5	131,3	250	250	150	200	400	500	1933,75	0,071
PQ OLIMPICO	0	0	5	7,5	43,75	100	100	100	50	100	300	806,25	0,029
TOTAL	0	0	15	50	175	350	350	250	250	500	800	2740	0,099
MATERIAL	RESÍDUO DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (T)												
JD ARMENIA	2,4	7,2	120	120	84	80	80	100	160	140	140	1033,6	5,64
PQ OLIMPICO	0,8	2,4	40	40	28	170	140	140	160	160	170	1051,2	6,28
TOTAL	3,2	9,6	160	160	112	250	220	240	320	300	310	2084,8	11,92
MATERIAL	RECICLÁVEL (KG)												
JD ARMENIA	375	1275	1500	1875	1875	2500	2000	1800	1104	1128	1500	16932	0,06
PQ OLIMPICO	125	425	500	625	625	1000	1300	1200	736	752	1000	8288	0,04
TOTAL	500	1700	2000	2500	2500	3500	3300	3000	1840	1880	2500	25220	0,10
MATERIAL	LIXO ELETRÔNICO (E-LIXO) SEM LINHA BRANCA (KG)												
JD ARMENIA	375	375	750	750	1125	1392	1631	1248	1200	487	1545,6	10878,6	0,05
PQ OLIMPICO	125	125	250	250	375	928	1088	832	880,5	1136,5	1030,4	7020,4	0,04
TOTAL	500	500	1000	1000	1500	2320	2719	2080	2080,5	1623,5	2576	17899	0,09

OBS: 1 PNEU = 5 kg, 1 L de óleo pesa 0,9 kg, mês=26 dias

É claro que vem havendo um crescimento na utilização do ECOPONTO< tanto que se considerou mais significativo fazer uma estimativa diária baseada na média dos últimos 3 meses, ou seja a favor da segurança. No Parque Olimpico não tem havido entrega de pneus velhos. Para os demais resíduos os volumes são muito parecidos.

A tabela abaixo resume as taxas médias de recebimento por resíduo por ECOPONTO.

Tabela 5.12 Resumo das taxas diárias de recebimento nos ECOPONTOS por tipo de resíduo

	PNEUS USADOS	ÓLEO COMESTÍVEL	RCD	RECICLÁVEL	LIXO ELETRÔNICO	MADEIRA	TOTAL
JD. ARMENIA	0,01	0,07	5,64	0,06	0,05	1,30	7,13
PQ. OLIMPICO	0,00	0,03	6,28	0,04	0,04	1,30	7,69
TOTAL	0,01	0,10	11,92	0,10	0,09	2,60	14,82
PORCENTAGEM	0,05%	0,67%	80,44%	0,70%	0,60%	17,54%	100,00%

Como pode se ver o total recebido em cada ECOPONTO é muito semelhante, cerca de 7 t/dia. O resíduo de construção e demolição (RCD) é o resíduo predominante, com 80% do total, seguido pelo resíduo de madeira com 17,5%. Isto mostra que o ECOPONTO tem sido um importante local do município levar seu entulho, o que é importante para diminuir o volume nos “locais viciados”.

5.7.2 Unidade de Triagem

A Unidade de Triagem da Vila São Francisco implantado pela PMMC é o local destinado para o recebimento, a segregação, a separação e a estocagem de materiais como: sucata metálica, papel, papelão, plásticos ou vidro proveniente da coleta seletiva. Está instalada na Rua Julio Mobaid, Vila São Francisco, desde 2009. Hoje é operado pela CS Brasil, que é a responsável pelos funcionários e pela manutenção. A comercialização do reciclado não está formalmente estruturado, embora seja da Unidade de Triagem.

A área total do terreno é de 3.000 m², sendo que destes, 1.500 m² estão ocupados com construções (portaria, administração, banheiros, refeitório, manutenção, setores de separação, depósitos de estocagem) e o restante, sem construções, destinados a trânsito e manobras de veículos.

Os materiais recebidos na Central de Triagem são separados, prensados e estocados para posterior envio às indústrias recicladoras. São recebidas 6,1 toneladas diariamente, deste total são separadas para as indústrias recicladoras em média 3,8 toneladas de materiais para a reciclagem e gerados aproximadamente 2,3 toneladas de rejeito, os quais são destinados para o

aterro. Os materiais são separados nas seguintes classes:

- | |
|----------------------|
| 1. PLASTICOS |
| 2. PET |
| 3. PEAD |
| 4. VIDRO |
| 5. SUCATA METÁLICA |
| 6. LATAS DE ALUMINIO |
| 1. PAPEL MIXTO |
| 8. PAPELÃO |



Foto 19 Unidade de Triagem

Equipe

O número atual de empregados diretos da Unidade de Triagem, entre encarregados e operadores é de 19 pessoas.

A unidade opera em turno único, de segunda a sábado, no período de 07h20min às 16h com uma hora de intervalo de almoço entre os períodos de 11 h às 12h.

Localização

A Central está localizada na Vila São Francisco, área predominantemente industrial.



Foto 20 Unidade de Triagem e entorno

Processo produtivo

Os resíduos oriundos dos serviços de coleta seletiva do município de Mogi das Cruzes são destinados para a Central de Triagem, onde são descarregados na frente da esteira de catação com 5m de comprimento com 0,5 de largura. Na correia, trabalham de 5 a 8 funcionários na separação inicial de materiais. O material separado irá, de acordo com as características, ou para bags ou para uma separação mais fina. Neste caso estão o plástico e papel.

Há uma prensa utilizada para todos os materiais passíveis de serem prensados.



Foto 21 Esteira de catação



Foto 22 Material separado e colocado em bags



Foto 23 Prensa utilizada

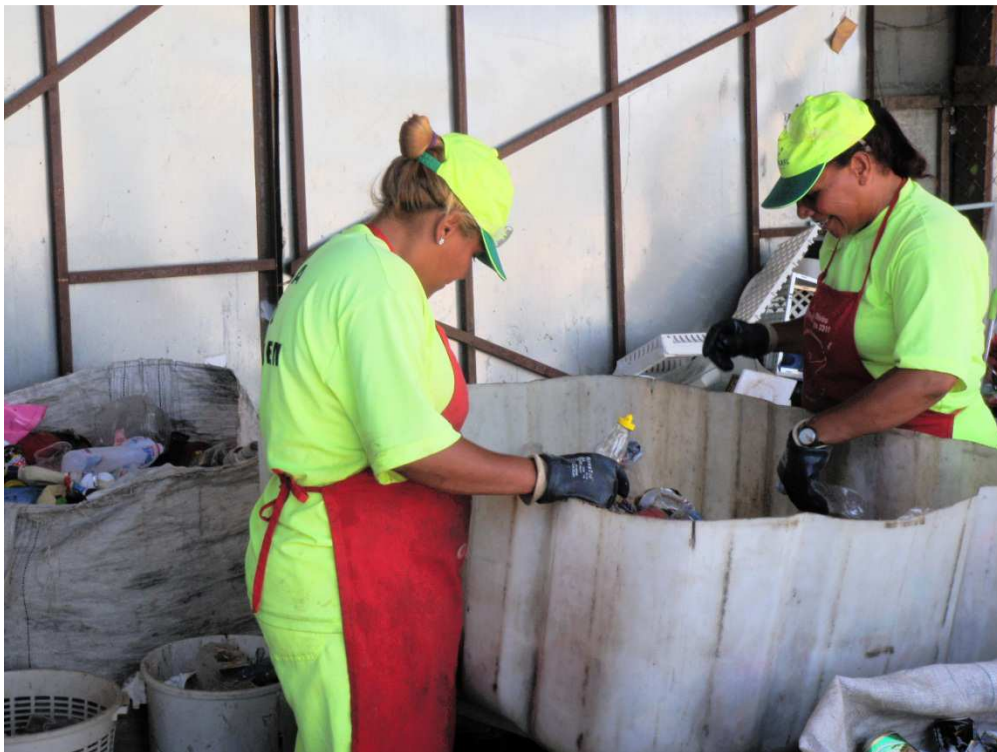


Foto 24 Separação de plásticos



Foto 25 Separação de papel

Processo de comercialização

A CS Brasil só opera a unidade, a comercialização dos reciclados seria de responsabilidade da PMMC. Hoje este processo não está estruturado formalmente. Há uma empresa a Brasil Coleta, que retira o material e pagaria cerca de R\$10.000,00/mês pelo material da Unidade de Triagem, independente da quantidade ou qualidade. Como não há um contrato esta retirada vem sendo feita e seu valor registrado, mas não tem havido efetivo pagamento.

Análise Crítica

A centra de triagem tem uma política adequada de proteção ao trabalhador disponibilizando EPIs adequados. Falta, ou não foi informado sobre, implantação de sistema de combate a incêndio. A capacidade da usina é 51% inferior à massa de lixo coletada pelo sistema de coleta seletiva. Há necessidade de se rever inteiramente o projeto para que se evite que o material reciclável já separado pelos munícipes acabem indo para o aterro.

Com base nos números apresentados, pode-se compor a seguinte tabela:

Tabela 5.13 Desempenho da Usina de Triagem

Item	Valor de comparação	Valor Itabira	Valor Mogi
Capacidade do galpão (t/dia)	4 (1)	4,6	6,2
Comprimento esteira(m)	24 (1)	12	5
Funcionários	56 (1)	40	19
Área construída (m2)	1200 (1)	1506	1500
Processamento/funcionário (t/func.mes)	2,69 (2)	2,65	8,5
Porcentagem de rejeito (resíduo para aterro/resíduo recebido)	ND	15	38

(1) (Pinto, 2011)

(2) (Silva, 2011) - dados da COOPERE Centro S. Paulo 350 t/mês com 130 funcionários.

Com base na tabela verifica-se que o processamento por funcionário é superior às duas outras Centrais de Triagem, no caso a COOPERE em São Paulo e a da ITAURB em Itabira. Superior ainda ao que Rodrigues, Motta, da Silva, Mascarenhas, & Del Arco Jr (2009) encontraram na Central de Triagem de São José dos Campos, 5,9 t/func.mes, indicando que a produtividade está alta, ou seja, o problema é a capacidade e não a produtividade. Por outro lado, a fração de rejeito está alta. Isto

pode ter duas explicações: uma é que os munícipes separam mal o seu lixo, colocando materiais incorretos, outra é que a separação na unidade é mal feita, gerando muito rejeito. Quanto aos equipamentos, principalmente comprimento de esteira, verifica-se que está abaixo do recomendado. Isto significa que a usina está acima da capacidade, e isto poderia explicar o alto índice de rejeitos. Um aumento no comprimento da esteira de catação seria recomendado.

Finalmente, comercialização utilizada deve ser reavaliada, no mínimo formalizada para que a Usina tenha alguma receita. Além disso caso se opte por passar a unidade para uma cooperativa, haveria uma melhoria nas condições de venda.

5.7.3 Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos são enviados a ATT AMBIENTAL TECNOLOGIA E TRATAMENTO LTDA - Estrada Sadae Takagi, 390 – São Bernardo do Campo. Segundo a Licença de Operação da CETESB nº.16006358, válida até 2014, a unidade tem as seguintes características:

- 1) Tecnologia: micro-ondas;
- 2) Área do terreno: 4835 m², área construída: 1230 m²;
- 3) Operadores: 9
- 4) Resíduos autorizados: resíduos do grupo A da Classificação CONAMA 358/2005, ou seja *“Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção”*. Os dos grupos B, C, D e E não são permitidos. Animais mortos só até 80kg.
- 5) Capacidade de processamento: 360 t/mês.
- 6) Número de fornos: 2

Animais mortos no município são levados para o aterro e não para este equipamento.

Análise Crítica

O uso desta tecnologia é adequado para a destruição de resíduos de serviços de saúde. Pelas informações obtidas está licenciado para receber RSS grupo A.

5.7.4 Resíduo Doméstico (Orgânico e Rejeito), Rejeito da Central de Triagem, Resíduos Públicos, Resíduos da Coleta Seletiva

A CS Brasil, responsável pela coleta dos resíduos acima no município, os levava, até Novembro de 2012, para o Aterro Anaconda Ambiental Empresarial Ltda, no município de Santa Isabel, situado a 41km da Estação de Transferencia. O uso foi interrompido quando a CETESB suspendeu a licença de operação devido a um desmoronamento no aterro. Embora seja o local mais próximo, a previsão de retorno de operação deste aterro é Março/13. Posteriormente foi utilizado o aterro CDR Pedreira Centro de Destinação de Resíduos Ltda, da empresa ESTRE. Este aterro está situado na Estrada da Barrocada, 7450 no bairro de Tremembé, no município de São Paulo, a cerca de 70 km da Estação de TRANSFERENCIA de Mogi das Cruzes.

Atualmente o destino final utilizado é a UTGR Jambreiro situada no Município de Jambreiro há 59 km da Estação de Transferencia. Este aterro recebeu sua Licença de Operação da CETESB no 57001089 em 24/11/2013 para sua Fase 1A com uma área de 10983 m², para receber cerca de 73.100 m³ de resíduos classe IIA e IIB – inertes e não inertes. Em 27/03/2013 a UTGR recebeu uma LO de número 57001176 com validade até 27/03/2018. Esta LO é para a Fase 1B que tem uma capacidade de 231.700 m³. O aterro tem um volume licenciado de 304 800 m³ de resíduos Classe IIA e IIB, que inclui RSU. Mogi das Cruzes destina cerca de 400 t/dia.

Com base nas análises feitas, os resíduos enviados para o CDR seriam os seguintes:

Tabela 5.14 Estimativa de resíduos de responsabilidade da PMMC enviados ao CDR em 2012

Resíduos	Envio (t/dia)
Resíduo Coleta Regular	324
Rejeito da triagem ou da coleta seletiva	8,1
Resíduos públicos sem poda/capinação	25,3
Poda e capinação	30,0
Entulho ECOPONTO	11,9
Cata Tranqueira	1,9
Total	402,3

: resíduos públicos incluem- varrição, limpeza de boca de lobo, res. Cemitério, limpeza de feira e animais mortos.

O controle do peso dos resíduos enviados de Mogi das Cruzes é feito pela balança em operação na UTGR.

Análise Crítica

Do ponto de vista legal e ambiental a Prefeitura de Mogi está dentro da conformidade, uma vez que a UTGR Jambeiro é licenciada pela CETESB. Por outro lado, com uma capacidade licenciada de 300000 m³, considerando que o lixo no aterro tem densidade por volta de 1 t/m³, o município poderá utilizar este aterro por 29 meses somente. Além disso está a 40 km da Estação de Transferencia, ou seja, a carreta deve percorrer 80 km por viagem Isto significa um alto custo para o município, e se existissem opções mais próximas haveria em uma diminuição de gastos importante. Além disso, trata-se de uma destinação em que não se aproveita nada do resíduo, sejam materiais, seja energia, além de ser uma fonte de geração de gases efeito estufa.

5.7.5 Resíduo Inertes e de Construção Civil

Estes resíduos são gerenciados de várias formas, como já mostrado, e há uma variedade de locais de destinação utilizados.

- Coletados pela Municipalidade (contrato CS Brasil)

O RCD coletado pela CS Brasil nos chamados “locais viciados” é destinado ao local Mineração Caravelas Ltda na Rua David Bobrow, 50, em Mogi das Cruzes (ver figura abaixo). A CS Brasil deposita, em média, 73,5 t/dia neste local. Ali há uma empresa de mineração, que utiliza o entulho como material de preenchimento de áreas alagada em seu terreno. A Mineração Caravelas tem uma licença de operação da CETESB no 26003147 com validade até 15/08/2013 para uma aterro de inertes.



Figura 5-6 Empresa que recebe o RCD da CG Brasil

As fotos abaixo mostram o local.



Foto 26 Local de colocação de entulho - Mineração Caravelas Ltda



Foto 27 Outra vista da colocação de entulho no terreno

Não há informações sobre outros resíduos recebidos, qual a capacidade remanescente. Formalmente foi feito um questionamento sobre as questões acima em 14/12/2012, ao Sr. Caio, da empresa, e não se obteve qualquer resposta.

- Empresas de aluguel de caçambas

Com base na informação fornecida pela empresa PAPAENTULHOS Ltda., era utilizado o Aterro Anaconda, a cerca de 41km de Mogi. Certamente este local não é mais utilizado, pois se encontra interditado pela CETESB. A CS BRASIL informou que há dois outros aterros de inertes próximos à cidade: o PPLC e Mandi. Este fica em Itaquaquecetuba, na Estrada de Santa de Fé, 637, conforme figura abaixo.



Figura 5-7 Localização Aterro Mandi

Este aterro dista cerca de 11 km de Mogi.

- Empreiteiras de grandes obras

Não há informações sobre como destinam seus resíduos de forma mais detalhada. O que se pode deduzir é que irão destinar seus resíduos em locais que lhes forem mais convenientes, assim devem ser utilizados locais como o Aterro Mandi, PPLC, Mineração Caravelas, ou até usina de reciclagem de entulho, como a Empreiteira Vidal Ltda, que possui usina própria com capacidade de 75t/h para o material de suas obras. Embora funcionário da Empreiteira Vidal tenha assegurado que são processadas 75 t/h durante 8h por dia, com base nas taxas de geração de entulho esse seria um número muito alto.

- Munícipe

O pequeno gerador tem levado seu entulho ao Ecoponto, que é então transportado pela CS Brasil até a Estação de Transferência e daí para o aterro.

Análise crítica

Dada a distância dos locais de destinação de RCD, é bem provável que parte das empresas de caçamba destinem resíduos nos chamados “locais viciados”, para serem posteriormente coletados pela municipalidade.

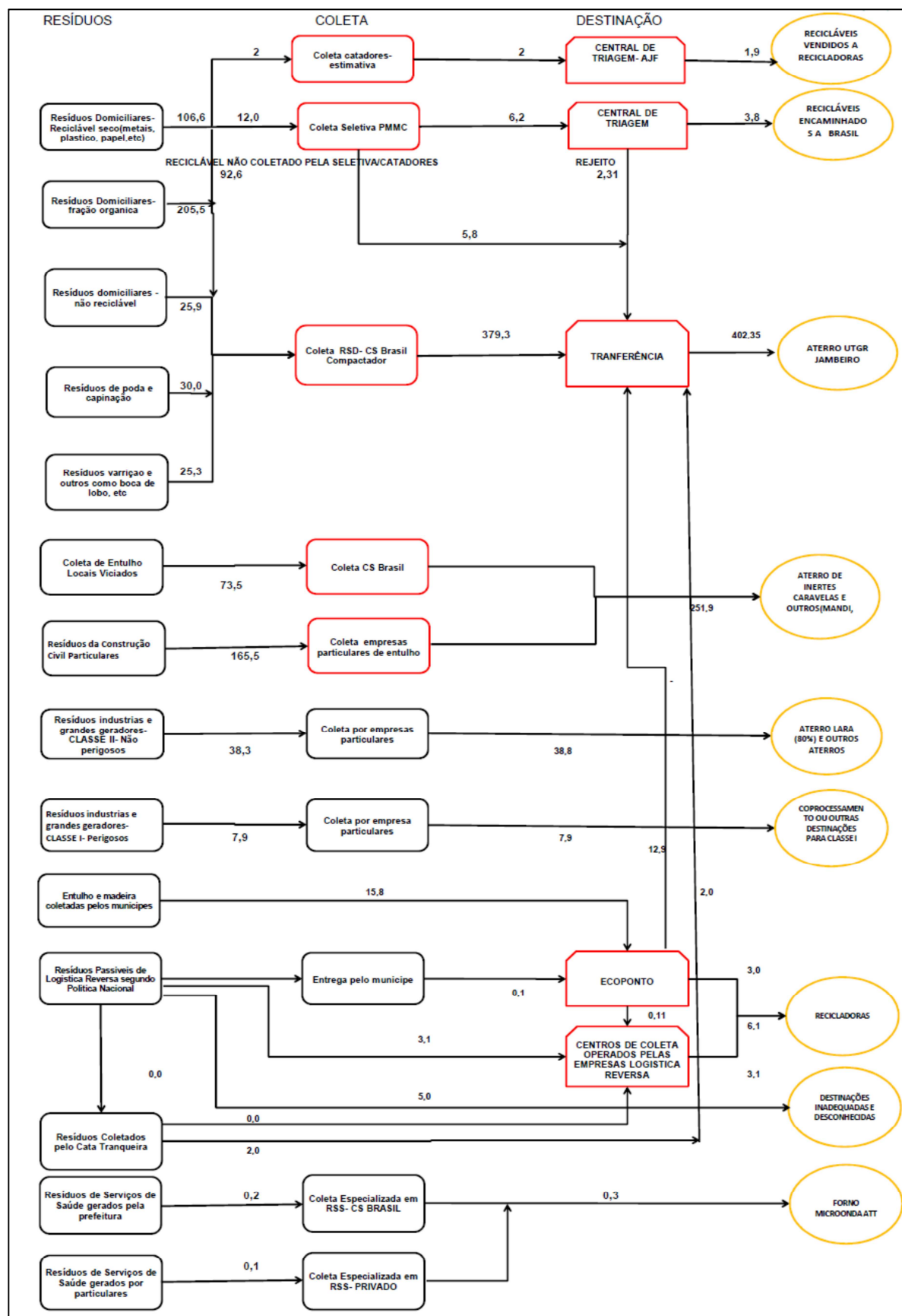
Fica clara a falta de aterro para inertes no município e arredores, e com isto se está incentivando, de forma indireta, a deposição de RCD em locais impróprios, o que onera o munícipe. Por outro lado, verifica-se que há viabilidade econômica de uma usina de processamento de entulho, uma vez que a Empreiteira Vidal tem uma, com indicações de que é rentável.

Finalmente, não tem sentido transportar o entulho dos Ecopontos para a Estação de Transferência e daí para um aterro situado a 70 km de distância, inclusive por razões legais (a resolução CONAMA 307/02 proíbe levar entulho para aterros sanitários).

A geração deste resíduo - cerca de 320 t/dia - é da ordem de grandeza do resíduo domiciliar. É necessário implantar uma política municipal para resíduos de construção civil, como a resolução 307/02 e a Lei Municipal 5.674 exigem. Da forma que está sendo feita, a disposição de RCD está dispendendo recursos que poderiam estar sendo utilizados em outro local.

5.8 FLUXO DE RESÍDUOS

A figura a seguir sumariza o descrito nos itens anteriores, apresentando o fluxo dos resíduos com o gerenciamento utilizado atualmente no município e as quantidades manuseadas.



OBS: valores em t/dia

Figura 7 - Diagrama do fluxo atual de resíduos no município (base 2012)

5.9 ÁREAS CONTAMINADAS

Segundo a CETESB, em Mogi das Cruzes existem 54 áreas contaminadas (AC). Destas, 2 se referem à disposição inadequada de resíduos, 41 são postos de combustíveis, 8 são áreas industriais e 3 de outros tipos (CETESB, 2011). Com base nestes números, 76% das áreas se referem a postos de gasolina, valor um pouco inferior ao do Estado, onde postos de gasolina representam 78% das ACs. Quanto às áreas contaminadas por resíduos, no Estado correspondem a 3% e em Mogi a 3,7%.

Dentre as áreas contaminadas por resíduos, uma se refere ao antigo Lixão da Volta Fria, situado na Estrada da Volta Fria, km 6, e outro na Rua Tenente Onofre Rodrigues Aguiar, s.nº, Jardim Santa Catarina. Ambos pertencem à Prefeitura de Mogi das Cruzes.

No Lixão da Volta Fria, que foi utilizado durante vários anos para receber o resíduo doméstico da cidade, os contaminantes são metais pesados e solventes aromáticos (CETESB, 2011). A contaminação está ainda dentro da propriedade. Foram implantadas medidas emergenciais de isolamento da área e remoção de parte de resíduos. O sistema está na etapa de desenvolvimento do projeto conceitual de remediação.

Quanto ao outro local, o contaminante é metal pesado, a pluma de contaminação de águas subterrâneas está fora da propriedade, medida emergencial de isolamento da área foi implantada. Somente foi feita uma avaliação confirmatória.

Análise crítica

Considerando a responsabilidade da Prefeitura de Mogi das Cruzes, haveria necessidade de dar continuidade ao processo de remediação, ou seja, finalizar o projeto executivo da remediação para o antigo Lixão da Volta Fria e realizar a avaliação detalhada e a de risco para o outro local.

5.10 PLANOS E PROGRAMAS

No momento, o programa em andamento na área de resíduos sólidos é o projeto RECICLA MOGI. Trata-se de um projeto desenvolvido em conjunto com a cidade de Toyama no Japão, com o suporte da JICA (Japan International Cooperation Agency) para transferência de tecnologia de reciclagem para a cidade de Mogi das Cruzes. Este convênio foi estabelecido pela Lei nº 6.712 de 13 de junho de 2012. O programa

tem como objetivo “***estabelecer no município de Mogi das Cruzes uma sociedade consciente sobre os aspectos envolvidos no ciclo material/processo dos resíduos sólidos***”.

O início oficial do projeto é janeiro de 2013, e tem as seguintes metas:

- Evento de lançamento do projeto em Novembro de 2012, oficialmente prorrogado para Janeiro de 2013;
- Estabelecer uma região e escola modelo;
- Elevar o percentual da coleta seletiva na região modelo para mais de 2% (atualmente 0,6%);
- Implantar a coleta seletiva em mais de 50% das escolas do município;
- Criar uma cooperativa de catadores;
- Evento internacional em março de 2014, para apresentação dos resultados do projeto;

Análise Crítica

Pelos dados levantados neste trabalho, são reciclados 3,8t/dia para uma geração de Resíduos Sólidos Urbanos (coleta regular, resíduos de varrição, de poda, limpeza de feiras e de boca de lobo) de 393,3 t/d, ou seja, a taxa de reciclagem está em 0,97%. Para atingir a meta, haveria necessidade de dobrar a capacidade da usina, pois há mais resíduos sendo coletados pela coleta seletiva do que a usina é capaz de processar. A cooperativa é uma iniciativa importante, e idealmente deveria ser a gestora da Usina de Triagem. As demais metas são bastante viáveis e muito positivas no sentido de aumentar a consciência dos munícipes sobre a necessidade da reciclagem.

5.11 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA LIMPEZA URBANA

Para o gerenciamento e a disposição final dos diversos resíduos coletados a CS Brasil utiliza os equipamentos relacionados no quadro a seguir.

Quadro 2 - Veículos utilizados pela CS BRASIL nos serviços executados

Qtde. de veículos	Tipo	Marca	Ano fabricação	Ano entrada no serviço	Capacidade	Propriedade	Quilometragem mensal no serviço (km/mês/veículo)	Horas uso mensal no serviço (h/mês. Veículo)
COLETA DOMICILIAR								
20	Compactador	VW	2011	2011	15m³	Próprio	3000	300
VARRIÇÃO								
5	Moto de 250 cc para Fiscalização	MOTO HONDA 2	2011	2011	250CC	Próprio	2000	
LAVAGEM DE FEIRAS/SERVIÇOS GERAIS								
2	Pipa 15000l	VW	2011	2011	15000	Próprio	1000	
CAPINAÇÃO								
5	Conjunto Basculante	VW	2011	2011	5m³	Próprio	3500	
1	Retroescavadeira 98 HP - FV80	CASE	2011	2011		Próprio		
1	Bob cat	CASE	2011	2011		Próprio		
COLETA E DESTINAÇÃO DE ENTULHO/OUTROS RESÍDUOS								
5	Conjunto Basculante	VW	2011	2011	5m³	Próprio	3500	
1	Retroescavadeira 98 HP - FV80	CASE	2011	2011		Próprio		
1	Bob cat	CASE	2011	2011		Próprio		
TRANSPORTE DE MATERIAIS RECICLÁVEIS								
2	Conjunto Basculante	Gaiola	2011	2011		Próprio	2700	
1	Conjunto Compactador	VW	2011	2011		Próprio	3000	
TRANSFERENCIA DE RESÍDUOS								
10	Conjunto Basculante	Carretas	2008	2008		Próprio	28000	
5	Cavalo mecânico	Cavalo mecanizado	2012	2012		Próprio	28000	

O serviço de limpeza de boca de lobo é realizado pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos com os equipamentos abaixo.

Quadro 3 Veículos utilizados pela Secretaria Municipal de Serviços Urbano na limpeza urbana

Qtde. de veículos	Tipo	Marca	Ano fabricação	Ano entrada no serviço	Capacidade	Propriedade	Quilometragem mensal no serviço (km/mês/veículo)	Horas uso mensal no serviço (h/mês. Veículo)
PODA E MANUTENÇÃO DE PARQUES								
1	Cj Basculante	VW-1580	2002	2002	6m³	Próprio	520	208
1	Cj. Munck com cesto aéreo	VW- 1580	2002	2002	6m3	Próprio	780	208
LIMPEZA DE BUEIROS E CÓRREGOS								
2	Cj Basculante	VW-1580	2002	2002	6m³	Próprio	580	160

Análise Crítica

A frota de caminhões da CS Brasil é nova e estão em ótimo estado. Não foi feita uma avaliação dos veículos utilizados pela SMSU, que são 9 anos mais velhos. O que chama a atenção é que a SMSU percorre com seus veículos de 520 a 780 km/mês.veículo e a CS Brasil usa seus caminhões na poda (bascilante) cerca de 3500 km/mês.veículo, ou seja uma utilização muito maior.

5.12 MÃO DE OBRA UTILIZADA NA LIMPEZA URBANA

5.12.1 Mão de Obra- Números

A mão de obra utilizada pela CS BRASIL para executar os contratos com PMMC e os trabalhadores da SMSU que trabalham na área são listados a seguir.

Quadro 4 Mão de obra utilizada pela CS Brasil

FUNÇÃO	NUMERO
Motorista	50
Coletor	90
Ajudante	150
Varredor	200
Manutenção	25
Administração	20
TOTAL	535

Quadro 5 Trabalhadores da SMSU envolvidos na limpeza urbana

PODA E MANUTENÇÃO DE PARQUES	
Motorista	1
Ajudantes	3
LIMPEZA DE BUEIROS E CÔRREGOS	
Motorista	3
Ajudante	12
Encarregado/outros	1
EQUIPE TÉCNICA - ADMINISTRATIVA	
Encarregado	1
Controle Operacional	6
TOTAL	27

Análise crítica

No total são 562 trabalhadores envolvidos com os serviços de limpeza pública no município. Uma forma de se avaliar se o número é adequado é comparar com a média nacional de trabalhadores/ton.dia de RSU coletada. Com base nos dados da ABRELPE (2011), apresentados nas tabelas 4.1.1.3 e 4.1.5.1, na Região Sudeste o valor médio é de 1,56 trabalhadores/ton.dia RSU coletado (doméstico, varrição, poda, boca de lobo, feiras). Em Mogi das Cruzes são coletadas cerca de 393,3 t/dia, ou seja, o índice seria de 1,43 trabalhadores/ton.dia RSU coletado. Trata-se, portanto, de um

serviço com uma eficiência ligeiramente maior do que o valor de referência no que diz respeito ao uso de mão de obra.

5.12.2 Mão de Obra - Saúde e Segurança

Com base nas informações prestadas pela CS Brasil os índices de segurança do trabalho relativos aos trabalhadores de coleta são os seguintes.

Quadro 6 Coeficientes de saúde e segurança CS Brasil

ANO	Nº de Acidentes	Dias Perdidos	Com Afastamento	Sem Afastamento	Coeficiente de Frequência	Coeficiente de Gravidade	Total de Func.
2011	53	785	8	45	13,25	0,19	1618

OBS: Coeficiente de frequência – número de acidentes a cada um milhão de horas trabalhadas

Coeficiente de gravidade – dias perdidos em cada um mil de horas trabalhadas

Cálculo considerando que cada trabalhador está 8h na empresa, durante 26 dias/mês durante 12 meses.

Análise crítica

Para avaliar os indicadores de saúde e segurança, serão utilizados, como base de comparação, dados publicados de uma empresa com perfil parecido, a SOLVI, que possui 86,4% de seu pessoal na área de limpeza. Os indicadores de acidentes da SOLVI apontam coeficiente de frequência igual 9,54 e de gravidade de 0,51 (SOLVI, 2012). A CS Brasil apresenta um coeficiente de frequência 38% maior, ou seja, há um número maior de acidentes do que na SOLVI, indicando que podem ser feitas melhorias nas condições de saúde e segurança da CS Brasil. Já em termos do coeficiente de gravidade, os valores são menores, ou seja, embora esteja ocorrendo um número maior de acidentes do que na SOLVI, estes têm gravidade menor, pois há menos afastamento de trabalhadores.

5.12.3 Mão de Obra - Treinamento

De acordo com as informações apresentadas não há um programa de treinamento específico para os trabalhadores da SMSU envolvidos com a limpeza urbana. Para os trabalhadores da CS Brasil são realizadas cerca de 8h de treinamento anual para cada trabalhador. Para o funcionário do setor administrativo o treinamento envolve motivação, ergonomia e liderança. Para os demais, basicamente motivação e DDS (diálogo diário de segurança).

Análise crítica

Os treinamentos oferecidos pouco ou nada têm a ver com a atividade em si, ou seja, não melhoram a produtividade e as condições de saúde e segurança. É recomendável a implantação de medidas nesse sentido, pois, como se viu no item anterior, o número de acidentes é superior ao de uma empresa com atividade semelhante.

5.13 GESTÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E RESÍDUOS SÓLIDOS

5.13.1 Organização

A Prefeitura de Mogi das Cruzes, nos últimos anos, passou de operadora a gestora do sistema de limpeza urbana, pois a execução dos serviços é praticamente toda terceirizada, através de contratos de serviços com a empresa CS BRASIL. O contrato principal, de nº. 094, é gerenciado pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos. A Secretaria de Saúde é a gestora dos contratos para coleta e destinação dos resíduos de serviços de saúde dos estabelecimentos gerenciados por ela. Este serviço é feito através de 4 contratos com a empresa CS Brasil.

Em Mogi das Cruzes, clínicas, hospitais privados, consultórios médicos e odontológicos e clínicas veterinárias são responsáveis pela coleta e destinação de seus resíduos. A Secretaria de Meio Ambiente atualmente é a responsável pela gestão dos ECOPONTOS; a operação física está incluída no contrato 094 com a CS Brasil.

A Secretaria de Meio Ambiente é a responsável por fornecer pareceres que subsidiam a CETESB na emissão das Licenças Ambientais. A fiscalização relativa à destinação inadequada de resíduos é de responsabilidade da Secretaria de Segurança, que dispõe de uma equipe de fiscalização, com a atribuição de fiscalizar a destinação de resíduos em terrenos baldios.

O município tem dois canais para reclamar de questões envolvendo a limpeza urbana: a própria SMSU, que recebe principalmente reclamações sobre o serviço de coleta, e a Ouvidoria, que também recebe reclamações da limpeza urbana e aquelas sobre lançamento irregular de resíduos. A Ouvidoria recebe as reclamações e as repassa, quando é o caso, para a fiscalização da Secretaria de Segurança. Outra secretaria envolvida no sistema é a Secretaria dos Transportes, que obriga a todo proprietário de

caçamba a cadastrá-la na Secretaria, uma vez que estas ficarão nas calçadas esperando serem cheias.

O Quadro abaixo mostra esta distribuição de atribuições.

Quadro 7 Distribuição dos serviços e responsabilidades

SERVIÇO	SECRETARIA GESTORA E RESPONSÁVEL	EMPRESA CONTRATADA PARA EXECUÇÃO
COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS	CS BRASIL
COLETA SELETIVA	SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS	CS BRASIL
COLETA BAGULHO	SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS	CS BRASIL
VARRIÇÃO	SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS	CS BRASIL
PODA	SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS	CS BRASIL
LIMPEZA DE BUEIROS	SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS	PRÓPRIA SECRETARIA
CAPINAÇÃO	SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS	CS BRASIL
SERVIÇOS GERAIS (PINTURA DE CALÇADAS, LIMPEZA DE FEIRAS)	SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS	CS BRASIL
COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	SECRETARIA DE SAÚDE	CS BRASIL
CADASTRO DE CAÇAMBAS	SECRETARIA DE TRANSPORTE	PRÓPRIA SECRETARIA
DESTINÇÃO RSU	SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS	CS BRASIL
DESTINAÇÃO RECICLÁVEIS (TRIAGEM)	SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS	BRASIL COLETA
DESTINAÇÃO DE SERVIÇOS DE SAÚDE	SECRETARIA DE SAÚDE	CS BRASIL
FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL	SECRETARIA DE SEGURANÇA E A DE MEIO AMBIENTE	PRÓPRIA SECRETARIA
ECOPONTO	SECRETARIA DO VERDE E MEIO AMBIENTE	CS BRASIL
RECLAMAÇÕES	OUVIDORIA E SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS	PRÓPRIA SECRETARIA
GESTÃO DA REMUNERAÇÃO DOS SERVIÇOS	SECRETARIA DE FINANÇAS	PRÓPRIA SECRETARIA
SUPERVISÃO DOS CONTRATOS	SECRETARIA DE NEGÓCIOS JURÍDICOS	PRÓPRIA SECRETARIA

Análise Crítica

Do ponto de vista de controle e de eficiência, a contratação da operação dos serviços por empresas privadas é uma boa opção. Como já visto, os índices de desempenho da CS BRASIL têm sido superiores aos observados no mercado. Por outro lado, há uma duplicidade na gestão, ficando a gestão dos ECOPONTOS com a Secretaria do Verde e Meio Ambiente, enquanto sua operação é feita pela CS BRASIL dentro do contrato gerenciado pela SMSU.

Outro ponto crítico é a Unidade de Triagem, que é gerida pela SMSU, mas com a comercialização dos produtos feita por uma empresa. Considerando-se a dificuldade do município em comercializar produtos, devido à burocracia exigida, ter uma empresa única facilita, mas assim certamente não serão obtidos os melhores preços. O ideal seria que a Unidade de Triagem fosse gerida por uma cooperativa, mas com uma gestão voltada a resultados.

5.13.2 Contratos

O serviço de limpeza urbana em Mogi das Cruzes, hoje, é praticamente todo terceirizado, através de contratos de prestação de serviços. Todos são com a empresa CS BRASIL. O contrato mais abrangente é gerenciado pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e cobre praticamente toda a limpeza pública; os demais são gerenciados pela Secretaria de Saúde e são relativos a coleta, transporte e destino final dos resíduos serviços de saúde gerados nas instalações municipais de saúde. Segue uma descrição destes contratos e os valores gastos.

- GESTOR DO CONTRATO: SECRETARIA MUNICIPAL DE SERVIÇOS URBANOS

1.1	CONTRATADA		
	CS Brasil Transporte de Passageiros e Serviços Ambientais		
1.2	ESCOPO		
	SERVIÇOS DE COLETA E TRANSPORTE DE RSU, DE LIMPEZA URBANA, COLETA SELETIVA, OPERAÇÃO UNIDADE DE TRIAGEM, OPERAÇÃO ECOPONTO CONTRATO 094/10		
1.3	DATA DE INICIO	03 de Agosto de 2010	
1.4	PERIODO DE VIGENCIA	5 anos	
1.5	PLANILHA DE RECURSOS ENVIADA		
1.6	PREÇOS COBRADOS	BASE 2012	UNIDADE
ITEM 1	COLETA DO RSU	101,3	R\$/t
ITEM 2	REMOÇÃO ENTULHO	46,2	R\$/t
ITEM 3	VARRIÇÃO MECANIZADA	11,82	R\$/km
ITEM 4	RASPAGEM DE GUIAS E SARGETAS	0,28	m lineares
ITEM 5	CAPINA MANUAL	0,82	m2
ITEM 6	CAPINA MECANIZADA	0,15	m2
ITEM 7	SERVIÇOS DE CAÇAMBA	73,83	unidade
ITEM 8	LAVAGEM DE VIAS	34.645	equipe padrão/mês
ITEM 9	COLETA SELETIVA E TRIAGEM	86,02	R\$/t
ITEM 10	DESTINAÇÃO FINAL DE RESIDUOS	76,99	R\$/t
ITEM 11	TRANSPORTE DE RESIDUO ACIMA RAO 25 KM	0,34	R\$/t.km

- GESTOR DO CONTRATO: SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE

1.1	CONTRATADA		
	CS Brasil Transporte de Passageiros e Serviços Ambientais		
1.2	ESCOPO		
	SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA RECOLHIMENTO, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE PROVENIENTES DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE NESTE MUNICÍPIO (CONTRATO 130/2007)		
1.3	DATA DE INICIO	21 dezembro de 2007	
1.4	PERIODO DE VIGENCIA	60 meses prorrogáveis	
1.5	PLANILHA DE RECURSOS ENVIADA		
1.6	PREÇOS COBRADOS	BASE 2012	UNIDADE
ITEM 1	REMOÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS INFECTANTES DOS ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE PÚBLICOS DO MUNICÍPIO	4,09	R\$/KG DE RESIDUO COLETADO
ITEM 2	REMOÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS INFECTANTES DO PRÓ PARTO DO MUNICÍPIO	5,16	R\$/KG DE RESIDUO COLETADO

1.1	CONTRATADA		
	CS Brasil Transporte de Passageiros e Serviços Ambientais		
1.2	ESCOPO		
	SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA RECOLHIMENTO, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE INFECTANTES E/OU POTENCIALMENTE INFECTANTES PROVENIENTES DA UNIDADE DE SAÚDE PRÓ CRIANÇA (CONTRATO 50/08)		
1.3	DATA DE INICIO	21 maio de 2008	
1.4	PERIODO DE VIGENCIA	60 meses prorrogáveis	
1.5	PLANILHA DE RECURSOS ENVIADA		
1.6	PREÇOS COBRADOS	BASE 2012	UNIDADE
ITEM 1	REMOÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS INFECTANTES DOS ESTABELECIMENTOS DO PRO CRIANÇA DO MUNICÍPIO	5,23	R\$/KG DE RESIDUO COLETADO

1.1	CONTRATADA		
	CS Brasil Transporte de Passageiros e Serviços Ambientais		
1.2	ESCOPO		
	SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM RECOLHIMENTO, TRANSPORTES E DESTINAÇÃO FINAL PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INFECTANTES E/OU POTENCIALMENTE INFECTANTES PERTENCENTES AOS GRUPOS A E E DA RESOLUÇÃO RDC 306/2004, GERADOS PELO CENTRO DE CONTROLE DE ZOONOSSES (CONTRATO 069/10)		
1.3	DATA DE INICIO	01 abril de 2010	
1.4	PERIODO DE VIGENCIA	60 meses prorrogáveis	
1.5	PLANILHA DE RECURSOS ENVIADA		
1.6	PREÇOS COBRADOS	BASE 2012	UNIDADE
ITEM 1	REMOÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS INFECTANTES DOS CENTRO DE CONTROLE DE ZOONOSSES DO MUNICIPIO	7,27	R\$/KG DE RESIDUO COLETADO

1.1	CONTRATADA		
	CS Brasil Transporte de Passageiros e Serviços Ambientais		
1.2	ESCOPO		
	SERVIÇOS DE RECOLHIMENTO, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS FARMACÊUTICOS (CONTRATO 024/12) DE INSTALAÇÕES DE SAÚDE DO MUNICIPIO		
1.3	DATA DE INICIO	04 janeiro de 2012	
1.4	PERIODO DE VIGENCIA	60 meses prorrogáveis	
1.5	PLANILHA DE RECURSOS ENVIADA		
1.6	PREÇOS COBRADOS	BASE 2012	UNIDADE
ITEM 1	REMOÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS INFECTANTES DOS CENTRO DE CONTROLE DE ZOONOSSES DO MUNICIPIO	9,80	R\$/KG DE RESIDUO COLETADO

5.13.3 Valores Históricos Desembolsados nos Contratos

Com base em informações da CS Brasil temos os seguintes valores desembolsados em cada contrato:

Tabela 5.15 Gastos com os contratos em vigor na área de limpeza urbana

CONTRATO	ESCOPO	2012	2011	2010	2009
094/10	Limpeza urbana - todos serviços	R\$31.610.000,00(*)	R\$29.962.000,00	R\$28.400.000,00	ND
130/07	Coleta e destinação resíduo Instalações de saúde	ND	R\$138.302,99	R\$137.499,00	R\$106.613,47
50/08	Coleta e destinação resíduo Procriança	ND	R\$ 2.349,85	R\$ 10.403,55	R\$ 6.697,25
069/10	Coleta e destinação resíduo CCZ	ND	R\$ 27.025,94	R\$7.026,50	ND

(*) - valor estimado

Análise crítica

Com base na tabela, verifica-se que, desde 2010, a variação dos valores pagos tem sido basicamente devido à correção monetária dos contratos. Em 2012, na época do levantamento das informações, não havia dados finais dos gastos nestes contratos. Em 2011, o contrato 094 correspondeu a 99 % de um gasto total de cerca de trinta milhões de reais. Isto significa um gasto de R\$76,22/habitante.ano nos serviços de limpeza urbana, incluindo a coleta. De acordo com a ABRELPE (2011), a média na Região Sudeste era de R\$143,40/habitante.ano, isto significa que os valores pagos pelo município estão bem abaixo da média para a Região Sudeste.

5.13.4 Atendimento ao Público e Fiscalização

Há dois canais de comunicação do público com a prefeitura sobre questões de limpeza urbana. Um é através do telefone 156, da Ouvidoria, que tem status de

Secretaria de Governo, e o outro é por meio de reclamações diretamente à SMSU. Em ambos os casos a reclamação pode ser por telefone ou e-mail.

Caso as reclamações recebidas pela Ouvidoria sejam relativas a crimes ambientais, como lançamento de resíduos em locais inadequados, estas são passadas para a Secretaria de Segurança, que envia seus fiscais para verificação, e se for o caso, autuação. A Secretaria de Segurança dispõe de 10 fiscais. Em 2011 foram 14 reclamações sobre resíduos e, em 2012, 4. Todos estes casos levaram à autuação do infrator.

As reclamações recebidas tanto pela ouvidoria quanto pela SMSU estavam relacionadas, em sua maior parte, com capinação de guias, sarjetas e limpeza de terrenos públicos.

Consultando-se o site da prefeitura (Prefeitura do Município de Mogi das Cruzes- C. Comunicação Social, 2013), verifica-se que há uma informação sobre os serviços de coleta de lixo, coleta seletiva, cata-bagulho e ECOPONTOS, com as datas de coleta e bairros, bem como os telefones para informações. Só não fica claro que estes telefones podem ser utilizados também para reclamações.

O site da Ouvidoria também disponibiliza duas formas de contato: telefone e e-mail. O telefone é o 156, o que facilita o acesso do cidadão ao sistema.

Análise crítica

Não são disponibilizados em nenhum dos sites relatórios com os objetos das reclamações e qual a porcentagem dos casos solucionados, dados que informassem ao cidadão sobre o resultado de sua ação, não individualmente (pois no site da ouvidoria há essa possibilidade), mas em geral, que pudessem mostrar como a ação do cidadão foi levada em conta para a melhoria do serviço.

Seria importante uma análise centralizada (com informações da SMSU e Ouvidoria) e mais detalhada das reclamações, sugestões e comentários feitos pelo cidadão.

5.14 LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

A seguir serão apresentados os dispositivos legais e as normas técnicas que se relacionam à limpeza urbana e ao gerenciamento de resíduos sólidos, de maneira geral, nos âmbitos municipal, estadual e federal.

5.14.1 Leis e Resoluções Municipais

- Lei Orgânica Municipal
- Lei nº 6.748, de 23 de outubro de 2012 – Dispõe sobre a responsabilidade da destinação de óleos e gorduras de origem vegetal e animal, óleos combustíveis, lubrificantes e demais derivados de petróleo; autoriza o Poder Executivo a instituir o Programa Municipal de Coleta, Tratamento e Reciclagem desses produtos no município de Mogi das Cruzes, e dá outras providências.
- Lei nº 6.712 de 13 de junho de 2012 – Autoriza o Poder executivo a celebrar Convênio de Parceria e Cooperação Mútua com a Agência de Cooperação Internacional do Japão, para implementação do Projeto para a Promoção da Reciclagem de Lixo em Mogi das Cruzes (Convênio no. 8, de 21 de junho de 2012)
- Decreto nº 12.060 de 12 de dezembro de 2011 – Regulamenta o uso de áreas destinadas ao TRANSFERENCIA e triagem de resíduos de construção civil e resíduos sólidos potencialmente recicláveis, na forma que especifica
- Decreto nº 12.072 de 14 de dezembro de 2011 – Dispõe sobre a criação e implantação de áreas destinadas ao TRANSFERENCIA e triagem de resíduos de construção civil e resíduos sólidos potencialmente recicláveis, denominadas ecopontos
- Decreto nº 11.722, de 2 de agosto de 2011 – Dispõe sobre os procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto local no âmbito do município de Mogi das Cruzes.
- Lei nº 6.552 de 29 de junho de 2011 – Dispõe sobre critérios e procedimentos destinados à atividade de licenciamento ambiental no Município de Mogi das Cruzes, estabelece a Taxa de Licenciamento Ambiental (TLA), e dá outras providências.
- Lei nº 6.439 de 03 de agosto de 2010 – Dispõe sobre a destinação de recipientes contendo sobras de tintas, vernizes e solventes, e dá outras providências.
- Lei complementar nº 54/2007 – Dispõe sobre o Código Sanitário do Município de Mogi das Cruzes
- Lei Complementar nº 46, de 17 de novembro de 2006 – Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Mogi das Cruzes.
- Lei Complementar nº 43, de 21 de julho de 2006 – Proíbe, no território do Município de Mogi das Cruzes, a instalação de aterro sanitário ou similar, para destino final de resíduos sólidos de qualquer natureza sobre os quais o Município não detenha gestão plena.

- Lei nº 5.674 de 14 de julho de 2004 – Institui o Programa de Reciclagem de Entulhos de Construção Civil e dá outras providências.
- Decreto nº 4806 de 27 de janeiro de 2004 – Encerramento das atividades de disposição final de resíduos sólidos domiciliares ou de quaisquer outros materiais inservíveis no Aterro Controlado da Volta Fria
- Lei nº 5735/2004 – Dispõe sobre aprovação do convênio no. 1126/2004, celebrado entre a FUNASA e o município de Mogi das Cruzes, visando a execução do Sistema de Resíduos Sólidos / Implantação do Plano de Recuperação de Área Degradada – Vazadouro da Volta Fria.
- Decreto nº 4687 de 7 de dezembro de 2003 – regulamenta a Lei 5.523/2003, que dispõe sobre a coleta, recepção e destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos à saúde pública e dá outras providências
- Lei nº 5523 de 05 de setembro de 2003 – Dispõe sobre a coleta, recepção e destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos à saúde pública e ao meio ambiente
- Lei nº 3.430 de 4 de maio de 1989, alterada pelas Leis no. 4734 de 8 de janeiro de 1998 e no. 5.804 de 22 de julho de 2005, e regulamentada pelo Decreto 6367/2005 - dispõe sobre a permanência, nas vias públicas do município, de caçambas para coleta de entulho
- Lei nº 1.961 de 7 de dezembro de 1970 – Dispõe sobre o Código Tributário do Município, e dá outras providências.

5.14.2 Leis e Resoluções Estaduais

- Resolução SMA nº 38/2011 (em conformidade com o Decreto Estadual nº 54.645, de 5/8/2009) - Estabelece a relação de produtos que, após o consumo, resultam em resíduos considerados de significativo impacto ambiental, cabendo implantar programa de responsabilidade pós-consumo para fins de recolhimento, tratamento e destinação final desses resíduos.
- Decreto Estadual nº 54.645, de 5 de agosto de 2009 - Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300/2006, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei nº 997/1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468/1976.
- Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006 - Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

- Resolução SMA nº 7/06 – Dispõe sobre o licenciamento prévio de unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, a que se refere à Lei Federal nº 7.802/89, parcialmente alterada pela Lei nº 9.974/00, e regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.074/02.
- Resolução SMA nº 33/05 – Procedimentos para gerenciamento e licenciamento de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos de serviço de saúde
- Resolução SMA nº 54/04 – Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente.
- Resolução Conjunta SS-SMA/SJDC – SP no. 1 /04 – Estabelece classificação, diretrizes básicas e regulamento técnico sobre resíduos de serviços de saúde animal (RSSA)
- Decreto Estadual nº 47.397 de 4 de dezembro de 2002 – Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10 ao Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8.468/76, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente
- Resolução SMA nº 41/02 – Procedimentos para licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil
- Lei Estadual nº 10.888, de 20 de setembro de 2001 – Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos de resíduos que contenham metais pesados.
- Portaria CVS nº 16/99 – Institui norma técnica que estabelece procedimentos para descarte de resíduos Quimioterápicos.
- Portaria Conjunta SS/SMA/SJDC-1 de 29 de junho de 1998 - Aprova as Diretrizes Básicas e Regulamento Técnico para apresentação e aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.
- Resolução CETESB nº 07/97 – Dispõe sobre padrões de emissões para unidades de incineração de resíduos sólidos de serviços de saúde
- Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976 – Dispõe sobre o controle da poluição ambiental no estado de São Paulo
- Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro de 1976 – Regulamenta a lei nº 997/1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente
- Resolução SMA nº 51/97 – Dispõe sobre a exigência ou dispensa do RAP para aterros e usinas de reciclagem e compostagem
- Resolução Conjunta SMA/SS – 1, de 5 de março de 2002 – Dispõe sobre a tritura ou retalhamento de pneus para fins de disposição em aterros sanitários e dá providências correlatas

- Decreto Estadual nº 52.497 de 21 de julho de 1970 – Proíbe o lançamento de resíduos sólidos a céu aberto.

5.14.3 Leis e Resoluções Federais

- Constituição Federal, Cap. VI – Meio Ambiente
- Constituição Federal, art.24, XII – Determina que a União, os estados e o Distrito Federal têm competência concorrente para legislar sobre a defesa e a proteção da saúde
- Constituição Federal, art. 30 – Competência privativa dos municípios para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local
- Portaria MMA nº 113, de 18 de abril de 2011 - Aprova o regimento interno do comitê orientador para a implantação de sistema de logística reversa, na forma do anexo a esta portaria. (Tendo em vista o disposto no Decreto nº 7404/10).
- Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9605/ 1998 e dá outras providências.
- Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 - Regulamenta a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o comitê interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a implantação dos sistemas de logística reversa, e dá outras providências.
- Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010: Regulamenta a Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008 - Revoga a Resolução CONAMA nº 308/02. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
- Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as leis nº 6.766/1979, 8036 /1990, 8.666/1993, 8.987/1995; revoga a Lei nº 6.528/1978; e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004 - Dispõe sobre o regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

- Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004 - Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
- Resolução CONAMA nº 334, de 3 de abril de 2003 - Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
- Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002 - dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
- Resolução CONAMA nº 306, de 05 de julho de 2002 - Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais
- Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 301, de 21 de março de 2002 - Altera dispositivos da Resolução nº 258, de 26 de Agosto de 1999, que dispõe sobre pneumáticos.
- Resolução CONAMA nº 308, de 21 de março de 2002 - Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.
- Resolução CONAMA nº 283, de 12 de julho de 2001 - Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.
- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001 - Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
- **Resolução CONAMA nº 264**, de 26 de agosto de **1999** – Dispõe sobre o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos
- Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999 - Procedimentos especiais ou diferenciados para destinação adequada quando do descarte de pilhas e baterias usadas, para evitar impactos negativos ao meio ambiente.
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº 237, de 07 de janeiro de 1998 - Trata da alteração do Anexo 10 da Resolução CONAMA nº 23, Listagem dos resíduos perigosos com importação proibida e resíduos não inertes classe II controlados pelo IBAMA.
- Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.
- Resolução CONAMA nº 023, de 12 de dezembro de 1996 - Define critérios de classificação de resíduos perigosos.
- Resolução CONAMA nº 005, de 05 de agosto de 1993 - Define os procedimentos mínimos para o gerenciamento dos resíduos, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente.
- Decreto nº 875, de 19 de julho de 1993 - Promulga a Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Trans-fronteiriços de Resíduos Perigosos e seu depósito.
- Resolução CONAMA nº 006, de 15 de junho de 1988 - Determina o controle específico de resíduos gerados (ou existentes) pelas atividades industriais.
- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 - Estabelece critérios básicos e diretrizes para o Relatório de Impacto Ambiental RIMA, para o licenciamento de atividades com significativo impacto ambiental.
- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política nacional do Meio Ambiente seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.
- Portaria Minter nº 53, de março de 1979 - Estabelece normas aos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos.
- Portaria Minter nº 53, de 01 de março de 1979 - Trata dos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção.
- Decreto nº 2.668, de 12 de julho de 1974 – proíbe o depósito e lançamento de resíduos em vias, logradouros públicos e em áreas não edificadas, institui padrões de recipientes para acondicionamento de lixo e dá outras providências.

5.14.4 Normas Técnicas

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004. Resíduos Sólidos – Classificação.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12807. Resíduos de Serviços de Saúde.

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.895. Construção de Poços de Monitoramento e Amostragem – Procedimento.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.896. Construção de Poços de Monitoramento e Amostragem – Procedimento.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8419. Apresentação de Projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8419. Apresentação de Projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.112/04. Áreas de TRANSFERENCIA e triagem – diretrizes para projeto, implantação e operação.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.114/04. Áreas de Reciclagem – diretrizes para projeto, implantação e operação.

5.15 REMUNERAÇÃO DO SISTEMA ATUAL

As receitas do município cresceram muito nos últimos 4 anos, passando de cerca de R\$494.724.000,00, em 2009, para R\$ 744.506.000,00, em 2012. (PMMC, 2013). O gráfico abaixo mostra esta evolução e a origem dos recursos.

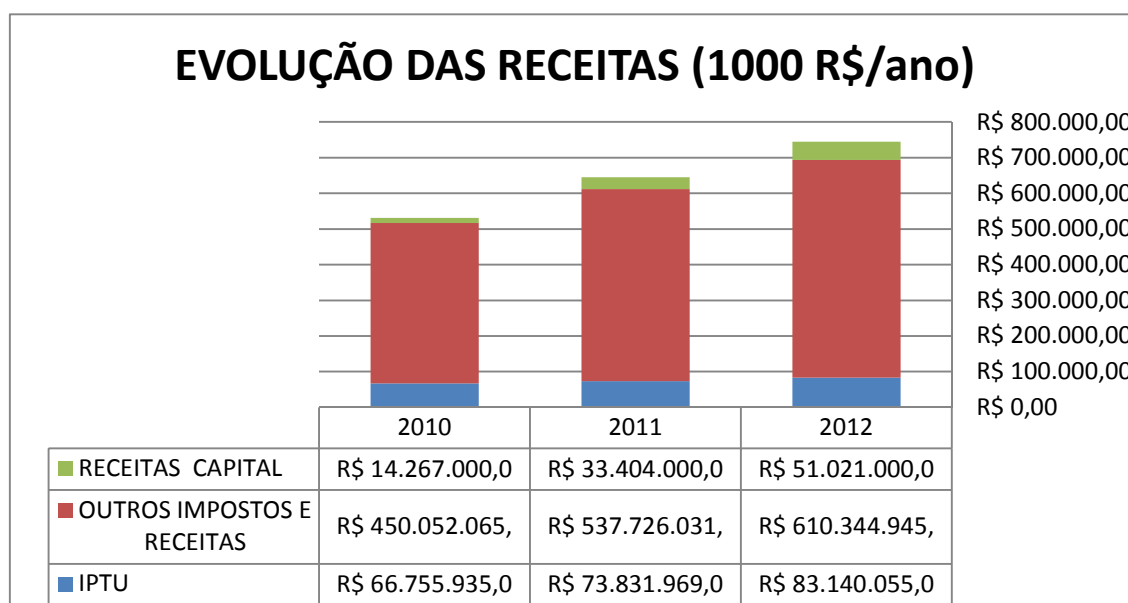


Figura 5-8- Evolução da Receita Bruta e Origem da Receita

Nestes 4 anos as receitas cresceram 50,5%, para uma inflação, medida pelo IPCA-geral, de 24,5%, ou seja, houve um crescimento expressivo. Por outro lado, cabe notar

que o IPTU, que compreende a taxa do lixo, cresceu, em 3 anos (não se tem este dado de 2009) 24,5%, valor inferior ao crescimento de outras receitas, mas ainda superior à inflação para o mesmo período, que foi de 19,36%. Não se dispõe de dados sobre a fração da Taxa de Lixo em relação ao IPTU.

A maior mudança proporcional na origem das receitas foram os ganhos de capital, como se pode ver no gráfico abaixo. O IPTU corresponde a pouco mais que 10% das receitas do município.

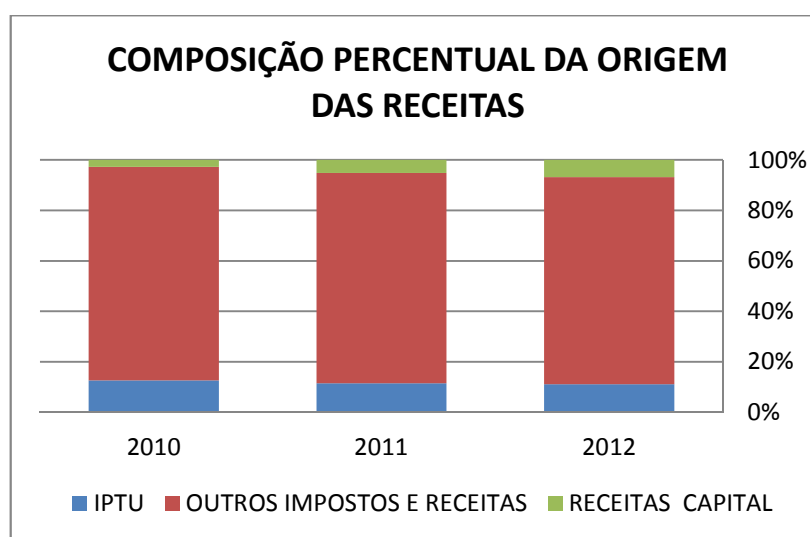


Figura 5-9 - Distribuição das receitas em relação ao total

Houve também um crescimento nas despesas correntes, como mostra o gráfico a seguir:

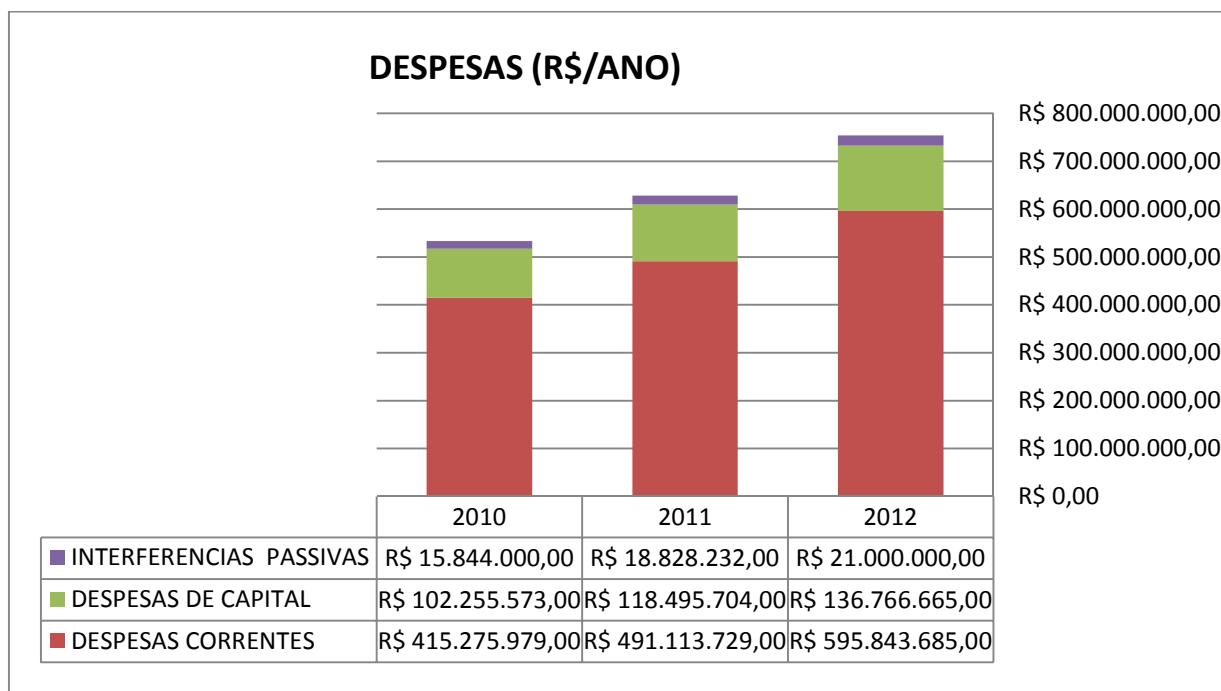


Figura 5-10- Evolução das Despesas Correntes

Entre 2010 e 2012, as despesas correntes (mão de obra, contratos com terceiros, material de consumo principalmente) cresceram 43,5%, bem mais que as despesas com investimentos (despesas de capital) que cresceram somente 33,7% (não está claro no site o que são interferências passivas).

O déficit foi, em 2012, de cerca de R\$9.000.000,00.

Com base em informações fornecidas pela Prefeitura (PMMC, 2013), foi possível separar as despesas relativas ao contrato 094/10, pelo item contrato com pessoas jurídicas – serviços de limpeza urbana. Este contrato representa 91% dos gastos da atividade saneamento da PMMC em 2012 (fora SEMAE). O gráfico a seguir mostra a evolução destas despesas.

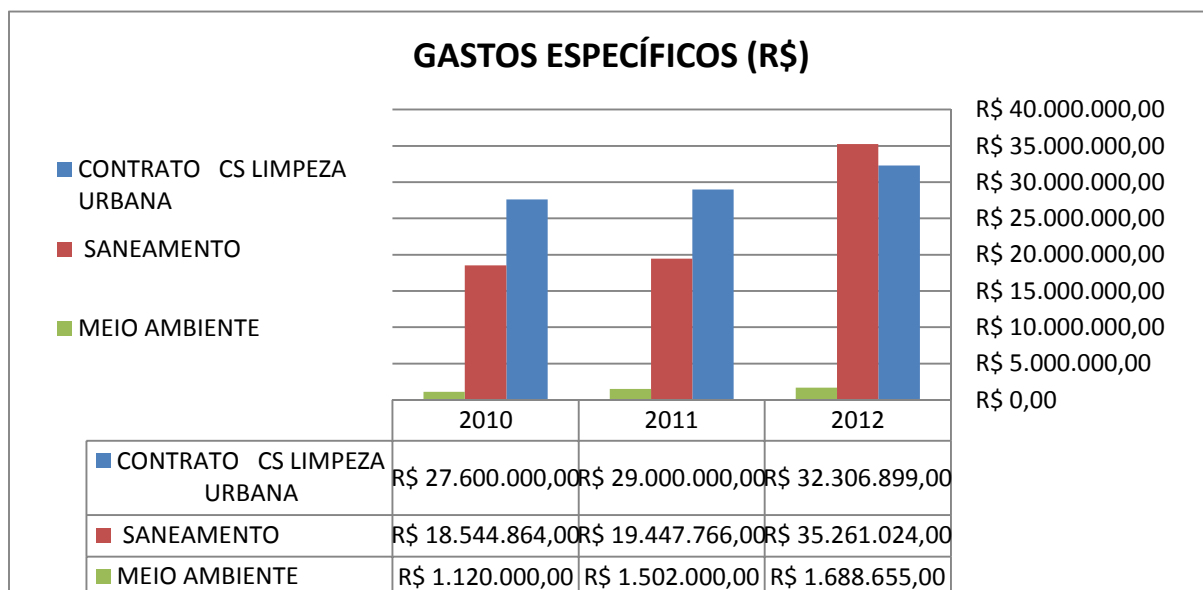


Figura 5-11 Gastos específicos relativos ao contrato CS, Item Saneamento e Meio Ambiente

Com base na figura nota-se que em 2010 e 2011 muito provavelmente as despesas do contrato 094 não foram incluídas em sua totalidade no item Saneamento, pois seu valor é superior ao total do item. Isto mostra que o lançamento das despesas não é feito por Secretaria, dificultando o controle. Em 2012 isto foi corrigido, pois o valor do item Saneamento é superior ao que foi gasto no contrato. Isto explica o crescimento deste item entre 2011 e 2012.

O gasto com o contrato sofreu um reajuste menor que a inflação medida pelo IPCA geral, pois cresceu 17,05%, para uma inflação de 19,36%. Isto ocorre porque no primeiro ano o valor do contrato não é reajustado. Por esta razão, a fração do IPTU correspondente a este gasto vem diminuindo, como mostra o gráfico abaixo.

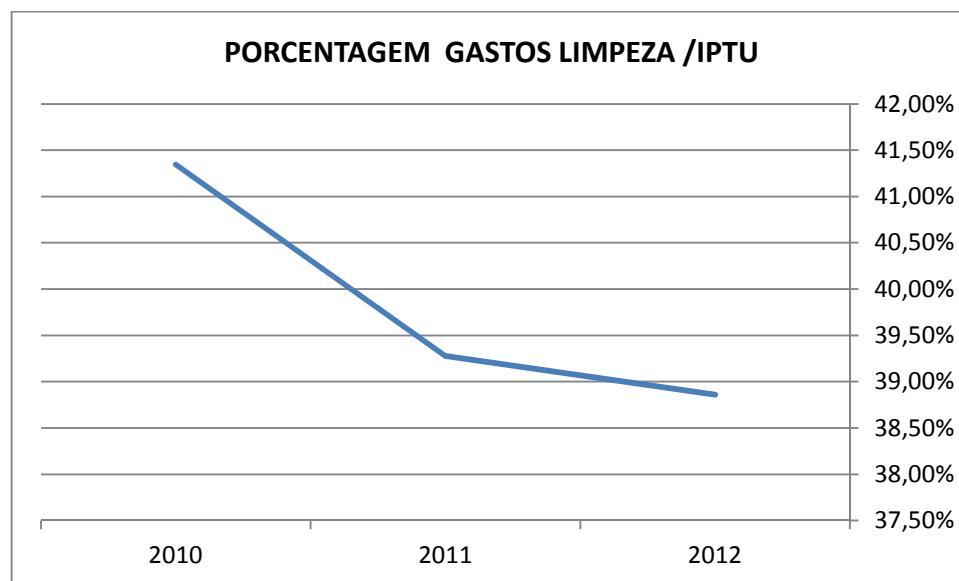


Figura 5-12 – Fração do IPTU utilizada para pagar limpeza urbana

O gráfico mostra claramente que a taxa de lixo não cobre as despesas com limpeza urbana, pois, embora não discriminada, a taxa de lixo cobrada não corresponde a mais que 30% do IPTU. Isto mostra que são usados recursos orçamentários para pagar a limpeza urbana. As despesas com limpeza urbana representaram em 2012, 4,3% das despesas da Prefeitura.

Com base nos dados de 2012, os índices de gastos da Limpeza Urbana estão em R\$225,00/ton.RSU coletada.dia e cada habitante da cidade paga R\$ 79,10/ano pelos serviços de limpeza.

Análise Crítica

A análise das contas mostra inicialmente que não estão disponibilizados no portal da prefeitura e nem foram disponibilizados pela PMMC para este relatório detalhes das receitas e dos gastos dos serviços de limpeza urbana, o que dificulta uma análise mais detalhada. Além disso, verifica-se que não há um lançamento de despesas de limpeza na secretaria encarregada de gerir o contrato, o que dificulta o seu controle. Em 2012, isto parece ter sido sanado.

Verifica-se que houve um incremento grande nas receitas do município, e que, atualmente, se as estimativas forem razoáveis, o serviço representa muito pouco das despesas correntes, cerca de 4,3%. O aumento de investimentos foi de 33% nos últimos 3 anos, inferior ao crescimento da arrecadação, que foi de 40% no período.

Dessa forma, existe a possibilidade de se fazer investimentos para melhorar a produtividade e dar uma maior sustentabilidade ambiental ao serviço. Além disso, o Código Tributário prevê a cobrança pelo serviço, o que não tem sido feito. Isso aumentaria ainda mais a disponibilidade de recursos para a melhoria do sistema.

Finalmente deve-se ressaltar que o custo médio por habitante com limpeza urbana na região Sudeste é de R\$143,00/hab.ano (ABRELPE, 2011), o que é 80% maior que o gasto em Mogi das Cruzes. O custo da limpeza na região Sudeste por tonelada de RSU coletada é de R\$304,00/t, também muito superior ao de Mogi das Cruzes. Assim, os valores gastos no município estão bem abaixo da média da região Sudeste.

6 DIAGNÓSTICO –CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

CONCLUSÕES DESTA ETAPA DE DIAGNÓSTICO

Com base nos dados levantados e na análise realizada as principais conclusões que deverão ser consideradas nas etapas seguintes do Plano de Resíduos são as seguintes:

- 1. O uso da caracterização de lixo de São Paulo é adequado para uma primeira estimativa das características do resíduo sólido urbano de Mogi das Cruzes;**
- 2. Há uma necessidade de se caracterizar o resíduo coletado na coleta seletiva para verificar o teor de recicláveis, bem como quais são os bairros com maiores problemas de separação;**
- 3. Com o objetivo de se caracterizar o resíduo de poda e capinação para compostagem este deve ser amostrado e caracterizado;**
- 4. Não foi realizado pela empresa contratada para a coleta de lixo, como no contrato de coleta de São Paulo, nenhuma amostragem e caracterização gravimétrica do resíduo sólido urbano de Mogi das Cruzes;**
- 1. A PMMC coleta e destina ao aterro da UTGR Jambeiro em 2012 402,3 t/dia (incluindo resíduo da coleta domiciliar, poda, varrição, capinação, feira, rejeito da usina de triagem, resíduos do Cata Tranqueira, parte de coleta seletiva, e demais resíduos coletados por ela)**
- 2. A eficiência da coleta domiciliar é equivalente à de outros municípios destacando-se a massa de lixo coletada/ veículo coletor e velocidade de coleta;**
- 3. A produtividade por funcionário é de 1,43 funcionário/tonelada de RSU coletado.dia, um pouco maior que a média da região sudeste (1,56 func/ton.dia);**
- 4. A coleta seletiva tem coletado 10 kg/hab.dia taxa um pouco acima da média brasileira (kg/hab.dia) para municípios entre 100.000 e 300.000 habitantes que tem coleta seletiva;**
- 5. Atualmente a coleta seletiva coleta cerca de 12 t/dia, o que corresponde a 2,6% do Resíduo Sólido Urbano Coletado (338 t de resíduo domiciliar, 30 t/dia de poda e capinação, 22 t/dia dos demais resíduos e 73t/dia de entulho).**
- 6. Pelo teor de matérias recicláveis secos, considerando que o uso das características do lixo d São Paulo, haveria a possibilidade de se aumentar a massa de recicláveis coletados;**

7. A eficiência da frota que realiza a coleta seletiva em termos de kg de recicláveis coletados/ veículo coletor por dia está muito acima da média de outros municípios, o que indica a necessidade de se verificar se estes valores correspondem à realidade;
8. A massa coletada pela coleta seletiva é superior à capacidade da Usina de Triagem em 100%;
9. A coleta de entulho coletado pela PMMC nos chamados locais viciados corresponde a 21% da coleta de resíduos domiciliares;
10. A coleta de resíduos de serviço de saúde dos hospitais e clínicas da PMMC que é feito sob contrato da Secretaria de Saúde atende às normas estabelecidas;
11. Não há serviço de coleta especial para RSS gerado por particulares;
12. Há necessidade de se melhorar as estimativas de geração de resíduos passíveis de logística reversa;
13. Não há, no município, uma sistemática para recebimento e envio para o fabricante ou para reciclagem de resíduos eletroeletrônicos da chamada linha branca e lâmpadas, pilhas e baterias;
14. São enviados aos 2 ECOPONTOS cerca de 15t/dia de resíduos, sendo 80% Resíduos de Construção e Demolição e 17% resíduos de madeira;
15. Com base nas estimativas feitas neste trabalho, há indicações que os Ecopontos têm recebido uma fração pequena da geração estimada de eletroeletrônicos, pneus e mesmo óleo comestível usado. Estes resíduos correspondem a 1,3% do volume de resíduos recebidos ali;
16. Há uma falta de coordenação entre o município e a RECICLANIP no que se refere à retirada de pneus usados;
17. Os resíduos de madeira que chegam aos designados pela PMMC correspondendo a 3,9 t/dia são reciclados como combustível auxiliar. Estima-se que estes resíduos correspondam a 17% dos resíduos recebidos nos ECOPONTOS;
18. O resíduo de construção civil (RCD) de grandes geradores é gerenciado pelos próprios geradores;
19. O RCD representa um grande volume de resíduos, e deve ter uma política específica que aumente as opções de destinação adequada;
20. Com base nas informações coletada a coleta e destinação de resíduos industriais e de grandes geradores, atende as normas vigentes;
21. Não há cooperativa organizada para a coleta de recicláveis, há uma empresa que recebe os resíduos coletados por catadores de rua

22. Esta empresa tem aparentemente uma eficiência maior que a da Usina de Triagem da PMMC no que diz respeito a rejeito, bem como em volume final reciclado, devido a uma melhor seleção dos resíduos coletados;
23. A varrição com 1202 m de vias varridas/gari.dia está dentro dos índices de desempenho adequados;
24. A poda com 519 m2 podados/trabalhador.mes é um índice compatível com poda com roçadeira mecânica;
25. Os resíduos de poda são enviados para aterro;
26. As carretas de transporte de resíduos estão viajando 140 km por viagem;
27. O índice de desempenho (processamento/funcionário) da Usina de Triagem com 8,5 t de resíduos separados/funcionário.mês está acima da média das usinas consultadas;
28. O teor de rejeito é muito alto na Usina de Triagem, cerca de 38% do recebido;
29. O processo de comercialização do material reciclável necessita ser formalizado e revisto;
30. A CS Brasil utiliza um local conhecido como Mineradora Caravela para destinar entulho dos denominados locais viciados, que possui LO da CETESB, mas não é um local que receba o entulho da empresas de caçamba;
31. O saneamento dos dois locais (Antigo Lixão da Volta Fria e outro na Rua Tenente Onofre Rodrigues Aguiar) que foram utilizados para destinar resíduos do município está em fase de projeto e/ou investigação;
32. O Plano RECICLA MOGI se enquadra na Política Nacional de Resíduos Sólidos por ter como objetivo a melhoria da reciclagem no município;
33. A frota de veículos utilizada pela CS Brasil está em bom estado e apresenta uma produtividade adequada;
34. A frota da PMMC utilizada na limpeza tem uma produtividade menor que a frota da CS Brasil, o veículo na capinação da CS Brasil trabalha 3500 h/mês e o da SSU, 580 h/mês,veículo;
35. Pelas informações levantadas, o treinamento da equipe de coleta poderia ser melhorado com mais horas envolvendo capacitação e saúde e segurança;
36. Há uma sobreposição de atribuições entre a Secretaria do Verde e Meio Ambiente e a Secretaria Municipal de Serviços Urbanos principalmente na gestão dos ECOPONTOS;
37. A PMMC não tem índices de desempenho do serviço de limpeza pública, como requerido pela Lei de Saneamento;

- 38. Não são disponibilizados no site os gastos específicos com limpeza urbana;
- 39. Com base nos dados disponibilizados no site da PMMC, infere-se que os gastos com limpeza urbana representaram, em 2012, cerca de 39% do IPTU;
- 40. A receita de IPTU tem crescido mais que os gastos com a limpeza urbana;
- 41. O município gastou em 2012 cerca de R\$ 32.000.000,00 com limpeza urbana, o que equivale a R\$79,10/habitante.ano e R\$225,00/t coletada.ano, índices inferiores à media da região sudeste segundo ABRELPE (2011).

RECOMENDAÇÕES

A partir destas conclusões recomenda-se:

1. Incluir no novo contrato de coleta a solicitação para que anualmente de faça a caracterização gravimétrica e química dos resíduos sólidos urbanos de Mogi como forma de melhorar as informações sobre o teores de material reciclável disponível;
2. Que seja realizada a caracterização gravimétrica do resíduos coletado na coleta seletiva. Esta caracterização deve ser feita por circuito de coleta. O objetivo é avaliar o teor de recicláveis presentes;
3. Realizar caracterização físico química dos resíduos de poda e capinação visando a implantação de um processo de compostagem;
4. Aumentar o volume de reciclável coletado pela coleta seletiva pois existe esta possibilidade, melhorando o volume de material reciclado;
5. Avaliar a qualidade e massa efetivamente coletada pela coleta seletiva;
6. Adequar a capacidade da Usina de Triagem ao volume coletado pela coleta seletiva;
7. Minimizar o lançamento de entulho nos locais viciados; para isto sugere-se aumentar a fiscalização, implantar um aterro de inertes próximo e adotar medidas de incentivo ao uso de locais legalizados;
8. Implantar medidas para documentar a destinação adequada do resíduo de construção e demolição;
9. Melhorar as estimativas de geração de resíduos sujeitos á logística reversa.
10. Implantar, em conjunto com os fabricantes, processo de coleta e destinação de resíduos eletroeletrônicos, incluindo linha branca, pilhas e lâmpadas;
11. Estabelecer dentro do processo de responsabilidade compartilhada uma melhor coordenação com a RECICLANIP para melhorar a coleta de pneus usados;
12. Buscar a parceria com a usina de processamento de entulho da VIDAL para torná-la acessível a outros geradores. Estudar a implantação de usina municipal. Esse estudo deve estar focado na viabilidade econômica;
13. Estudar a formação de uma cooperativa de catadores que passaria a operar a usina de triagem e talvez a própria coleta seletiva;
14. Estudar a possibilidade de se fazer compostagem com os restos de poda e capinação, o que significaria mais que duplicar o volume de resíduo a ser reciclado;
15. Estudar possíveis alternativas de destinação para os resíduos coletados de responsabilidade da PMMC mais próximas, para diminuir os gastos com a Limpeza Pública;

- 16. Fazer um trabalho de educação ambiental voltado para melhorar a qualidade do material coletado pela coleta seletiva;**
- 17. Aumentar a esteira de catação e as separações auxiliares de forma a melhorar a separação de recicláveis, diminuindo o rejeito na Usina de Triagem;**
- 18. Implantar medidas de remediação para os dois locais Antigo Lixão da Volta Fria e outro na Rua Tenente Onofre Rodrigues Aguiar) contaminados por disposição de resíduos da prefeitura;**
- 19. Adotar índices de desempenho para o serviço, estabelecer metas e acompanhar os resultados como estabelece a Lei de Saneamento;**
- 20. Estudar medidas para melhoria da produtividade dos veículos da PMMC utilizados na Limpeza Urbana. Uma possibilidade é terceirizar todo o serviço;**
- 21. Melhorar o treinamento dado pela CS a seus funcionários, principalmente para diminuir incidentes e acidentes no trabalho. O próximo contrato deve exigir treinamento em capacitação e segurança do trabalho;**
- 22. Estudar a uniformização da gestão e a adoção de uma agência reguladora municipal de saneamento, que ficaria com a fiscalização e o contato com a população, enquanto uma secretaria ficaria responsável pela gestão do contrato, como proposto na Lei de Saneamento;**
- 23. Tornar mais transparentes e organizar por secretaria os gastos com limpeza urbana;**
- 24. Rever a forma como o município vem obtendo recursos para pagar a limpeza urbana, por exemplo implantando uma sistemática de cobrança pelos serviços. A forma deve ser objeto de discussão no município.**

PROGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE CENÁRIOS DE GESTÃO.

7 PROGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE CENÁRIOS - CONSIDERAÇÕES

O objetivo deste parte é estimar as demandas para gestão de resíduos para um horizonte de planejamento de 30 anos, avaliar cenários para o equacionamento destas demandas e propor qual o melhor em termos técnicos, de atendimento ao preconizado pela Política Nacional de Resíduos e econômico. O início do projeto foi adotado como 2012 e o final 2042, mas o ano zero deverá ser o subsequente à aprovação do Plano na câmara dos vereadores.

As estimativas foram feitas com base no Relatório de Diagnóstico do Serviço de Limpeza Urbana de Mogi das Cruzes e em bibliografia.

Para estimar a geração de resíduos no futuro foi feita a correlação da geração de resíduos com o crescimento populacional, com base em índices disponíveis na literatura e na correlação entre os dados atuais do município.

Para efeito de dimensionamento dos serviços, considerou-se o crescimento da população do município como um todo.

Os custos foram feitos sem se considerar inflação e com todos os preços referenciados a 2012. Para sua estimativa foram utilizados os valores pagos no contrato de limpeza urbana em vigor, relacionados à população de 2012 do município. Outros valores foram obtidos em bibliografia, por consulta a internet e informações pessoais. Com base nesta metodologia foi possível comparar os gastos correntes dos vários cenários.

Neste relatório já foram incorporados os resultados das discussões havidas em duas audiências pública, uma no dia 29/05/13 e 03/06/2013.

Os conceitos básicos da Política Nacional de Resíduos Sólidos considerados ao longo deste estudo são mostrados na figura 1, a seguir:

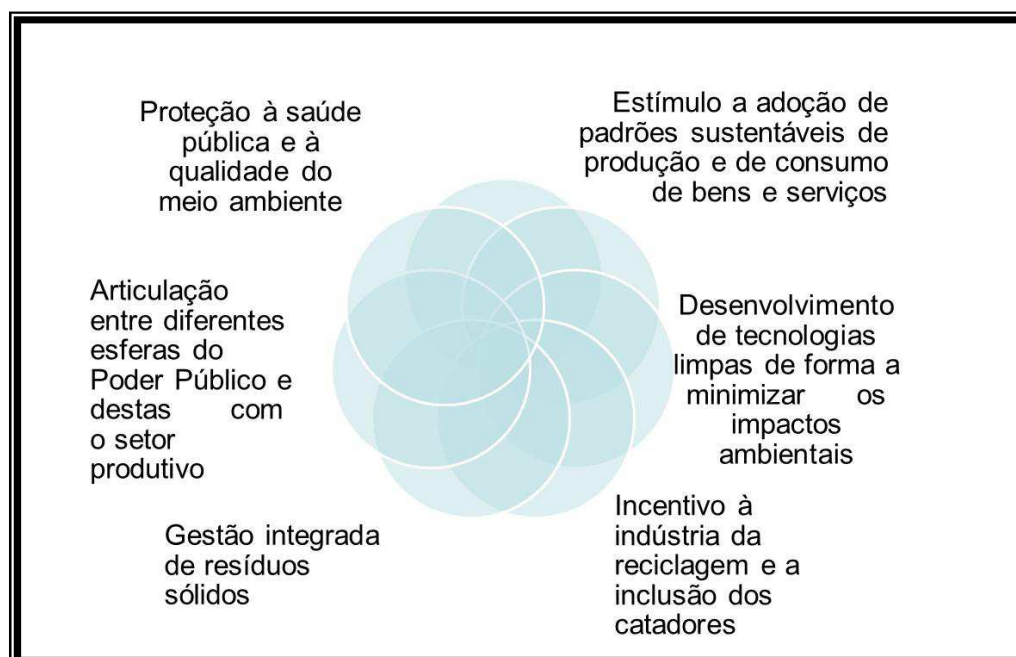


Figura 3 – Princípios Básicos da PNRS

8 PRINCIPAIS TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.

8.1 INTRODUÇÃO

A Política Estadual de Resíduos Sólidos e seu decreto regulamentador, por sua vez, têm como princípio fundamental, a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação. Dentre seus objetivos, destacam-se:

- **reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, evitar os problemas ambientais e de saúde pública por eles gerados e erradicar os "lixões", "aterros controlados", "bota-foras" e demais destinações inadequadas;**
- **promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva;**
- **incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens;**
- **fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos municípios;**
- **incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que realizam a coleta e a separação, o beneficiamento e o reaproveitamento de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis;**
- **criar incentivos aos municípios que se dispuserem a implantar, ou a permitir a implantação, em seus territórios, de instalações licenciadas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos, oriundos de quaisquer outros municípios;**
- **incentivar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos.**

Além disso a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), sancionada em 02 de Agosto de 2010, determina que União, Estados e Municípios elaborem os planos de resíduos sólidos (Nacional, Estadual e Municipal), sendo condição para que

tenham acesso aos recursos, incentivos ou financiamentos relacionados à sua gestão. Dentre outros aspectos importantes, a Lei trata da proibição de lixões e institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos onde fabricantes, importadores, comerciantes, consumidores e os titulares dos serviços públicos devem adotar um sistema de logística reversa.

A Política Nacional também destaca a importância das cooperativas no sistema e estabelece incentivos fiscais e financeiros para projetos e programas destinados ao tratamento e reciclagem de resíduos. Neste novo cenário, os gestores públicos terão de reestruturar, não só seus sistemas de gerenciamento, como toda a cadeia produtiva e repensar o uso de recursos pelos quais todos serão responsabilizados. Tanto as políticas públicas do Estado de São Paulo quanto às da União - que incidem sobre os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos -, apresentam objetivos a serem alcançados na busca por uma maior eficiência e maior modicidade.

A Tabela 1 sistematiza as principais diretrizes e condicionantes das referidas Leis que conformam um conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos em conformidade com resoluções e normas técnicas vigentes.

Tabela 16. Diretrizes para o manejo de resíduos sólidos

DIRETRIZES	AÇÕES
Minimização dos Resíduos na Destinação Final	• Investimento na coleta seletiva com catadores • Investimento em compostagem • Investimento em reutilização ou reciclagem do RCC classe A e classe B
Manejo Diferenciado e Integrado	• RSD e públicos • RSS • RCC (geração pública, geradores de pequenas quantidades, limpeza corretiva)
Destinação em Aterros Normalizados	• Aterros sanitários convencionais (NBR 13.896) • Aterros de RCC Classe A (NBR 15.113)
Manejo em Áreas de Triagem Normalizadas	• PEV – Pontos de Entrega Voluntária para RCC e Coleta Seletiva (NBR 15.112) • PEV Central e PEV Central Simplificado • ATT – Áreas de Transbordo e Triagem e (NBR 15.112) • Galpões de Triagem da Coleta Seletiva (pequeno, médio e grande porte) • ☐ Pátios de Compostagem

Fonte: Consultores do DAU/MMA

Nota-se que as diretrizes que norteiam o manejo de resíduos sólidos consideram a heterogeneidade dos resíduos sólidos urbanos, e a adoção de sistemas integrados. Dessa forma um plano de gestão de resíduos passa por soluções de reciclagem, de

compostagem, de incineração, de tratamento físico-químico, entre outros, dependendo do tipo de resíduo gerado, suas características, os custos envolvidos e as particularidades em geral.

No item que se segue são apresentadas as alternativas técnicas existentes para atender as diretrizes das referidas leis, considerando a gestão e o manejo dos resíduos sólidos no município e os diferentes tipos de resíduos gerados.

8.2 DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS

Este item tem por finalidade descrever alternativas técnicas para o manejo adequado de resíduos sólidos urbanos. Atualmente existe um grande leque de alternativas técnicas, utilizadas principalmente em grandes aglomerações urbanas, nas quais os fatores de indisponibilidade de áreas apropriadas e a grande massa gerada são preponderantes para essa escolha. Para melhor entendimento, as tecnologias são apresentadas e analisadas considerando as seguintes etapas em um sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

- *Acondicionamento, Coleta e Containerização*
- *Tratamento (Reciclagem e Coleta Seletiva de Materiais, Compostagem, Biodigestão, Incineração)*
- *Disposição final (Aterro Sanitário)*

O texto está estruturado a partir da descrição dos processos, suas vantagens e desvantagens, sendo que as alternativas mais recomendadas aos diferentes tipos de resíduos sólidos gerados no município são apresentadas no Capítulo 4.

8.2.1 Acondicionamento, Coleta e Containerização

A remoção de resíduos através do serviço de coleta é a principal atividade de limpeza urbana realizada nos municípios e, em geral, é a primeira preocupação das administrações públicas, pois minimiza os riscos à saúde pública, a poluição difusa e os problemas com enchentes e assoreamentos de rios.

Conforme o tipo de resíduo, as principais categorias de coleta e acondicionamento são:

- **Resíduos Sólido Urbano:** realizada por caminhões de coleta, geralmente compactadores com capacidade de 3 a 12 toneladas. É comum, em alguns municípios, o uso de caminhões adaptados para a coleta de materiais recicláveis e contêineres, estes últimos utilizados, principalmente, para áreas de difícil acesso ou para grandes geradores de resíduos. Quanto ao acondicionamento dos resíduos, estes são normalmente acomodados pela população na frente das casas, ou em sacos plásticos ou tambores de metal em horários predefinidos. Em áreas de difícil acesso ou áreas rurais, o uso de contêiner é frequente.
- **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS):** os resíduos de serviços de saúde devem seguir as normas de gestão e de manejo disciplinadas pelas resoluções 306/05 da ANVISA e 358/06 do CONAMA, que definem, dentre outros aspectos, a segregação, o armazenamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final. Devido à grande diversidade de resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde, estes devem ser acondicionados em sacos identificados, seguindo cores específicas de acordo com as normas vigentes, para seu posterior reconhecimento, tratamento e destinação final. Os resíduos infectados devem ser acondicionados em saco branco leitoso, por exemplo, e o transporte desses resíduos deve ser realizado em carros apropriados, geralmente de pequeno porte, devidamente identificados para tal finalidade.

- **Resíduos Orgânicos de Grandes Geradores:** esse tipo de resíduo é gerado em locais que abastecem ou oferecem serviços de alimentação à população, como por exemplo, estabelecimentos comerciais, hotéis, restaurantes, mercados, entrepostos, escolas, cozinhas hospitalares, entre outros. Esses resíduos podem ser acondicionados de diversas formas dependendo do volume gerado. É interessante que os resíduos orgânicos sejam segregados de outros resíduos ou rejeitos de forma a evitar sua contaminação, caso os mesmos sejam destinados para a compostagem ou biodigestão (formas de tratamento de resíduos orgânicos). Podem ser usados tambores ou bombonas de 200 litros ou mesmo contêineres que podem ser diretamente despejados no caminhão de coleta.
- **Resíduos Industriais:** assim como os resíduos de serviço de saúde, os resíduos industriais podem ter características diversas e compreendem desde papéis, papelão, embalagens plásticas não contaminadas até resíduos perigosos que devem ser acondicionados e transportados com os devidos cuidados. Cada gerador é responsável pelo gerenciamento do seu resíduo, desde o acondicionamento até o transporte e a destinação final correta.
- **Resíduos de Construção e Demolição(RCD):** os RCD podem ser gerados por pequenos e grandes geradores. Dependendo do volume, os resíduos podem ser acondicionados em sacos de até 100 litros e destinados juntamente com os resíduos comuns. Quando há geração de grandes volumes, o acondicionamento é feito em caçambas estacionárias. A sua coleta, portanto, depende do volume gerado e do seu acondicionamento. Em muitos municípios brasileiros, incluindo o de Mogi da Cruzes, a disposição irregular desses resíduos se apresenta como um problema ambiental e econômico, já que contribui para a degradação da paisagem urbana e impacta diretamente o orçamento municipal devido à necessidade de ações corretivas não-planejadas (**limpeza dos locais viciados em Mogi das Cruzes**) como limpeza de córregos e em áreas de risco, desentupimento de bocas de lobo, limpeza de despejos irregulares ao longo de estradas vicinais, além da operação dos bota-foras.

- **Resíduos de Capina, de Podas e de Varrição:** os resíduos de varrição são normalmente acondicionados em sacos introduzidos em carrinhos móveis pelos próprios varredores e deixados nas vias para serem retirados por caminhões compactadores normalmente utilizados na coleta regular. Para os resíduos de capina e de poda são utilizados tratores ou veículos com carroceria. Esses resíduos são encaminhados, normalmente, para o mesmo local onde são depositados os resíduos domiciliares e comerciais.

A logística da coleta e transporte de resíduos depende em grande parte do seu adequado acondicionamento, que ocorre de acordo com o tipo de resíduo gerado e as particularidades das regiões que compõem o município (central, bairros, área rural). Sendo assim, devem ser escolhidos os recipientes mais apropriados dependendo das características das áreas do município.

A containerização apresenta-se como uma solução alternativa para locais onde o acesso é dificultado ou em áreas que não são servidas regularmente pela coleta de resíduos. O uso desse equipamento é importante no sentido de evitar a proliferação de vetores, minimizar o impacto visual e olfativo e facilitar a realização da coleta nessas áreas. Podem ser utilizados contêineres de plástico ou metálicos, com tampa.

Em alguns países da Europa, como por exemplo, na Espanha e Itália, a containerização é normalmente utilizada pela população para descarte dos resíduos, inclusive com contêineres diferenciados para cada tipo de resíduo: reciclável, matéria orgânica e rejeitos.



Figura 13 Containeres utilizados na Europa para receber resíduos separados

8.2.2 Tratamento (Reciclagem e Coleta Seletiva de Materiais, Compostagem, Biodigestão, Incineração)

- **Reciclagem e Coleta Seletiva de Materiais**

A reciclagem consiste no reprocessamento de materiais permitindo sua reintrodução no ciclo produtivo. De uma maneira geral, a reciclagem traz muitos benefícios, mas o

processo deve ser considerado em todos os seus aspectos, levando-se em conta não só os benefícios ambientais, mas também as vantagens econômicas.

A viabilidade econômica da reciclagem está diretamente associada a um programa eficiente de coleta seletiva que, por sua vez, requer uma logística extremamente planejada, de estruturas e equipamentos para a separação dos materiais e seu correto acondicionamento e armazenamento. O desenvolvimento de mercado para os produtos reciclados, a organização da coleta por pessoal treinado e equipado e a efetiva participação da população são também fundamentais nesse processo. Sem a participação da população local a coleta seletiva para a reciclagem não se viabiliza economicamente. Esses fatores, entre outros, interferem diretamente na quantidade e qualidade dos materiais a serem comercializados.

Embora inúmeros benefícios estejam ligados aos programas de coleta seletiva e reciclagem, alguns fatores contribuem para o baixo índice de reaproveitamento dos resíduos, como por exemplo, o alto custo da coleta seletiva em relação à convencional, a falta de credibilidade junto à população e sistemas subdimensionados. Nesse último caso podem ser considerados: (i) baixa capacidade de armazenamento e processamento de resíduos nas unidades de triagem; (ii) falta de mercado para o material coletado e beneficiado; (iii) grandes distâncias entre as centrais de triagem e os compradores dos materiais.

É importante ressaltar que a coleta seletiva é o primeiro passo de uma cadeia de ações que busca o gerenciamento adequado dos resíduos produzidos em um município. Além de viabilizar o aproveitamento de materiais através da reciclagem, possibilita também a implementação de outros programas integrados, que necessitam dessa seleção prévia, como por exemplo, a compostagem da fração orgânica.

A seguir são apresentadas, resumidamente, as modalidades mais utilizadas para a realização da coleta seletiva em um município:

Coleta porta-a-porta - semelhante à coleta convencional no que diz respeito a roteiros e utilização de veículos e equipes. Entretanto, os veículos coletores percorrem os domicílios em horários e dias específicos, diferentes dos dias da coleta convencional coletando os materiais recicláveis previamente separados pela população.

Coleta por Contêineres Diferenciados por Cor – Nesta modalidade são normalmente utilizados contêineres ou pequenos depósitos, dispostos em pontos fixos

no município, onde a população entrega, de forma voluntária, os materiais recicláveis. Em geral são selecionados locais estratégicos para alocação destes postos como praças, supermercados, escolas, prédios públicos, ecopontos etc. O tipo e o número de contêineres podem variar de acordo com o sistema implantado. O município de Mogi, atualmente, conta com 2 pontos de entrega desses materiais.

Postos de troca - consistem na troca de recicláveis por bens ou benefícios, que podem ser alimento, vale-transporte, vale-refeição, descontos, etc.

Com catadores – consiste na coleta realizada informalmente por catadores com carrinhos de tração manual, muitas vezes sem condições mínimas de trabalho e segurança. Esse tipo de coleta informal também ocorre no município de Mogi das Cruzes.

É desejável que os materiais coletados seletivamente passem por um processo de beneficiamento antes da sua comercialização, e em municípios nos quais existem programas de coleta seletiva apoiados pelas prefeituras, esse beneficiamento ocorre em unidades ou centrais de triagem. As centrais de triagem podem ser operadas pela própria prefeitura, sob contrato, com empresa privada ou serem espaços cedidos em regime de comodato para catadores organizados em cooperativas ou em associações. Os cooperados não possuem vínculo empregatício com a prefeitura e recebem sua remuneração exclusivamente da venda dos materiais recicláveis. As experiências existentes em diversos municípios brasileiros mostram pequenas variações quanto à organização da coleta, formas de remuneração e comercialização.

A coleta seletiva e a reciclagem podem ser consideradas componentes estratégicos de um sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. O incremento do mercado da reciclagem ou o seu surgimento como forma econômica auto sustentada depende em grande parte de medidas governamentais, especialmente na fase inicial, dentre as quais se salienta: incentivo fiscal às indústrias que utilizam material reciclado; incentivos para a coleta seletiva; incentivos para a criação de bolsas de resíduos; e incentivos a parcerias (indústria/comércio/consumidores).

Nesse último caso, podem ser estabelecidas parcerias específicas entre os diferentes atores, considerando o artigo 3º da Política Nacional de Resíduos Sólidos que traz, entre seus princípios fundamentais, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Essa responsabilidade pode ser entendida como *“conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos*

de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos....”.

Além disso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos traz uma discussão atual sobre a obrigatoriedade de inclusão dos catadores e metas de redução, reutilização e reciclagem com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

A coleta seletiva tem como objetivo central a redução da massa de resíduos a ser disposta, a recuperação de materiais recicláveis e inclusão social. O ideal é que o município implante um programa eficiente que recupere os resíduos coletados.

Para isso o município deverá ser dotado de locais apropriados para triagem e, no mínimo, estocagem desses resíduos para venda futura.

Quanto aos **pontos positivos** da reciclagem, e conseqüentemente da coleta seletiva, destacam-se os seguintes:

- **Minimização de resíduos para disposição final;**
- **Geração de empregos e melhorias das condições de saúde nos locais de triagem e beneficiamento;**
- **Redução dos impactos ambientais;**
- **Economia de energia e de recursos naturais devido à reutilização de materiais.**

Quanto aos **pontos negativos**, podem ser citados:

- **Custo da coleta seletiva é mais elevado do que a da coleta normal;**
- **Necessidade de logística eficiente;**
- **Distância entre as fontes geradora e recicladora;**
- **Necessidade de participação da população na separação dos materiais;**
- **Dificuldade de continuidade nos programas de educação ambiental que dão base para a coleta seletiva**

- **Compostagem**

A compostagem é considerada um dos mais antigos e eficientes processos biológicos de tratamento e reciclagem da matéria orgânica. O uso do composto na agricultura como condicionador do solo traduz de forma brilhante a sustentabilidade do sistema, pois retorna ao solo os nutrientes retirados nas colheitas, utilizados pelo homem como alimento e que, sem o processo, simplesmente seriam considerados lixo ou restos inaproveitáveis, tornando-se eventuais poluentes e contaminantes do meio.

A compostagem é caracterizada como uma decomposição controlada (pois controlam-se os fatores do processo degradativo da matéria orgânica), exotérmica (porque gera calor) e bio-oxidativa (processo de oxidação) de materiais de origem orgânica por microorganismos autóctones (presentes na própria massa de resíduos), num ambiente úmido, aquecido e aeróbio. Como resultado do processo de compostagem, tem-se um material húmico (composto) que, em razão de suas propriedades coloidais, tem grande importância na agregação do solo, sendo fonte de nutrientes para a vegetação, favorecendo sua estrutura e a retenção de água.

Na compostagem existem muitos fatores que interferem ou influenciam a decomposição, a maturação e a qualidade do produto final podendo-se citar a umidade, a temperatura, a relação carbono/nitrogênio e os resíduos orgânicos utilizados. Muitos desses fatores podem ser controlados durante o processo de decomposição.

A utilização desse processo para tratamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos por meio de usinas ou unidades de compostagem é relativamente nova no Brasil, sendo que as primeiras usinas instaladas no país datam da década de 70. Infelizmente, problemas relacionados à falta de planejamento e gestão dos resíduos nos municípios, incluindo nesse caso a mistura dos materiais orgânicos com os demais resíduos, e a falta de conhecimento sobre o processo em si acabaram por prejudicar a imagem da compostagem, processo considerado eficiente e aplicado em países desenvolvidos. Dentre os problemas citados, a falta de separação prévia dos resíduos na fonte compromete todo o processo de compostagem, já que a coleta separada dos materiais ainda é pouco executada nos municípios e, dessa forma, os resíduos orgânicos urbanos, que servem como matérias-primas para o processo dão entrada às usinas de forma misturada, prejudicando a qualidade do composto. É unanimidade entre os especialistas que a origem da matéria-prima é fundamental para

a qualidade do produto final. (BARREIRA, PIRES, COSCIONE, & ABREU JUNIOR, 2009)

Além do problema da origem da matéria prima é importante ressaltar a falta de acompanhamento dos fatores que regem a decomposição no pátio das usinas. Isso significa que, além dos resíduos chegarem às usinas de forma misturada, a falta de revolvimentos constantes, excesso de água nas leiras e a estabilização incompleta da matéria orgânica contribuem para que o produto final seja de baixa qualidade comprometendo o seu uso na agricultura e diminuindo seu poder de venda. Além disso, a presença de materiais inertes como plásticos, vidros e outros contaminantes também exercem influência na qualidade do produto final (BARREIRA, PIRES, COSCIONE, & ABREU JUNIOR, 2009).

Na década de 80 houve grande incentivo, por parte do BNDES, para abertura de usinas de compostagem para tratamento de resíduos sólidos urbanos, resultando na paralisação e até fechamento de um grande número de usinas nos anos seguintes. Isso foi resultado, dentre outros fatores, de uso de tecnologia não apropriada e falta de colocação do composto no mercado.

(Massukado, Milanez, Luedemann, & Hargrave, 2013) mostram que em 2000 haviam 157 municípios com compostagem processando 6364,5 t/dia, em 2008 o número de municípios cresceu passando para 211, mas a tonelagem processada caiu para 1519,5 t/dia. mostrando a dificuldade desta forma de destinação de resíduos.

A maioria das usinas apresenta o processo de compostagem natural, que consiste na separação da matéria orgânica e sua disposição em montes nos pátios de compostagem com revolvimentos periódicos dos materiais para melhorar a aeração e ajudar na decomposição. No entanto, existem alguns casos que utilizam os processos acelerados com injeção de ar nas leiras e biodigestores.

Nas Figuras a seguir é mostrada uma Usina de Compostagem como as comentadas acima. a triagem feita pelos operadores e o pátio de compostagem e o produto final beneficiado, mas de um outro processo.



Figura 14 Vista geral – Usina de Compostagem ((Castilhos Jr (coordenador), 2006)



Figura 15 Esteira de separação de usina de compostagem simplificada (Castilhos Jr (coordenador), 2006)



Figura 16 Composto á partir do lixo.

Nos processos de tratamento de resíduos sólidos urbanos podem ser incorporados outros tipos de resíduos, como por exemplo, de podas, de galhos e de jardinagem. O importante é que esses resíduos, assim como os orgânicos dos resíduos urbanos, sejam livres de impurezas ou materiais inertes. A melhor maneira de se evitar esse tipo de contaminação é utilizar resíduos de fontes limpas, como por exemplo, de mercados, restaurantes, hotéis ou cozinhas industriais. Esses materiais são excelentes matérias-primas e, quando decompostos de maneira correta, transformam-se em um produto estabilizado, rico em nutrientes e que pode ser utilizado na agricultura, horticultura, sistemas florestais e produção de mudas, entre outros, sem maiores riscos para o ambiente e para a saúde humana.

Quanto aos **pontos positivos** da compostagem, destacam-se os seguintes:

- o processo de compostagem transforma os resíduos orgânicos de origem vegetal e animal – que em seu estado natural não tem praticamente nenhum valor – em composto, com inúmeras possibilidades de uso;
- se o tratamento nas usinas for adequado (separação de materiais biodegradáveis, tempo de retenção da matéria orgânica, aeração), há produção de composto de boa qualidade e dentro dos padrões estipulados pela lei;
- o processo reduz a quantidade de resíduos a serem dispostos no aterro sanitário;
- as usinas de compostagem facilitam a ação de compra/venda entre sucateiros e indústrias recicladoras quando há separação desses materiais;
- o processo de compostagem pode ser feito em pequena escala e utilizados em programas de educação ambiental.

Quanto aos **pontos negativos**, podem ser citados:

- as usinas de compostagem, quando gerenciadas de forma incorreta e dentro dos limites urbanos, podem causar transtornos às áreas vizinhas, como mau cheiro e proliferação de insetos e roedores;
- a compostagem depende integralmente da coleta seletiva e o composto só será de boa qualidade se for livre de impurezas e metais pesados tão presentes nos resíduos sólidos urbanos;
- quando o processo de compostagem não é bem praticado, ou seja, sem separação de resíduos inertes, sem revolvimentos periódicos e sem o tempo necessário para total degradação da matéria orgânica, o composto produzido é de baixa qualidade causando inconvenientes na sua venda;
- - necessidade de mercado para o composto quando produzido em grande escala.

- **Biodigestão ou Digestão Anaeróbia**

A biodigestão, também, caracteriza-se como um processo de tratamento de resíduos orgânicos, mas diferentemente da compostagem, trata-se de uma decomposição sem a presença de oxigênio livre. Esse tipo de decomposição, denominada digestão anaeróbia, converte orgânicos complexos em metano e gás carbônico que podem ser transformados em energia elétrica.

Na Europa, as Diretivas Européias que restringem a quantidade de resíduos nos aterros sanitários e outros fatores como altos preços da energia e dificuldade para implantação de novas áreas para disposição final, tem possibilitado que esse tipo de tratamento assuma um papel importante na gestão dos resíduos. No Brasil, o processo de biodigestão é mais utilizado para efluentes industriais, esgoto e resíduos rurais, praticamente não é utilizado para tratamento da fração orgânica de resíduos sólidos.

A digestão anaeróbia está atrelada a 4 diferentes estágios, partindo do pré-tratamento dos resíduos para sua homogeneização, seguindo para sua digestão e recuperação do biogás e finalizando com o tratamento do biossólido, como por exemplo, por meio da compostagem. Assim como na compostagem, a composição adequada dos resíduos que são destinados ao tratamento da digestão anaeróbia é fundamental para uma maior eficiência do processo, destacando-se nesse caso, a produção de biogás. Os parâmetros de controle também passam pelo pH, temperatura, relação C/N e a homogeneização do resíduo.

Existem três tipos básicos de sistemas utilizados na digestão anaeróbia: o estágio único, o múltiplo estágio e o de batelada, cada qual com suas vantagens e desvantagens dependendo de critérios técnicos, biológicos, econômicos e ambientais.

Quanto às tecnologias, são citadas as principais que são utilizadas comercialmente no tratamento de resíduos sólidos urbanos, tanto para média quanto para grande escala: Valorga, DRANCO, BTA, WAASA, Kompogas, Linde-KCA. Cada uma dessas tecnologias possui características próprias e, conseqüentemente, vantagens e desvantagens ligadas ao processo. Caso haja interesse do município na implantação desse tipo de tratamento, estudos devem ser aprofundados para avaliar a melhor tecnologia considerando custo x benefício, pois se trata de uma tecnologia sem experiência alguma no País.

Quanto aos **pontos positivos** da digestão anaeróbia, destacam-se os seguintes:

- **tratamento da fração orgânica dos resíduos;**
- **geração de biogás que pode ser transformado em energia elétrica;**
- **produção de composto na última etapa do processo;**
- **Potencial de vendas de créditos de carbono pela minimização da emissão de gases do efeito estufa (metano e gás carbônico).**

Quanto aos **pontos negativos**, podem ser citados:

- **a composição dos resíduos tem que ser a mais homogênea possível para melhor eficiência do processo;**
- **o processo quando mal gerenciado, pode gerar pouca quantidade de biogás;**
- **Não há experiência no Brasil da aplicação desta tecnologia para tratamento de resíduos sólidos urbanos.**

- **Incineração com Recuperação de Energia**

A incineração corresponde ao tratamento térmico de resíduos sólidos, sendo representada por uma série de tecnologias: tratamento por oxidação térmica (mass burning), pirólise, gaseificação ou processos de plasma, cada qual com suas características próprias, custos e limitações.

A queima dos resíduos é facilitada pela grande quantidade de papéis e materiais plásticos encontrados normalmente nos resíduos sólidos urbanos, o que aumenta o poder calorífico, melhora a eficiência do processo e reduz o teor de cinzas.

Essa solução apresenta grandes vantagens sob o ponto de vista de operação da limpeza urbana, uma vez que a combustão reduz o volume dos resíduos que necessitam ser dispostos em aterros e as cinzas representam 5 a 15% em peso dos resíduos incinerados. Entretanto, no Brasil, essa tecnologia não tem sido empregada para queima de resíduos domiciliares, sendo mais utilizada para eliminar resíduos coletados em estabelecimentos de prestação de serviços de saúde ou industriais, pois destrói diversos compostos químicos tóxicos e agentes patogênicos.

Ao contrário dos aterros sanitários o incinerador não necessita de áreas muito extensas para ser instalado, podendo se localizar em áreas próximas aos centros urbanos.

A possibilidade de recuperação de energia é outro benefício muito discutido na implantação desse método de tratamento. Como mostra a figura a seguir.

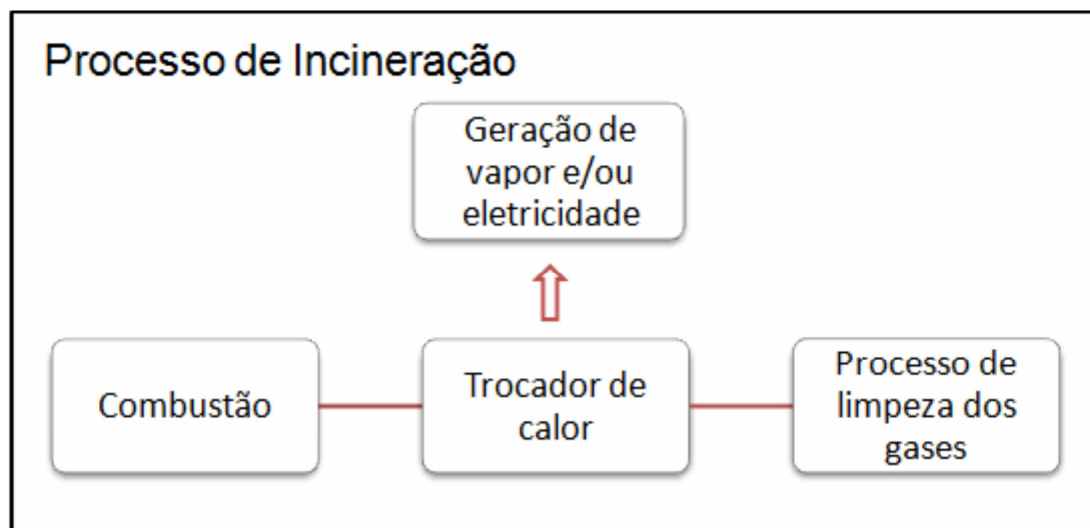


Figura 17 Processo de incineração com recuperação de energia ((Andrade Canellas/PROEMA, 2010)

A utilização do calor dos incineradores para a produção de energia é uma prática comum na Europa, Japão e EUA, devido à demanda por outras fontes energéticas, à densidade populacional elevada e à falta de áreas para instalação de outras alternativas.

O sistema de incineração atualmente utilizado nesses países é o da incineração com queima controlada, onde os resíduos são queimados em duas câmaras, sendo que a primeira recebe diretamente os resíduos e opera entre 500 e 900°C. A fase gasosa é encaminhada para a segunda câmara, que possui atmosfera altamente oxidante e opera com temperatura entre 1000 e 1250°C. O processo exige controle rigoroso da emissão de dioxinas e furanos (gases tóxicos e extremamente cancerígenos) devido à queima incompleta dos resíduos.



Figura 18 Fluxograma de incineração(. (Andrade Canellas/PROEMA, 2010)

Embora muito utilizada em alguns países, a incineração é uma técnica de tratamento cara e a necessidade de investimentos elevados e altos custos na operação e manutenção, o que é uma restrição objetiva ao seu uso. No entanto, em Regiões Metropolitanas, que apresentam escassez de áreas para disposição de resíduos, a viabilidade econômica e ambiental da aplicação desse tipo de tratamento deve ser cuidadosamente estudada.

No Brasil, há ainda um fator a ser considerado que é a umidade presente nos resíduos sólidos urbanos, que influencia o poder calorífico dos materiais e contribui para diminuir a eficiência do processo.

No Estado de São Paulo a Resolução SMA 079 de 2009 estabeleceu diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia (URE), além dos limites de emissão, critérios de controle e monitoramento.

De acordo com essa Resolução, nas URE podem ser tratados termicamente os seguintes tipos de resíduos:

I - resíduos sólidos provenientes do sistema público de limpeza urbana (domésticos, comerciais, de varrição, podas, limpeza de vias e logradouros públicos e de sistemas de drenagem urbana) e lodos provenientes de sistemas de flotação;

II - lodos produzidos em estações públicas de tratamento de água e de esgotos;

III - resíduos de serviços de saúde observando as diretrizes da Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005

IV - resíduos industriais, que por sua natureza e composição sejam similares aos resíduos sólidos urbanos, excluídos os resíduos industriais perigosos e os rejeitos radioativos.

Quanto aos **pontos positivos** desse tipo de tratamento, destacam-se os seguintes:

- **método seguro de tratamento de resíduos de serviços de saúde e industriais, diminuindo sua periculosidade e patogenicidade;**
- **tecnologia com eficiência comprovada em países desenvolvidos;**
- **reduz em até 90% o volume dos resíduos que necessitam ser dispostos em aterros;**
- **possibilidade de produção de energia sob a forma de eletricidade ou de vapor de água.**

Quanto aos **pontos negativos**, podem ser citados:

- **método de tratamento caro e que necessita de controle e monitoramento rigorosos;**
- **quando mal gerenciado, esse sistema de tratamento pode gerar gases tóxicos causando impactos ambientais e de saúde pública.**

8.2.3 Disposição Final

- **Aterro Sanitário**

Aterro Sanitário é um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, que permite um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública (IPT/CEMPRE, 2000)

O solo deve ser impermeabilizado e o local deve contar com sistema de drenagem e coleta de chorume, minimizando os prováveis impactos ambientais da atividade. Ao final de cada jornada de trabalho, ou em intervalos menores, os resíduos são cobertos com uma camada de terra, evitando a proliferação de vetores. Enquanto a tendência

nos países desenvolvidos é direcionar-se para uma diminuição no uso dos aterros sanitários, esse método de disposição acaba sendo o mais utilizado no Brasil. De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2011), 58,1% dos resíduos coletados no país seguem essa via de disposição, seguidos pelo aterro controlado (24,2%) e lixão (17,7%). É importante ressaltar que os dois últimos representam formas de disposição inadequadas e condenáveis sob ponto de vista sanitário e ambiental. A figura a seguir mostra um aterro sanitário.



Figura 19 Aterro Sanitário CDR (Soares, 2010)



Figura 20 Impermeabilização de fundo CDR - (Soares, 2010)

No Brasil, em geral, os aterros sanitários recebem os resíduos de origem domiciliar, comercial e dos diversos serviços que compõem a limpeza pública como a varrição de vias públicas, a limpeza de fossas, a capinação e podas. São dispostos também resíduos de serviços de saúde (tipo D - que são equiparados aos resíduos domiciliares), os da construção civil e os lodos de tratamento de esgoto.

O aterro sanitário acaba sendo uma alternativa indispensável, mesmo quando se adotam outras formas de tratamento, pois sempre há algum tipo de rejeito ou material não aproveitado que deve ser disposto de forma adequada.

Em relação aos **pontos positivos** ligados aos aterros sanitários, destacam-se os seguintes:

- **solução de baixo custo comparando-se a outras formas de tratamento;**
- **os locais de disposição podem ocupar áreas já degradadas como, por exemplo, antigas mineradoras;**
- **solução indispensável, mesmo adotando-se outras formas de tratamento;**
- **fácil operacionalidade.**

Quanto aos **pontos negativos**, podem ser citados:

- **o aterro sanitário tem vida útil curta e não permite a recuperação de materiais recicláveis;**
- **necessidade de controle rígido na entrada de materiais, para não receber resíduos perigosos ou de serviços de saúde;**
- **quando mal gerenciado pode acarretar os mesmos danos apresentados pelos lixões.**
- **Necessidade de área grandes.**
- **Sempre haverá riscos de haver necessidade de remediações no futuro.**
- **Não há recuperação de material nenhum do resíduo sólido urbano**

8.2.4 Alternativas específicas para o tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde

Algumas tecnologias disponíveis para tratamento de resíduos de serviços de saúde são apresentadas:

- **Autoclavagem ou Esterilização a vapor**

Consiste em tratamento térmico no qual os resíduos são submetidos a um ambiente úmido com vapor de água, sob pressão, com temperaturas acima de 120°C. É impróprio para tratamento de grandes volumes de resíduos, pois a condução de calor e a penetração de vapor deve ser facilitada para que a massa residual seja esterilizada. Mesmo assim não há garantias da total desinfecção, sendo este um dos inconvenientes desse processo. Essa tecnologia é utilizada em quase todas as regiões do país.

- **Microondas**

Esse tipo de tratamento consiste na trituração e umedecimento dos resíduos com água aquecida entre 90 a 150°C e ação do microondas por 15 a 30 minutos. A trituração dos resíduos permite sua diminuição em volume entre 60 e 90%. Essa tecnologia tem custos elevados de implantação e manutenção e pode oferecer riscos ocupacionais durante o manuseio de resíduos. Sendo utilizado no Brasil nas regiões Sudeste e Sul (ABRELPE, 2011). É a tecnologia utilizada para tratar os resíduos dos serviços de saúde de responsabilidade da Prefeitura de Mogi das Cruzes.

- **Radiações Ionizantes**

Este tratamento utiliza raios gama gerado por uma fonte enriquecida de cobalto 60 e ultravioleta, e é utilizado, principalmente, no tratamento de águas residuárias. Apresenta-se como uma tecnologia recente que destrói microorganismos infecciosos, mas com necessidade de monitoramento periódico.

- **Desativação Eletrotérmica (ETD)**

Consiste de um tratamento muito semelhante ao microondas, no qual os resíduos são triturados e expostos a um campo elétrico de alta potência gerada por ondas eletromagnéticas de baixa frequência. Essa tecnologia é utilizada para tratamento de

resíduos infectantes e perfuro-cortantes e só encontrado no município de São Paulo (ABRELPE, 2011).

- **Desinfecção Química**

Processo no qual os resíduos de serviços de saúde são submetidos à ação de substâncias químicas. Nesse processo gera-se um efluente líquido perigoso e que deve ser tratado antes do seu descarte. Esse sistema deve ser utilizado somente em pequenas quantidades devido ao seu alto custo.

8.2.5 Alternativas específicas para o tratamento de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), de Resíduos Volumosos e a Integração do Manejo com os Demais Resíduos

Para o tratamento de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e Resíduos Volumosos são destacados os Pontos de Entrega Voluntária. Essas instalações são normatizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, conforme segue:

- Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para manejo de RCC e RV: NBR15.112;
- Áreas de Transbordo e Triagem (ATTs): NBR 15.112;
- Áreas de Reciclagem: NBR 15.114;
- Aterros de Resíduos de Construção Civil e Inertes: NBR 15.114.

Podem ser citadas, ainda, duas novas instalações, decorrentes da necessidade de integração de manejo de resíduos diversos em uma mesma área: o **PEV Simplificado** que integra as funções de PEV e ATT e o **PEV Central** que integra numa mesma área as funções de PEV, ATT, Galpão de Triagem e Pátio de Compostagem.

O número de instalações necessárias para o manejo dos resíduos depende do porte do município. Por se tratar de instalações que objetivam atrair esses materiais e disciplinar e população quanto ao seu descarte, a proximidade do local de geração é essencial.

As características de cada instalação são apresentadas a seguir:

Pontos de Entrega Voluntária - PEV

A NBR 15.112 (2004) define PEV como uma área de transbordo e triagem de pequeno porte, integrante do sistema público de limpeza urbana, destinada a entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil e resíduos volumosos.

São instalações perenes de gestão preventiva destinadas à recepção de descargas de pequenas quantidades, até 1 m³, entregues por geradores ou transportadores de pequeno porte que, pelo pequeno volume gerado ou pela falta de condições financeiras, não encontram viabilidade para contratar uma empresa de coleta. O valor de 1m³ foi adotado como referência, tendo em vista que, segundo a Resolução CONAMA 307, são os municípios que definem a linha de corte de “pequenas quantidades”.

Segundo a norma, a instalação deve ser dotada de portão e cercamento no perímetro da área da operação, construídos de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais e anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como por exemplo, cerca arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação.

A área deve ter identificação visível quanto às atividades desenvolvidas na entrada, iluminação e energia, equipamentos de combate a incêndio e revestimento primário do piso das áreas de acesso. Os resíduos recebidos devem ter um local de armazenamento temporário, sendo classificados pela natureza e acondicionados em locais diferenciados segundo suas características, operação e estocagem, executado e mantido de maneira a permitir a utilização sob quaisquer condições climáticas.

Concomitante à construção no país de um modelo de gestão para os RCD e os RV decorrente das diretrizes da Resolução CONAMA 307 e a consequente implantação das instalações que permitem o exercício dessas diretrizes, uma nova atividade passou a ser realizada nessas instalações como o apoio aos serviços públicos de coleta seletiva. Dessa forma, o PEV, enquanto local de concentração de materiais, passa a integrar o âmbito local no manejo de vários tipos de resíduos.

Na perspectiva do manejo integrado de resíduos, portanto, os PEVs são áreas de transbordo e triagem de pequeno porte, destinadas a entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil, resíduos volumosos e materiais recicláveis integrante do sistema público de limpeza urbana, inclusive dos programas de coleta seletiva e, para tanto, devem prever locais diferenciados para o armazenamento temporário dos resíduos recebidos. O PEV poderá ampliar e diversificar os resíduos recebidos na medida em que políticas públicas desenvolvam a logística reversa de materiais específicos.

Pontos de Entrega Voluntária Simplificado – PEV Simplificado

O PEV Simplificado é constituído pelas instalações de um PEV, já detalhadas anteriormente, integradas a um pátio para manejo e estoque de RCD classe A.

Ponto de Entrega Voluntária Central – PEV Central

O PEV Central é constituído pelas mesmas instalações de um PEV, já detalhadas anteriormente, integradas a um pátio para compostagem de resíduos orgânicos, galpão de triagem de resíduos secos recicláveis oriundos da coleta seletiva e pátio para manejo e estoque de RCD Classe A de PEV ou das ações corretivas da limpeza urbana.

O ganho de escala no manejo de resíduos, em municípios de qualquer porte, se dá pela integração do manejo de resíduos diversos em uma única instalação. O PEV Central poderá ser implantado, dependendo da conveniência, em local contíguo ao Aterro de Resíduos da Construção Civil classe A, em conformidade com a Norma Técnica Brasileira condizente (NBR 15.113/2004).

9 CENÁRIOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS PARA MOGI DAS CRUZES

Com o objetivo de se avaliar e discutir alternativas para a gestão dos resíduos sólidos no município de Mogi da Cruzes serão propostos três cenários de gestão. Estes cenários abordarão a gestão do sistema, a remuneração, a coleta de resíduos e formas de tratamento/destinação a serem dados aos resíduos do município. Serão abordados todos os resíduos gerados, independente do fato de serem ou não de responsabilidade do poder público, mas o foco principal será nos resíduos de responsabilidade da PMMC.

A proposição levará em conta a situação atual e os princípios propostos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para cada um dos cenários se definirão quantidades que os sistemas deverão atender. Para cada cenário de gestão será estabelecida a perspectiva de demanda conforme as três hipóteses de crescimento populacional estabelecidas (realista, pessimista e agressivo).

9.1 ESCOLHA DOS CENÁRIOS A SEREM SIMULADOS.

Partindo das condições observadas, dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, do conhecimento da AMBCONSULT foram selecionados alguns cenários para o Plano. É importante ressaltar que os Cenários serão aplicados aos resíduos gerenciados atualmente pela PMMC.

- CENÁRIO 1- ATENDIMENTO AO CRESCIMENTO VEGETATIVO DA POPULAÇÃO SEM ALTERAR SIGNIFICATIVAMENTE AS ALTERNATIVAS DE COLETA E DESTINAÇÃO ATUAIS, SOLUCIONANDO ALGUNS PROBLEMAS ATUAIS,

- ❖ Esta alternativa é o que seria denominado de linha de base, pois somente se atende ao crescimento da população, sem investir esforços no aumento da sustentabilidade do sistema de gestão de resíduo. Os atuais sistemas de reciclagem (ECOPONTOS e Coleta Seletiva) crescem nesse sentido não se investindo no aumento de sua abrangência relativa.

- CENÁRIO 2- AUMENTAR A SUSTENTABILIDADE INCENTIVO DA RECICLAGEM, MAS SEM ALTERAR AS FORMAS DE TRATAMENTO E DESTINO FINAL UTILIZADO PARA DESTINAÇÃO DOS RSU;

- ❖ Neste Cenário, se mantém o sistema de destinação atual (aterro), mas se investe no aumento da taxa de reciclagem, principalmente do RSU, se criando Cooperativa de Catadores e implantando um sistema de compostagem dos resíduos de poda e varrição, além de melhora na reciclagem de resíduos de construção civil. São estabelecidos acordos setoriais para aumentar a reciclagem dos resíduos passíveis da logística reversa.

Utilizando as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional este cenário é seguinte:

Quadro 8 CONTEUDO DO CENÁRIO 2 – SUSTENTABILIDADE

DIRETRIZES	AÇÕES
Minimização dos Resíduos na Destinação Final	1. Aumentar a cobertura da coleta seletiva 2. Implantação da gestão da Unidade de Triagem por cooperativa 3. Implantação de processo de compostagem de resíduos de poda e capinação 4. Estabelecimento de acordos setoriais visando aumentar reciclagem de resíduos passíveis de logística reversa 5. Acordo com Usina de Reprocessamento para aumentar reciclagem de RCD
Manejo Diferenciado e Integrado	1. Manter o sistema atual de coleta diferenciada
Destinação em Aterros Normatizados	1. Manter a destinação final em aterros licenciados.
Manejo em Áreas de Triagem Normatizadas	1. Aumentar o numero de PEVs 2. Aumentar a eficiência da triagem, pelo aumento de capacidade e diminuição de rejeitos

- CENÁRIO 3- AUMENTAR A SUSTENTABILIDADE AUMENTANDO A RECICLAGEM E INTRODUZINDO A RECUPERAÇÃO DE ENERGIA COMO DESTINO FINAL DO RSU;

- ❖ Este cenário é igual ao anterior, só que em vez de se destinar o RSU para aterro, como é hoje, passa-se a utilizar um incinerador com recuperação de energia. Utilizando o mesmo quadro acima temos.

Quadro 9 CONTEUDO DO CENÁRIO 3 – SUSTENTABILIDADE COM RECUPERAÇÃO DE ENERGIA

DIRETRIZES	AÇÕES
Minimização dos Resíduos na Destinação Final	1. Aumentar a cobertura da coleta seletiva 2. Implantação da gestão da Unidade de Triagem por cooperativa 3. Implantação de processo de compostagem de resíduos de poda e capinação 4. Estabelecimento de acordos setoriais visando aumentar reciclagem de resíduos passíveis de logística reversa 5. Acordo com Usina de Reprocessamento para aumentar reciclagem de RCD 6. Produzir energia elétrica á partir do resíduo sólido urbano
Manejo Diferenciado e Integrado	1. Manter o sistema atual de coleta diferenciada
Destinação em Aterros Normatizados	1. Manter a destinação final em aterros licenciados.
Manejo em Áreas de Triagem Normatizadas	1. Aumentar o numero de PEVs 2. Aumentar a eficiência da triagem, pelo aumento de capacidade e diminuição de rejeitos

Optou-se pela recuperação de energia porque há um mercado bem definido para energia, a outra opção seria a compostagem do resíduo sólido urbano, opção, como visto que vem encontrando dificuldades na definição de um mercado para o composto. Caso não haja este mercado, a compostagem será inútil servindo somente para preprocesar o resíduo para colocá-lo em aterro. Optou-se por uma solução mais segura, por outro lado, na revisão do Plano, tendo em vista a experiência da compostagem com poda e capinação se poderá rever o processo.

9.2 CENÁRIO 1- LINHA DE BASE.

9.2.1 Estimativa de geração de Resíduos Sólidos Urbanos.

A massa gerada de resíduos sólidos urbanos, ou RSU (resíduos que são recolhidos pela coleta regular) é função do número de habitantes atendidos pelo serviço. Em Mogi, o serviço atende a 98% da população incluindo parte da área rural.

O valor diário de RSU obtido no Relatório de Diagnóstico foi utilizado para estimar a geração de resíduos em 2012. A relação entre este valor e a população estimada do município em 2012, 397786 habitantes, é a taxa de geração básica de RSU. Esta taxa, neste ano, foi igual a 0,87 kg de resíduo/hab.dia. Devido ao crescimento no padrão de consumo da população, há um crescimento desta taxa. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2003 a taxa média de geração de resíduos urbanos coletados para o Brasil era de 0,95 kg/hab.dia. Utilizando os dados fornecidos pela CS Brasil da massa coletada em 2010, 2011 e 2012 foi estimado uma taxa de crescimento de 0,0475 kg resíduos/hab.dia por ano. Comparando os dados de ABRELPE (2003) e ABRELPE (2010), este valor seria superior à média brasileira que é de 0,018 kg resíduo/hab.dia. Este incremento foi considerado para estimar a geração de RSU ao longo dos anos no município de Mogi da Cruzes, pois implica em cenários mais seguros do ponto de vista de estimativa de demanda.

Para avaliar o potencial de reciclagem dos resíduos domésticos é necessário que se avalie a massa de recicláveis úmidos (matéria orgânica) e dos recicláveis secos (papel, papelão, metais e plásticos, principalmente). Como em Mogi das Cruzes não há esta caracterização, foi utilizada a composição obtida para o município de São Paulo/SP, mostrada no Relatório de Diagnóstico e Demandas do Serviço. Conforme estes dados, a fração orgânica reciclável representa 60,8% e a fração reciclável seca 30,7% (peso úmido) da massa total.

Tabela 1 - Fração Reciclável (Peso Umido)

FRAÇÃO	PORCENTAGEM
PAPÉIS	9,56
PLASTICOS	14,75
METAIS	1,75
VIDROS	1,17
COURO	0,02
BORRACHA	0,28
TECIDO	3,15
MADEIRA	0,85
TOTAL	30,66

(LIMPURB
MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2004)

Com base nestas porcentagens, foram elaborados os gráficos a seguir para cada um dos cenários de crescimento da população urbana de Mogi das Cruzes.

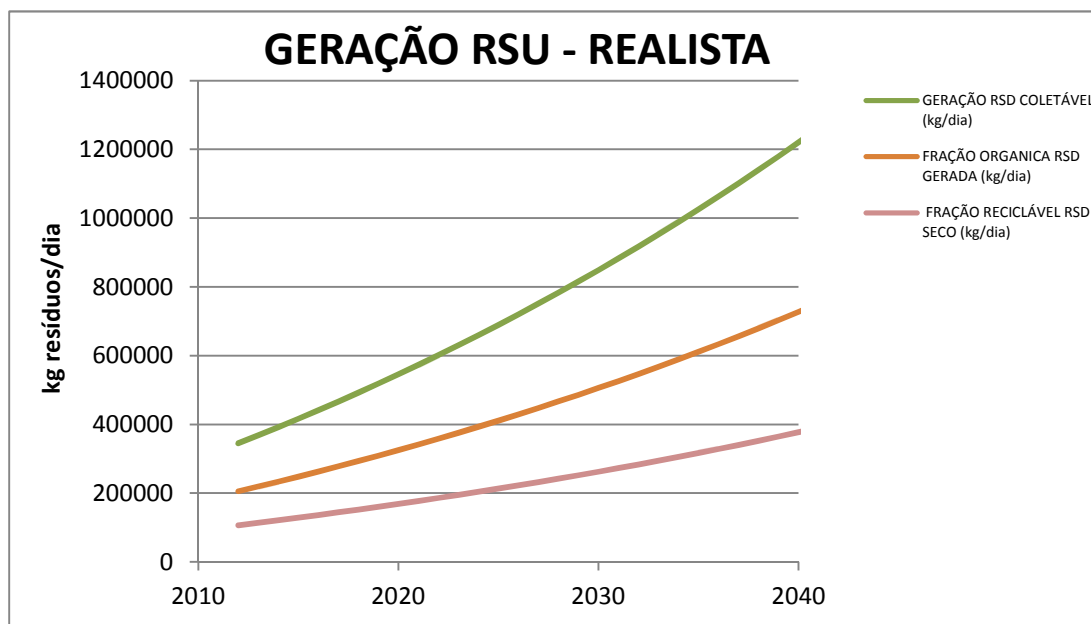


Figura 4 - Geração de RSU, Fração Orgânica Reciclável e Resíduo Reciclável Seco - Cenário Realista

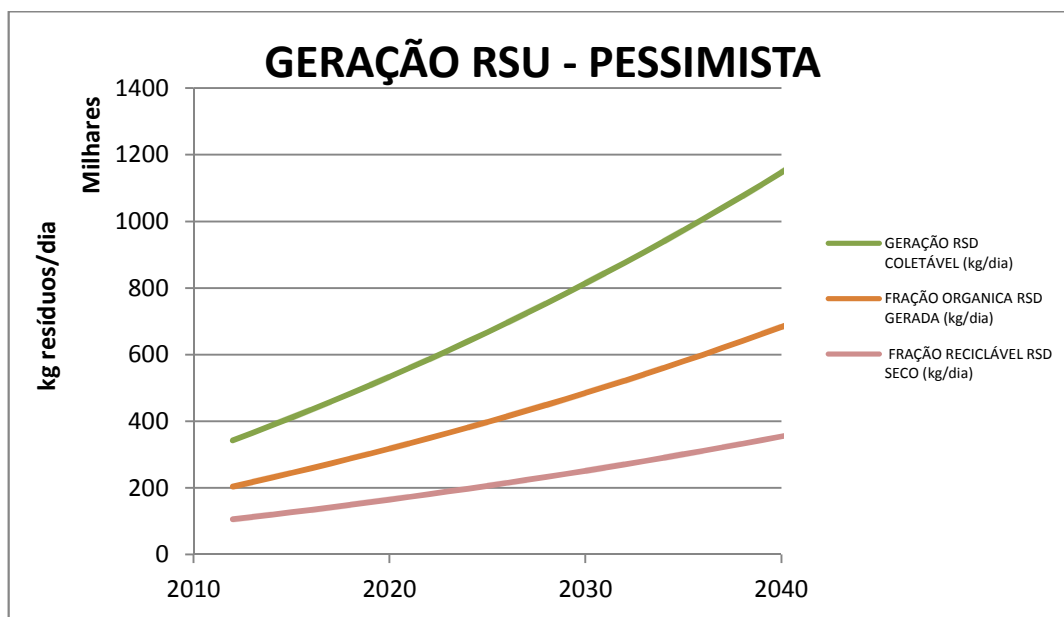


Figura 5 - Geração de RSU, Fração Orgânica Reciclável e Resíduo Reciclável Seco - Cenário Pessimista

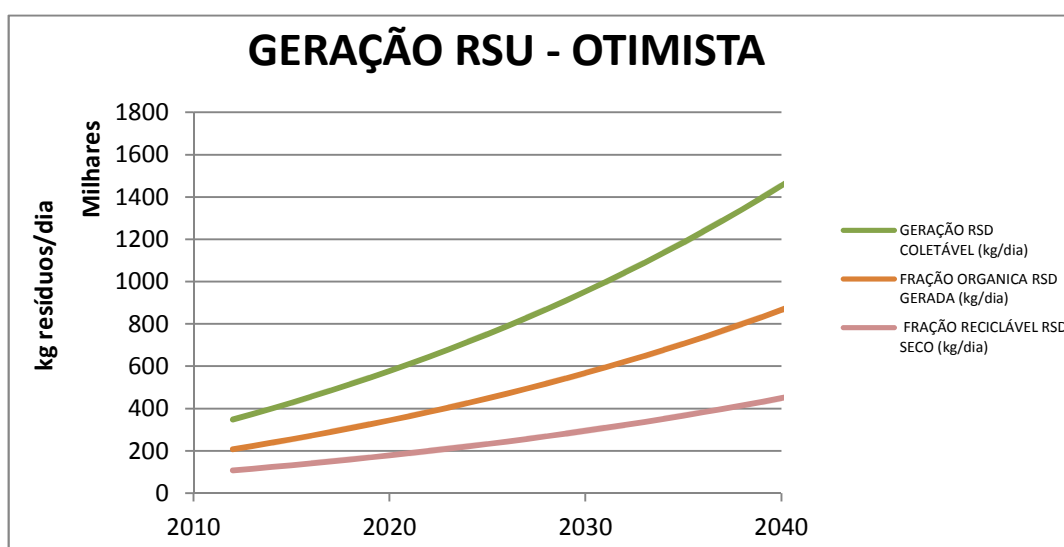


Figura 6 - Geração de RSU, Fração Orgânica Reciclável e Resíduo Reciclável Seco - Cenário Agressivo

A tabela 3 mostra os valores de resíduos sólidos urbanos coletados em kg/dia para quatro anos: 2012, 2022, 2032 e 2042.

Tabela 2 – Resíduo Sólido Urbano a Coletar de Acordo com Cada Cenário (kg/dia)

ANO	PESSIMISTA	REALISTA	AGRESSIVO
2012(*)	338000	338000	338000
2022	573921	589450	630912
2032	858350	899189	1021046
2042	1196013	1277950	1539503

(*) Coleta real de RSU

As tabelas 4 e 5 mostram as massas geradas de fração reciclável seca e de fração reciclável orgânica, respectivamente, segundo cada cenário.

Tabela 3 – Fração Reciclável Seca de Acordo com Cada Cenário (kg/dia)

ANO	PESSIMISTA	REALISTA	AGRESSIVO
2012	106571	106571	106571
2022	180957	185854	198927
2032	270638	283514	321936
2042	377103	402937	485405

Tabela 4 – Fração Orgânica Reciclável de Acordo com Cada Cenário (kg/dia)

ANO	PESSIMISTA	REALISTA	AGRESSIVO
2012	205504	205504	205504
2022	348944	358386	383595
2032	521877	546707	620796
2042	727176	776993	936018

De forma geral, ao final de 30 anos, a geração de resíduos sólidos urbanos no cenário mais otimista será cerca de 20 % maior que no cenário realista e 28% superior ao cenário pessimista. Para a fração reciclável seca e orgânica as taxas de crescimento são as mesmas, ou seja, a variação entre um cenário e outro terá a mesma proporção.

Importante ressaltar que a fração máxima reciclável seca é de 106, 6 t/dia em 2012. A fração orgânica em 2012 era de 205 t/dia.

Em 2042, o município pode ter uma demanda para coleta de resíduos variando de 1196 t/dia até 1539 t/dia. Em termos anuais, considerando que são 26 dias/mês de coleta, serão produzidos entre 373152 t/ano e 480325 t/ano de resíduos sólidos urbanos.

9.2.2 Estimativa de geração de resíduos de poda e capinação, construção civil, industrial, varrição e eletrônicos.

9.2.2.1 Premissas Para Estimar a Demanda de Resíduos de Poda e Capinação

Conforme os dados obtidos no Relatório de Diagnóstico, em 2012 foram gerados em Mogi das Cruzes 30 t/dia de resíduos de poda e capinação, com uma população total de 397786 habitantes. Assim, utilizando a metodologia citada, se obtém uma taxa de geração de 0,075 kg/hab.dia. Para efeito de comparação, Salvador gerava, em 2006, 0,037 kg resíduos/hab.dia (PROEMA ENGENHARIA E SERVIÇOS LTDA, 2007).

9.2.2.2 Premissas para estimar a demanda por destinação de resíduos da construção e demolição (RCD)

A geração de resíduos de construção civil no futuro foi estimada a partir do valor obtido para o ano de 2012 no Relatório de Diagnóstico, ou seja uma taxa de 0,79 kg/hab.dia.

9.2.2.3 Premissas para estimar a demanda por destinação de resíduos industriais

Na literatura (CETESB, 1980) a geração de resíduo industrial se relaciona com os empregos industriais, por outro lado é uma variável de difícil obtenção, desta forma. neste trabalho foi considerado que o crescimento de empregos industriais e daqueles grandes geradores (comerciais e de serviços) segue o crescimento da população do município. De acordo com o Relatório de Diagnóstico, foram gerados em 2012, 46,2 t/dia de resíduos de grandes geradores, sendo que 38,5 t/d de resíduos Classe II e 7,7

t/dia de resíduos Classe I – perigosos. Isto significa uma taxa de geração de 0,12 kg/hab.dia.

9.2.2.4 Premissas para estimar a demanda futura de resíduos de varrição

Para estimar a geração futura de resíduos de varrição, foi relacionado o volume informado pela CS Brasil em 2012 ((Bernardes Jr, 2013)) com a população. Obtém-se uma taxa de 0,057 kg /hab.dia, para um mês de 26 dias.

9.2.2.5 Premissas para estimar a demanda futura por resíduos recicláveis passíveis de logística reversa, resíduos de madeira e de óleo comestível.

Na categoria dos resíduos passíveis de logística reversa estão: resíduos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas, pneus usados, embalagens de agrotóxicos, óleo comestível usado e óleo mineral usado. A metodologia seguiu o utilizado para os demais resíduos. As taxas de geração para 2012 estão no item 5.4.1 do Relatório de Diagnóstico. O quadro abaixo sumariza as taxas estimadas de geração.

Tabela 5 Estimativa da taxa de geração para resíduos de logística reversa e óleo comestível.

RESÍDUO	ESTIMATIVA GERAÇÃO (T/DIA)	TAXA DE GERAÇÃO (kg/hab.dia)
EMBALAGENS DE BIOCIDAS	0,1	0,00025
OLEOS MINERAIS USADOS	2,67	0,0067
ELETROELETRONICOS	4,3	0,0109
PNEUS USADOS	0,19	0,0005
OLEO COZINHA	0,86	0,0022
TOTAL	8,15	0,0205

Outro resíduo importante, em termos de volume é o de madeira levado ao ECOPONTO. No item 5.4.3 estima-se que seja recebidos nos ECOPONTOS cerca de 3,9 t/dia de resíduos de madeira, ou seja cerca de 0,01 kg/hab.dia.

9.2.2.6 Premissas para estimar a demanda futura por destinação de resíduos de serviços de saúde (RSS) e de animais mortos

Segundo informações obtidas no Relatório de Diagnóstico (Bernardes Jr, 2013), a coleta de RSS gerado nas instalações municipais é realizada por empresa contratada pela PMMC sendo o volume recolhido de 162 kg/dia. Em 2013 entrará em operação o Hospital Municipal de Brás Cubas, com isto estima-se que a geração nas instalações municipais passará para cerca de 540 kg/dia. De acordo com (ABRELPE, 2011) na Região Sudeste do Brasil foram gerados em 2011 cerca de 163700 t/ano de Resíduos de Serviço de Saúde que exigiam um gerenciamento diferenciado por serem infectantes. A mesma fonte relata que a população urbana de 75252119 habitantes. Com base nestes números teríamos uma geração de 0,0022 t RSS/ano.habitante. assim estima-se que resíduos gerados em hospitais, clínicas particulares sejam cerca de 2,6 t/dia (em Mogi das Cruzes, os leitos hospitalares são em sua maioria privados). Somando os dois valores se teria uma volume de 2,7t kg/dia. Os animais mortos são levados ao aterro e não estão inclusos neste valor.

9.2.3 Avaliação da geração de todos resíduos no horizonte de planejamento

Assim como foi feito para os RSU, para avaliar a geração futura dos outros tipos de resíduos serão considerados três hipóteses de crescimento da população - uma otimista, com crescimento da população de 1,8% ao ano, uma realista, com crescimento de 1,5%, e um pessimista, de 1,2%.

Para efeito de análise, os resíduos foram separados em duas categorias, um denominado Resíduo Sólido Doméstico que inclui todos aqueles retirados pela PMMC (resíduo sólido urbano, boca de lobo, feiras, varrição, poda e o entulho dos locais viciados) e outra com aqueles de responsabilidade dos geradores (grandes geradores, logística reversa, total de RCD e de serviços de saúde).

A figura abaixo mostra a geração dos resíduos retirados pela PMMC para cada cenário. O gráfico mostra que serão gerados entre 1300 a 1700 t/dia de Resíduo Sólido Doméstico na Cidade em 2042, mantendo-se os padrões atuais.

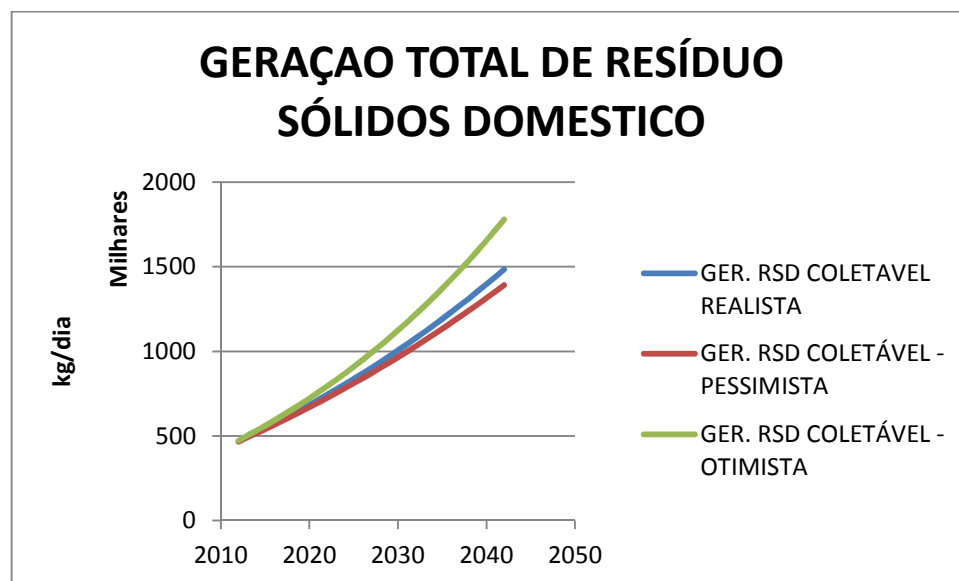


Figura 7 - Geração do Resíduo Sólido Doméstico no Município- 100% pop.

Comparando com as figuras 2, 3 e 4 fica claro que a maior parte dos resíduos se refere aos coletados pela coleta regular, denominados Resíduos Sólidos Urbanos. Os demais, embora significativos, representam volumes bem menores. As figuras abaixo mostram a evolução destes.

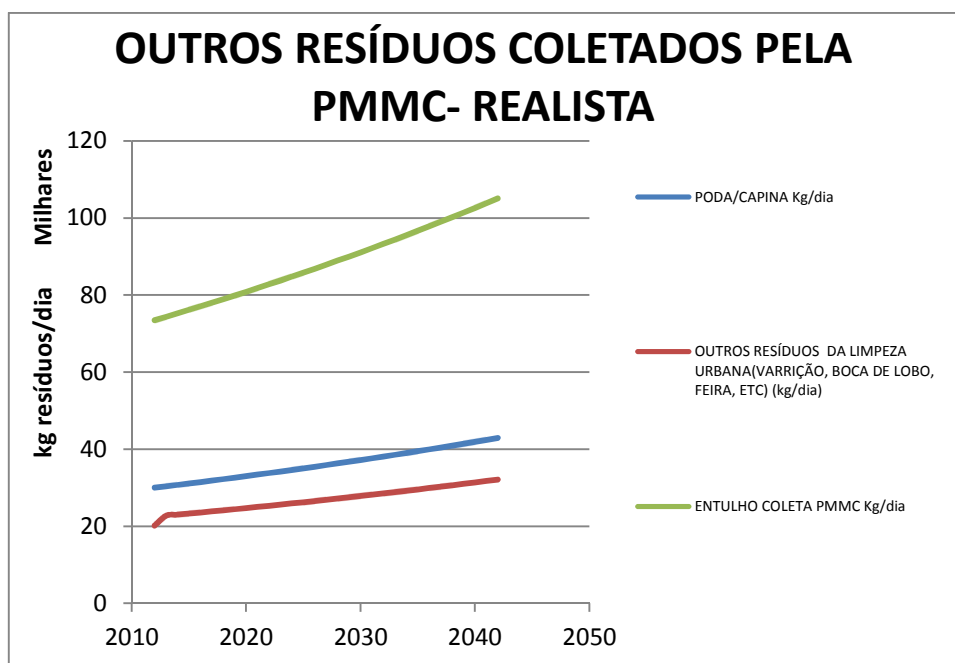


Figura 8 – Outros resíduos coletado pela PMMC- Hipótese Realista

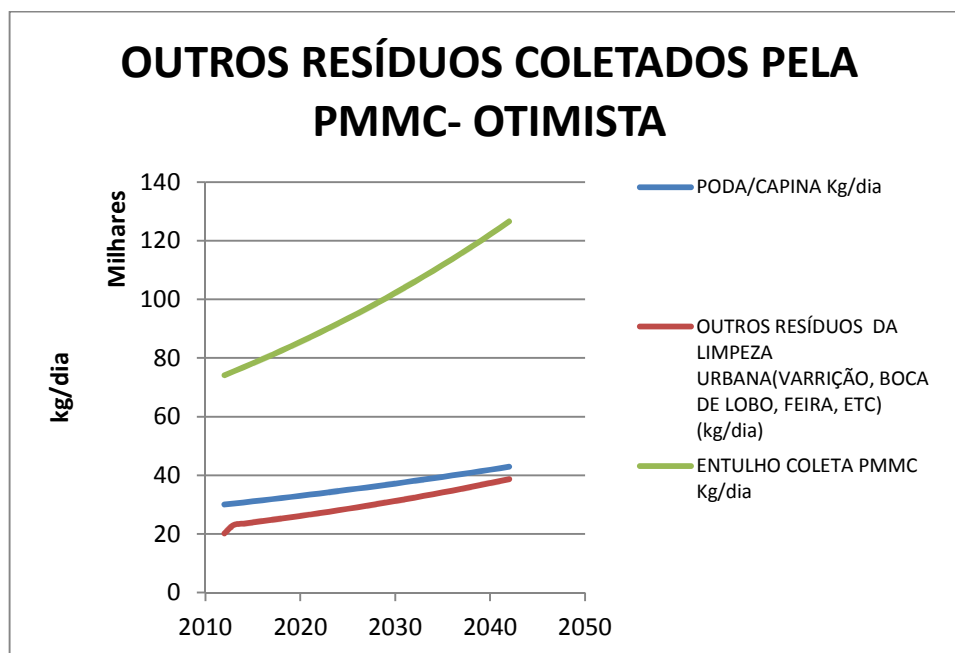


Figura 9 – Outros resíduos coletado pela PMMC- Hipótese Otimista

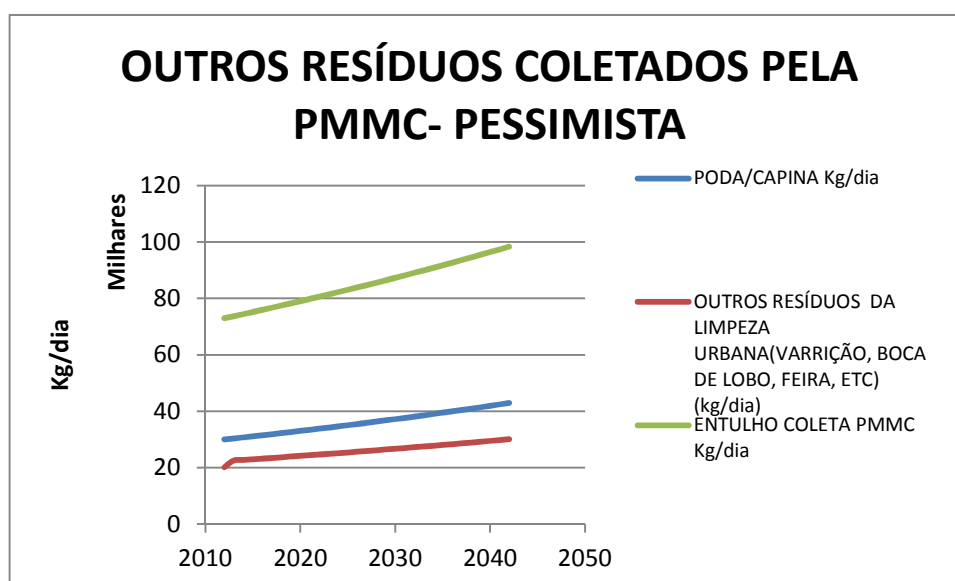


Figura 10 - Geração de Outros Resíduos Coletados pela PMMC - Hipótese Pessimista

Nota-se que mesmo na hipótese pessimista de crescimento da população, em 2042, a PMMC estará coletando quase 100 t/dia de entulho dos chamados locais viciados. Os resíduos de poda/capinação em 2042 serão por volta de 40t/dia.

A seguir são apresentados os gráficos com estimativas de geração dos resíduos não coletados pela PMMC para os três cenários de crescimento.

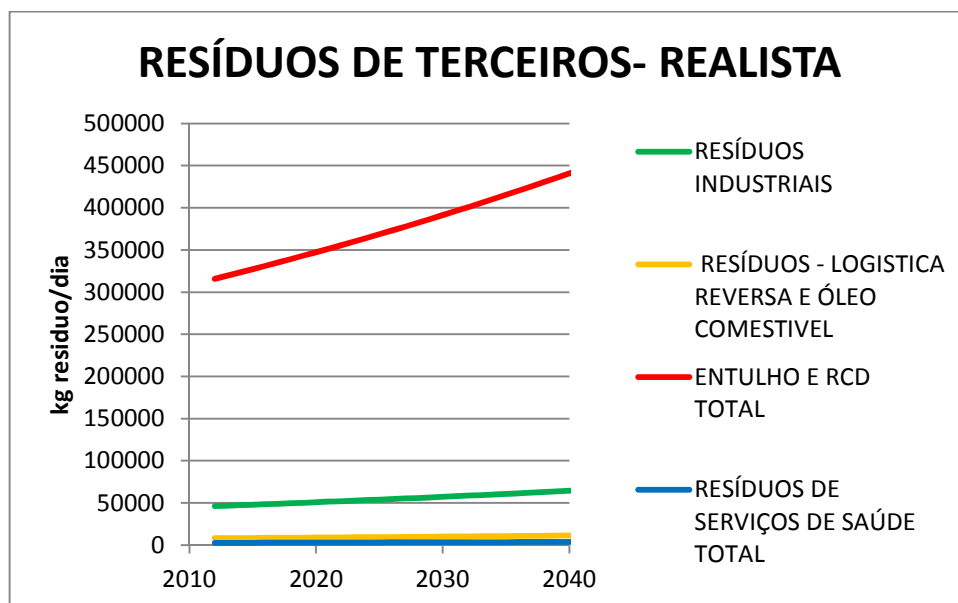


Figura 11 - Geração de Resíduos de Terceiros - Hipótese Realista

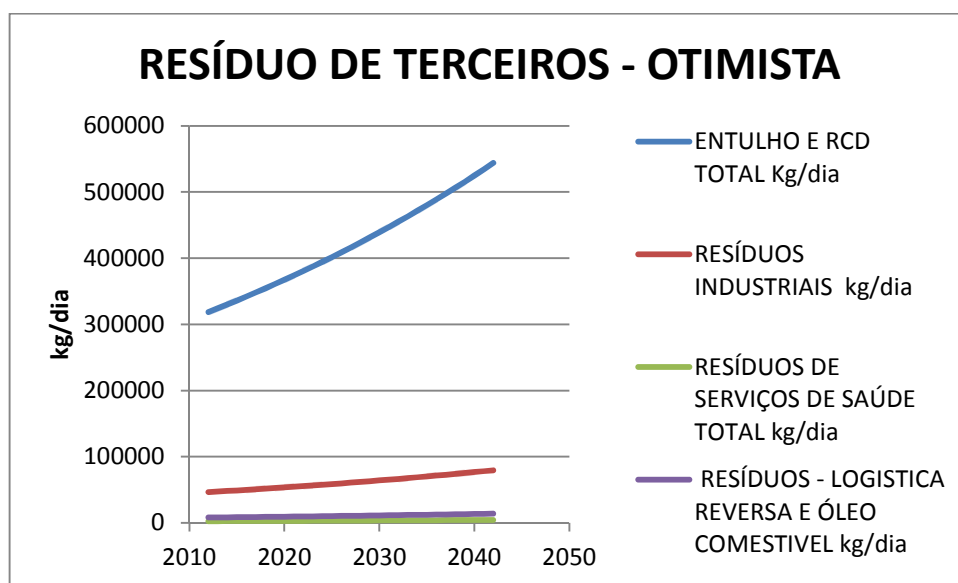


Figura 12 - Geração de Resíduos de Terceiros - Hipótese Otimista

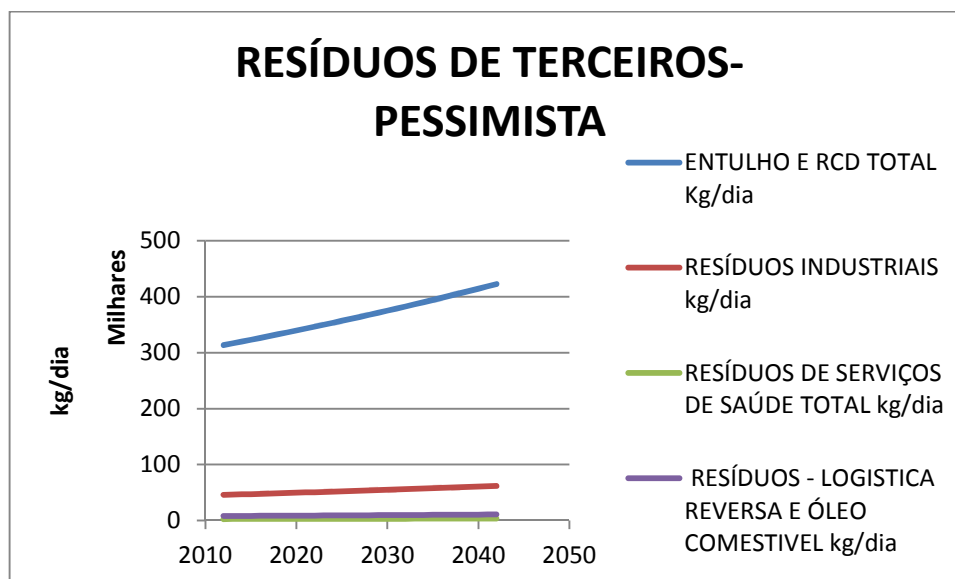


Figura 13 - Geração de Resíduos de Terceiros - Cenário Pessimista

Em 2042 serão geradas entre 430 e 550t/dia de Resíduos de Construção e Demolição, o que reforça a necessidade de uma política específica para o resíduos RCD dado seu do grande volume. Nesta ocasião estima-se que seriam gerados entre 50 e 90 t/dia de resíduos industriais..

Quanto aos resíduos passíveis de logística reversa sua geração é muito pequena em relação aos demais, em 2042, estima-se que o volume gerado variaria de 11 t/dia a 14 t/dia.. Os resíduos de serviços de saúde no total do município variariam de 0,36 t/dia a 0,47 t/dia em 2042.

9.2.4 Cenário 1- Estimativas de demanda para os atuais sistemas de destinação.

Para a PMMC considerando o cenário atual de destinação de resíduos, ou seja, uso de aterro para RSU, Ecopontos, Usinas de Triagem, destinação de resíduos de serviços de saúde as demandas ao longo dos anos de planejamento do Plano (30 anos) são mostradas abaixo.

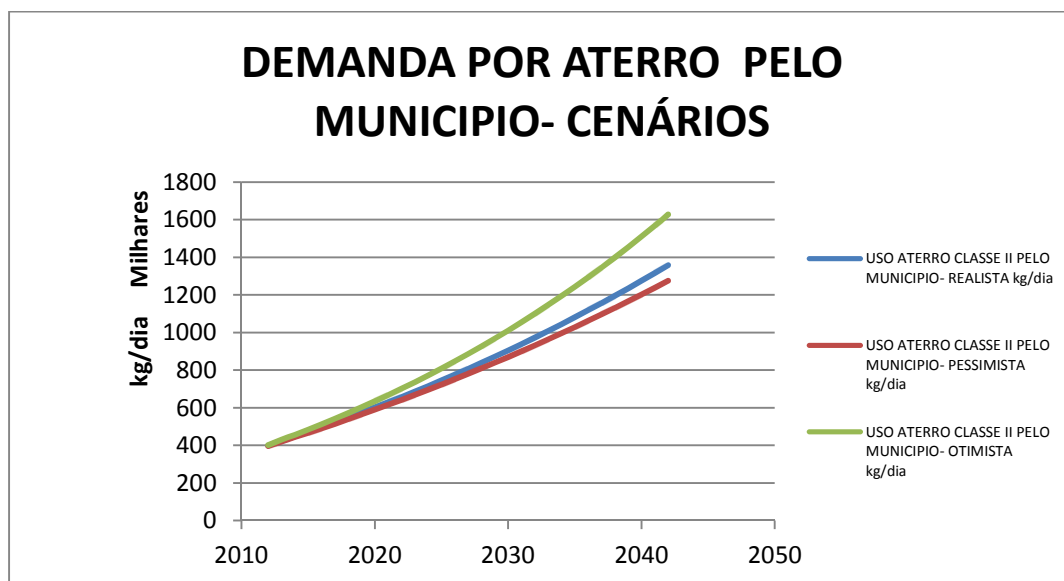


Figura 14 – Demanda da destinação em aterro Classe II dos resíduos municipais para todas hipóteses de crescimento.

Mantendo o quadro atual, somente atendendo o crescimento vegetativo em, 2042 a PMMC destinará de 1250 a 1600 t/dia de seus resíduos em aterro sanitário.

Considerando os Ecopontos, as demandas cresceriam conforme mostrado abaixo.

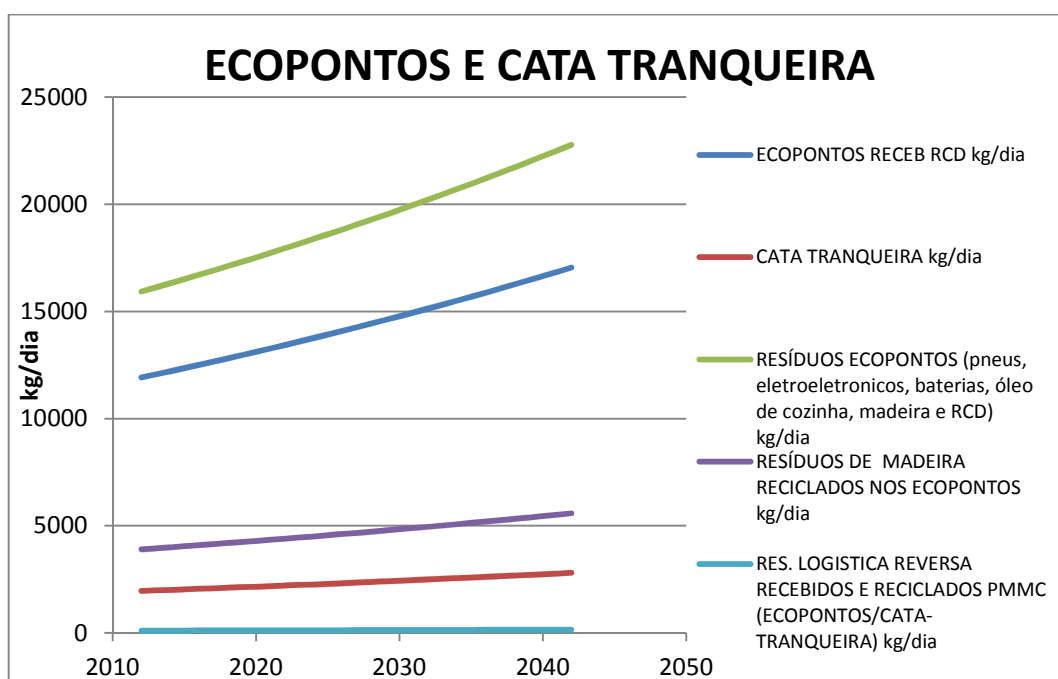


Figura 15 Crescimento da demanda por ECOPONTOS E CATA TRANQUEIRA- REALISTA

Da figura observa-se que em 2042 a demanda pelo ECOPONTO, considerando somente o crescimento populacional sem haver um aumento na taxa de reciclagem, seria de 22,5 t/dia. Deste total, a parte dos resíduos englobados pela logística reversa e óleo comestível, chegaria a 150 kg/dia. O RCD coletado a 17 t/dia. Notar que o sistema Cata Tranqueira coletaria por volta de 3t/dia.

O gráfico abaixo mostra como evoluiria a coleta seletiva, a usina de triagem e a recuperação de reciclados, se os munícipes não aumentassem o volume colocado para a coleta, se a taxa de rejeitos na Usina permanecesse a mesma e a capacidade de processamento (como fração do recebido) se mantivesse. Em resumo só atenderia ao crescimento da população e consequente aumento na geração de RSU.

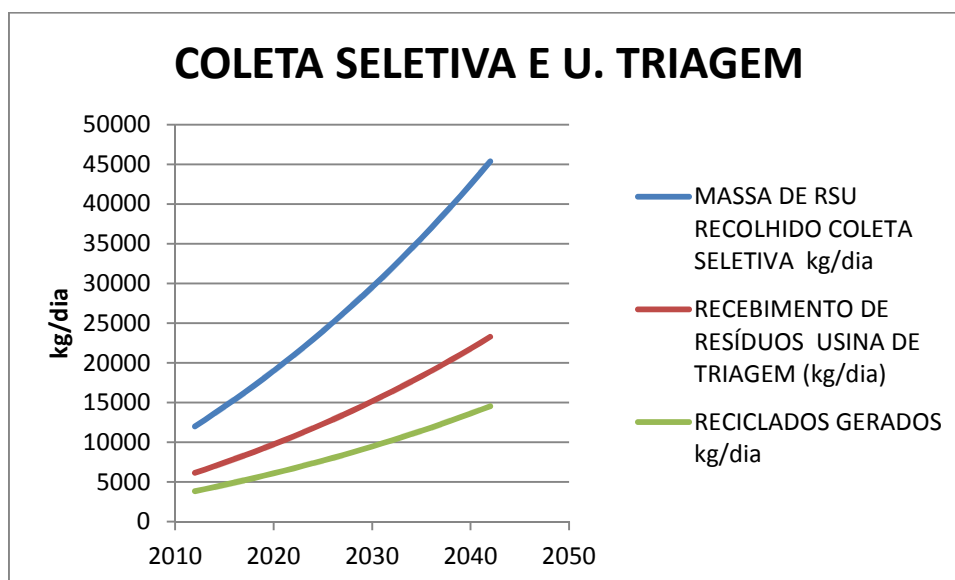


Figura 16 Crescimento vegetativo da Coleta Seletiva e Usina de Triagem- realista

Usina de Triagem estaria recebendo cerca de 30 t/dia em 2042, para uma coleta seletiva recolhendo 50 t/dia. Seriam gerados 15t/dia de reciclados.

Dentro do cenário realista, a figura abaixo mostra a comparação do crescimento por destinação em aterros para resíduos Classe 2A e 2B, ou

seja para os resíduos coletados pela PMMC a demanda por aterro para resíduos de construção e demolição (RCD) e aquela para resíduos do grandes geradores.

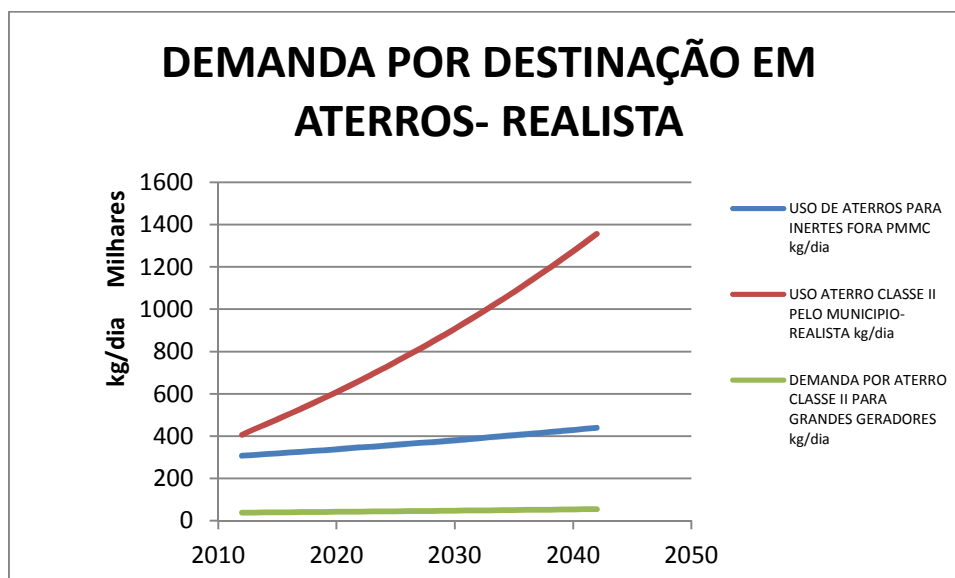


Figura 17 – Crescimento da demanda por destinação em aterros classe IIA e inertes- realista.

Com base na figura, em 2042 o município irá destinar cerca de 1400 t/dia em aterro, a indústria da construção civil destinará 440t/dia de RCD e os grandes geradores 55t/dia de resíduo Classe II A e IIB. Notar que no modelo utilizado, as taxas de geração de RCD e de resíduo de grandes geradores por habitante permanece constante ao longo do tempo.

Quanto ao resíduo de serviços de saúde a figura abaixo mostra o crescimento.

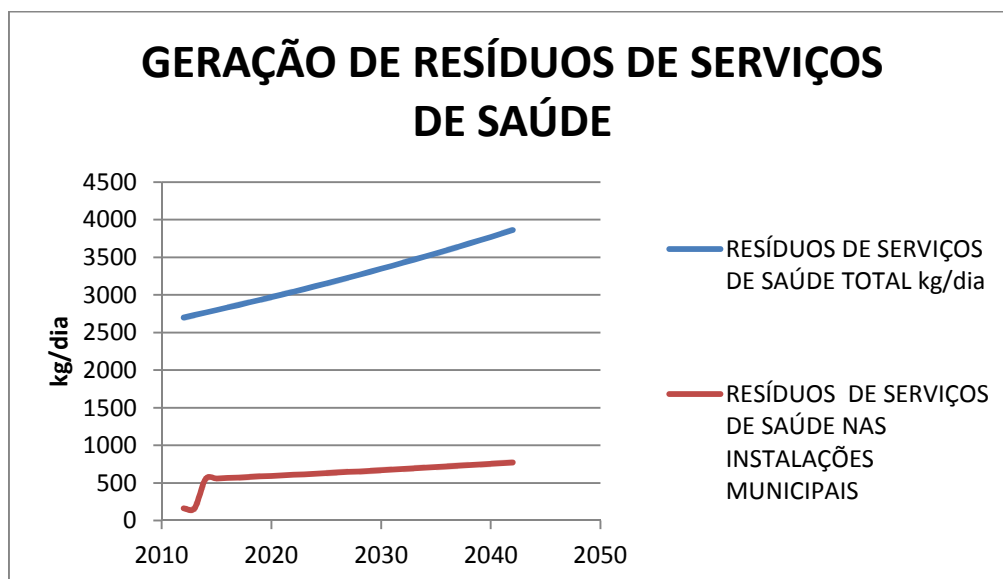


Figura 18 Crescimento da demanda por destinação de resíduos de serviços de saúde infectantes (grupos A e E do Conama 358)

Da figura os volumes em 2042 terão que ser destinados pelo município cerca de 900 kg/dia considerando o crescimento devido á inauguração do Hospital Municipal Bras Cubas.

9.3 CENÁRIO 2- AUMENTO DA SUSTENTABILIDADE.

9.3.1 Estimativas de geração de resíduos.

Neste cenário as estimativas de geração permanecem iguais ás do Cenário 1. É importante notar que a taxa de geração por habitante continuará crescendo, ou seja que cada habitante irá produzir diariamente mais resíduos. Esta é, até o momento, uma tendência mundial, mas por outro lado as taxas de reciclagem aumentarão porque se investirá em novas instalações e, se fará um esforço de educação ambiental para melhorar a coleta seletiva, bem como se objetivará fazer acordos setoriais para aumentar a coleta de resíduos passíveis de logística reversa.

9.3.2 Metas a serem atingidas.

Como este Plano deve ser revisto em dois anos, estão sendo propostas metas preliminares para que na revisão do Plano sejam reavaliadas e aumentadas ou diminuídas conforme a prática demonstrar.

No sentido de aumentar a sustentabilidade da gestão de resíduos na cidade, atendendo às diretrizes da Política Nacional de Resíduos e ao Projeto Recicla Mogi, propõe-se o seguinte:

- 1- Aumentar a coleta seletiva para 5,2 % do total de RSU coletado, isto significa dobrar o volume coletado atualmente;
- 2- Aumentar a capacidade da Usina de Triagem passando a atender 100% da coleta seletiva em 2 anos e acompanhar o seu crescimento, ou seja em dois anos quadruplicar a capacidade da Usina;
- 3- Implantar Cooperativa de Catadores para gerir Usina de Triagem;
- 4- Diminuir o rejeito da Usina para 10% do recebido em 4 anos;
- 5- Diminuir a tonelagem dos locais viciados em 50% em 2 anos e 90% em 4 anos
- 6- Aumentar em 30t/dia o volume de RCD reciclado na Usina de Processamento existente
- 7- Realiza acordos setoriais com produtores para aumentar a eficiência da coleta de resíduos passíveis de logística reversa, focando principalmente nos eletroeletrônicos da chamada linha branca. Passando em 2 anos, a multiplicar por 10 a massa recebida nos ECOPONTOS e em outros locais como no CATA TRANQUEIRA. A meta seria receber cerca de 2t/dia de resíduos da chamada logística reversa no sistema PMMC (ECOPONTOS, Cata Tranqueira e outras formas desenvolvidas posteriormente) incluindo os óleos comestíveis).
- 8- Implantar compostagem para resíduos de poda, capinação e resíduos de feiras em 4 anos, isto significa diminuir em 30t/dia o resíduo enviado para aterro;
- 9- A destinação final dos resíduos sólidos urbanos continuará sendo aterro
- 10- Atender a 100% da população em 4 anos.

9.3.3 Cenário 2- Sustentabilidade - Estimativas de demanda para os sistemas de destinação.

Para a PMMC o cenário atual de destinação de resíduos, ou seja, uso de aterro para RSU, uso de Ecopontos, entrega na Usina de Triagem, e a destinação de resíduos de

serviços de saúde, ao longo dos anos de planejamento do Plano (30 anos) são mostradas abaixo.

9.3.3.1 *Uso de aterro classe II pelo Município.*

A figura abaixo simula a demanda por aterro classe II para os resíduos de responsabilidade da PMMC, considerando a implantação do CENÁRIO 2.

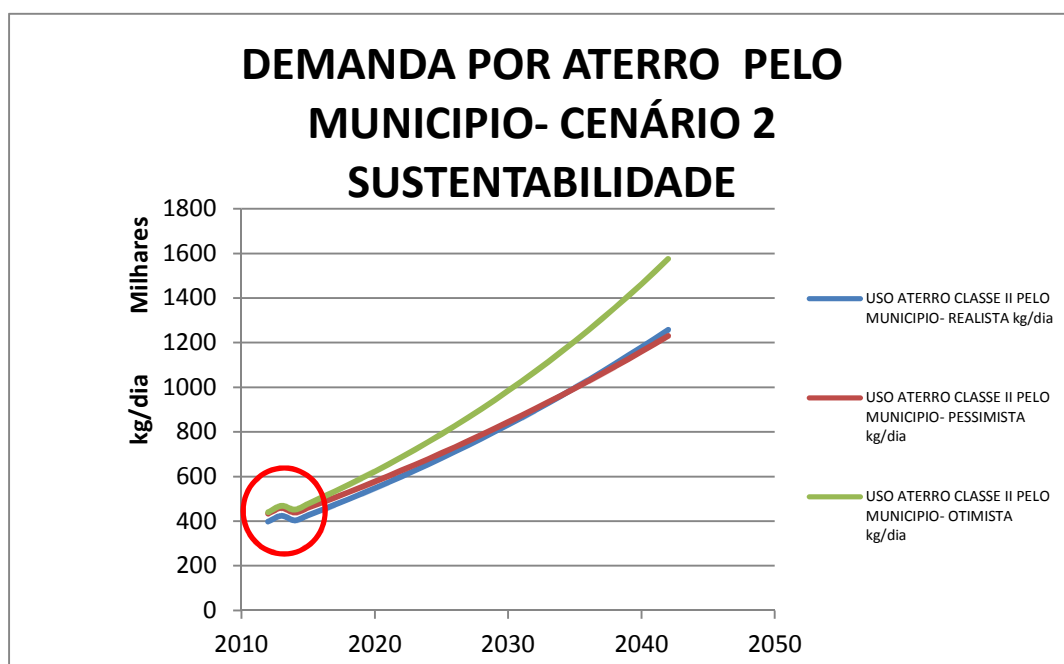


Figura 19 – Sensibilidade da demanda da destinação em aterro Classe II dos resíduos municipais considerando este cenário de sustentabilidade.

Com a introdução das medidas preconizadas de diminuição de uso do aterro em 2042 a PMMC destinará de 1150 a 1500 t/dia de seus resíduos em aterro sanitário. As medidas de incremento da sustentabilidade ocorrerão nos primeiros 4 anos do Plano, assim a curva mostra esta alteração no volume destinado neste período, após isso o crescimento segue o da população. No cenário 2 haveria uma diminuição em torno de 8% do volume destinado ao aterro, quando comparado com o Cenário 1. Isto é um ponto importante, pois, se irá quadruplicar a capacidade da Usina de Triagem, um resíduo será eliminado (poda e capinação) e se aumentará por 10 a massa de resíduos passíveis de logística reversa sendo coletados e reciclados. Ou seja, se fará um grande investimento na reciclagem.

Atualmente a distribuição por origem dos resíduos que vai para aterro é mostrada abaixo.

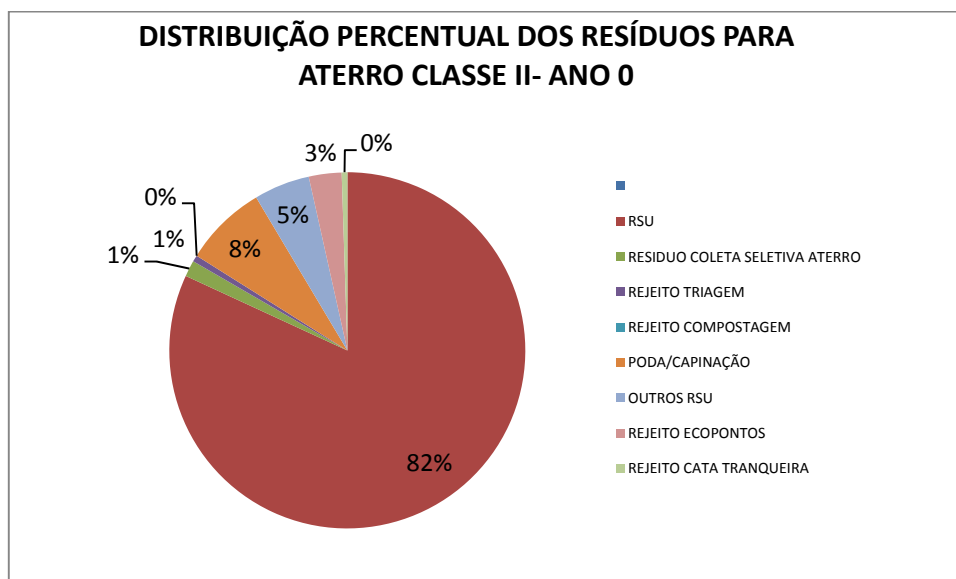


Figura 21 Distribuição percentual por origem de resíduo levado pela PMMC para aterro.

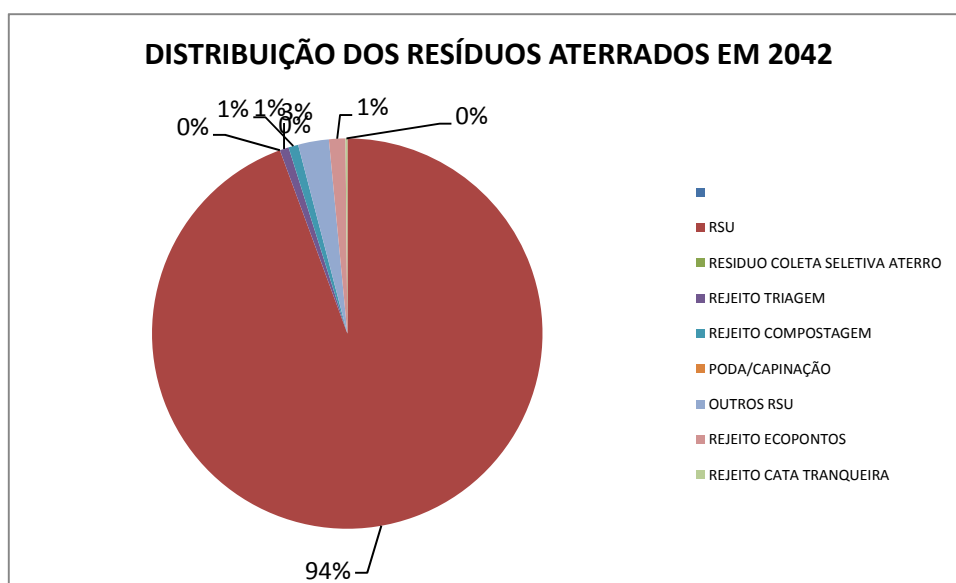


Figura 22 Distribuição percentual por tipo de resíduos em 2042 destinados em aterros pela PMMC.

Neste cenário em 2042 desaparecerá o RSU coletado na coleta seletiva e não triado, o de poda e capinação, mas aparecem os resíduos de rejeito de compostagem e da triagem. Ressalta-se que a proposta é diminuir de 38% para 10% o rejeito.

9.3.3.2 Evolução da reciclagem de resíduos recebidos nos ECOPONTOS e aqueles passíveis da Logística Reversa.

Nesta simulação não se considera um aumento significativo no envio de resíduos de construção e demolição (RCD) e de madeira para os ECOPONTOS. O CENÁRIO mostra um aumento significativo na recuperação de resíduos passíveis de logística reversa, principalmente da linha branca dos eletroeletrônicos. Neste cenário a meta será multiplicar por 10 a massa recebida destes resíduos em 2 anos. Após esta data, a demanda cresce para atender ao crescimento vegetativo da população. Com isto se objetiva recolher 2t/dia destes resíduos. Isto corresponderia a coletar 60% do que se estima ser gerado por este tipo de resíduo. A Figura abaixo mostra a situação.

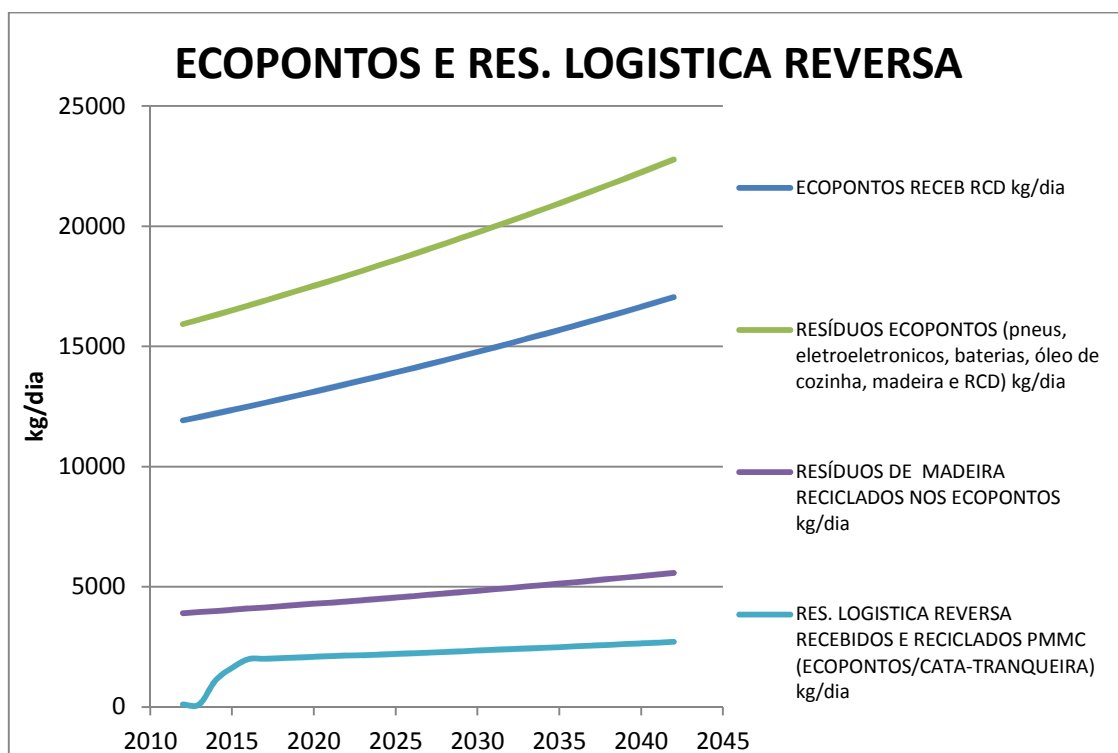


Figura 20 Crescimento da demanda por ECOPONTOS e reciclagem resíduos logística reversa

Da figura fica claro o aumento significativo da recuperação de resíduos passíveis de logística reversa. Este aumento significará passar dos atuais 110 kg/dia para 2 t/dia. Para isso será necessário serem estabelecidos acordos setoriais com os fabricantes, sendo que a PMMC poderia até cobrar dos fabricantes os gastos com a coleta deste material. Ao final do período

de planejamento estarão sendo coletados cerca de 3t/dia de destes resíduos. Considerando o total de resíduos recebidos no ECOPONTO seriam coletados cerca de 30 t/dia. O volume de RCD e madeira seria o mesmo do CENARIO 1.

9.3.3.3 Coleta seletiva e reciclagem á partir do RSU.

O gráfico abaixo mostra como evoluiria a coleta seletiva, a usina de triagem e a recuperação de reciclados no CENARIO 2. A massa recolhida pela coleta seletiva, dobra a coletar 27 t/dia após 2 anos do Plano. Nestas condições cerca de 6% do Resíduo Sólido Urbano será coberto por esta coleta. Após 5 anos de vigência do Plano e com a implementação destas ações se poderá revê-las por ocasião da revisão do Plano. A Usina de Triagem passa a processar a totalidade deste resíduo e a taxa de rejeitos diminui para 10%. Após este esforço inicial, a coleta e usina devem crescer de forma a atender o aumento de geração de RSU. A figura abaixo mostra a situação simulada para a Hipótese Realista.

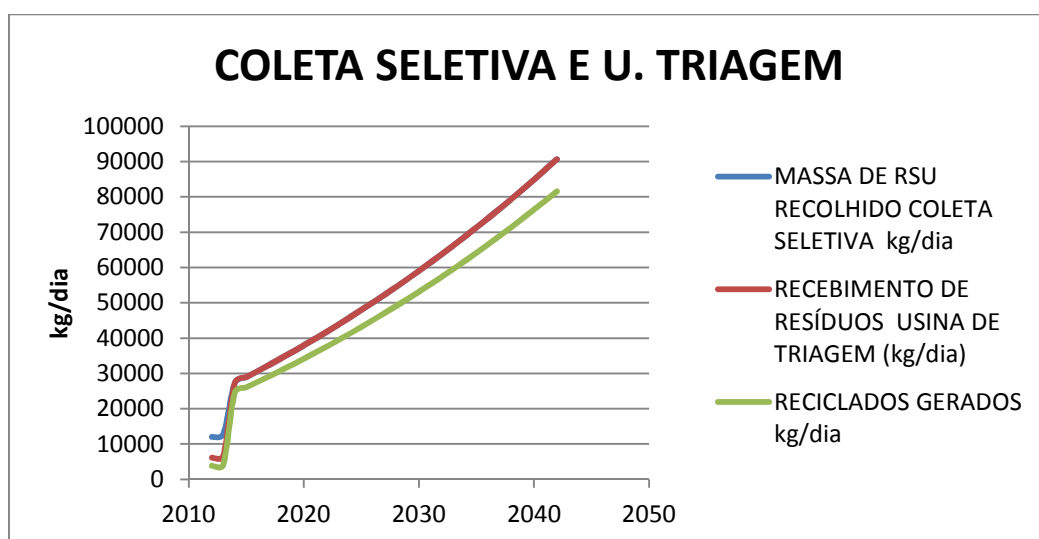


Figura 21 Crescimento da Coleta Seletiva e Usina de Triagem no Cenário 2

A Tabela abaixo compara o CENÁRIO 1 com o CENÁRIO 2.

Tabela 6 – Venda de reciclados- avaliação comparativa cenários (t/dia)

ANO	CENÁRIO 1	CENÁRIO 2
2012	3,9	3,9
2014	4,4	24,5
2022	6,7	37,6
2032	10,2	57,4
2042	14,6	81,6

Tabela 7 Coleta seletiva- avaliação comparativa cenários

ANO	CENÁRIO 1	CENÁRIO 2
2012	12,0	12,0
2014	13,6	27,3
2022	20,9	41,8
2032	31,9	63,8
2042	45,8	90,7

Tabela 8 – Recebimento resíduos Usina Triagem- avaliação comparativa cenários

ANO	CENÁRIO 1	CENÁRIO 2
2012	6,2	6,2
2014	7,0	27,3
2022	10,7	41,8
2032	16,4	63,8
2042	23,3	90,7

Pelas tabelas, fica claro que neste cenário se investe bastante em reciclagem. A recuperação de materiais é multiplicada por 6, a capacidade da Usina por 4 e a coleta seletiva dobra sua cobertura. Em 2042 estariam sendo recuperados cerca de 81,6t/dia de reciclados, contra 14,6 t/dia a se mantivesse o que se tem hoje.

9.3.3.4 Diminuição da coleta em “locais viciados”.

A meta é diminuir a deposição de resíduos de construção e demolição nos chamados “locais viciados”. Como meta está se propondo em dois anos diminuir 50% a geração deste resíduo e em quatro diminuir de 90%. Neste CENÁRIO este resultado seria obtido pelo aumento da coleta pelas empresas de caçamba, pelo maior envio para os ECOPONTOS, por uma maior fiscalização e pela criação de incentivos para que estas empresas evitem a destinação em terrenos vazios. Está sendo considerado que as empresas optarão por destinar em aterro para inertes e pelo uso da Usina de Reprocessamento privada existente. A Usina de Reprocessamento crescerá para atender o crescimento natural da demanda e será buscado um acordo para disponibilizá-la para o uso por caçambeiros. Será considerado um aumento de sua capacidade, embora se trate de um empreendimento privado, ao qual a PMMC tem pouca influência. Na revisão do Plano isto poderá ser alterado. A figura abaixo mostra o resultado.

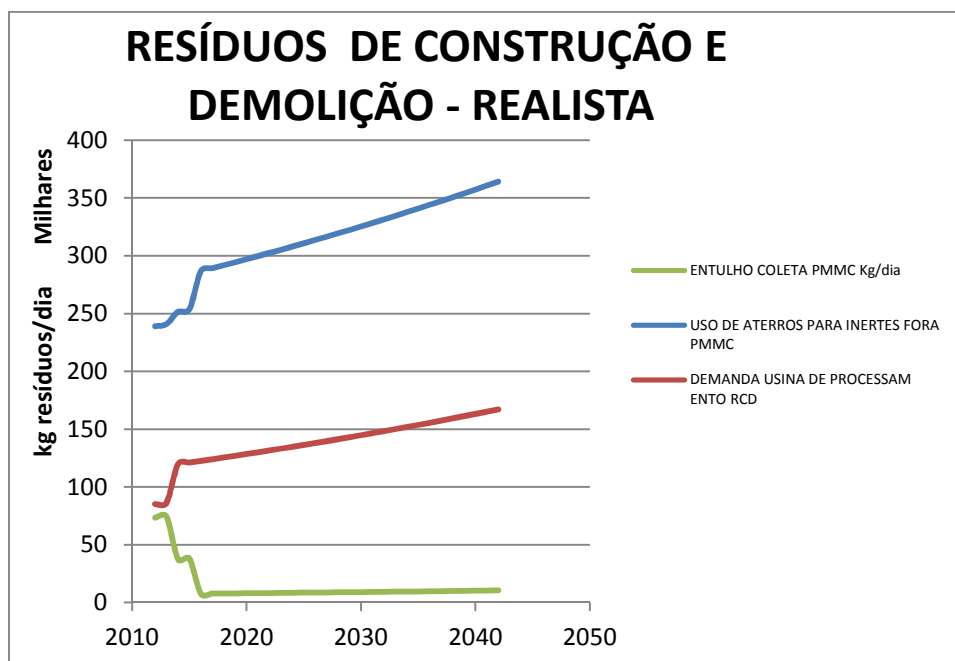


Figura 22 Redução do resíduo coletado nos locais viciados.

A figura mostra a queda na coleta deste tipo de resíduo pela PMMC, através da empresa contratada, bem como o aumento da demanda por aterro de inertes ou por usina de reprocessamento. A partir do esforço de diminuição

do lançamento de resíduos de forma inadequada, o crescimento da geração segue o crescimento da população. A destinação em locais viciados passará de 73 t/dia para 7 t/dia em 4 anos. Com isto espera-se que sejam processados na Usina de Processamento um adicional de 32 t/dia, passando a receber de 27% da destinação do Resíduo de Construção e Demolição para 37% em dois anos. Como mostra a figura.

9.3.3.5 Compostagem.

Neste cenário se introduz a compostagem de resíduos de poda/capinação, bem como de resíduos de feira. Um dos principais problemas da compostagem é a aceitação do produto, o processo utilizando resíduos de poda e capinação produz um composto uniforme e, portanto de mais fácil colocação no mercado. Este processo deve ser conceituado como um negócio cujo produto é o composto. Deve ser realizado um Plano de Negócio visando entender o mercado, os custos e possíveis preços de venda. Para isto seja possível a gestão deve ser privada. O modelo poderia ser o de concessão ou ainda gestão pela cooperativa de trabalhadores.

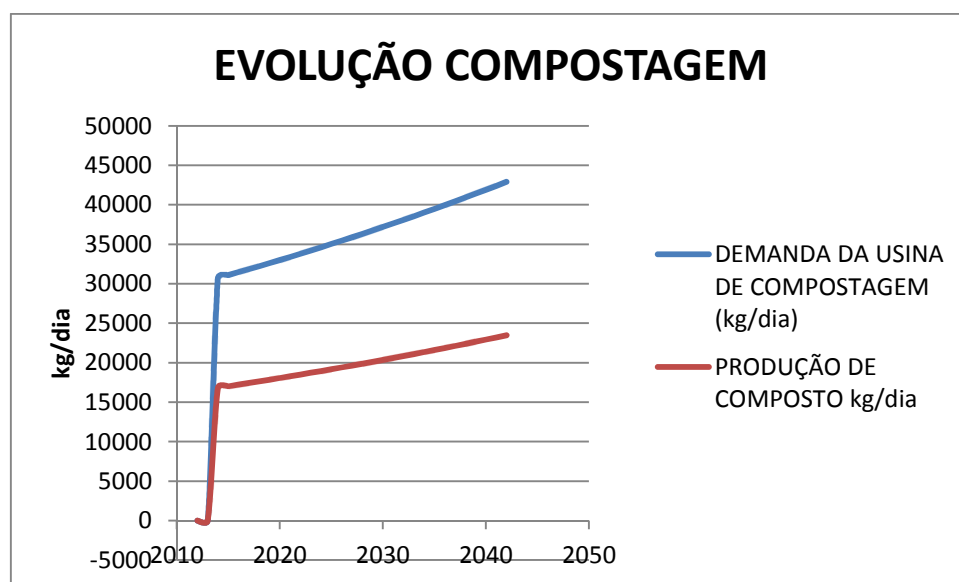


Figura 23 Compostagem de poda/capinação- hipótese realista

A produção de composto chegaria a 25 t/dia em 2042. Em 2014 seriam produzidos 17 t/dia de composto que teria que ser vendido ou utilizado pela própria PMMC em seus jardins.

É importante observar que o processo gera cerca de 24% de rejeito que iria para aterro. Este valor será provavelmente menor, pois, foi utilizado um valor de rejeito para compostagem de resíduo doméstico. O rejeito vai para aterro. Para estimar a quantidade de massa de composto produzida foi estimada uma perda por volatilização de água e matéria orgânica.

9.3.3.6 Resíduos de serviços de saúde.

Neste cenário o crescimento dos serviços de saúde segue o aumento de geração devido ao crescimento da população.

9.3.3.7 Fluxograma do sistema de gestão.

A figura abaixo é o fluxograma deste cenário para 10 anos após a implementação do Plano. Foi escolhida a data de 10 anos porque em um tempo menor, o plano estaria em implantação, com algumas unidades ainda não completamente operacionais.

Fluxograma

9.3.4 Cenário 3- Sustentabilidade com recuperação de energia.

O CENÁRIO 3 difere do 2 unicamente pela introdução da recuperação da energia do resíduo sólido urbano. As demais formas de destinação permanecem. O sistema receberá todo o Resíduo Sólido Urbano da cidade e parte dos resíduos industriais classe II gerados no município. Por se tratar de uma instalação que depende de licenciamento ambiental, projeto, construção e startup, considera-se que a URE estará iniciando operação no ano 4 do Plano.

Para estimar o potencial energético do resíduo foram utilizados os valores de energia na forma de Poder Calorífico Inferior para cada fração do lixo. Adotou-se um valor maior para resíduos industriais classe II, por serem menos úmidos. A Tabela abaixo mostra os valores utilizados.

Tabela 9 Valores de Poder Calorífico Inferior para Frações do Lixo

FRAÇÃO RESÍDUO	PCI (KCAL/KG) (1)
ORGANICO	700
PAPÉIS	2500
PLASTICOS	5000
METAIS	0
VIDROS	0
MAT.INERTE	0
COURO	4300
BORRACHA	3983
TECIDO	3400
MADEIRA	4300
OUTROS	0
NÃO RECICLÁVEIS	1060
TOTAL	NA
TOTAL RECICLAVEL SECO	NA
REJEITOS/OUTROS RES	1060
RESÍDUOS PODA	1705

Fonte: (Poletto & Silva , 2007)

Com base nesta tabela e considerando que as taxas de recuperação de reciclados são iguais para todas as frações foi estimado o potencial energético. Segundo (Poletto & Silva , 2007) a taxa de aproveitamento de energia é de 28%. Ou seja de cada MW potencial, gera-se 0,28 MW de energia elétrica.

A figura abaixo mostra o volume de resíduos a ser encaminhado e massa de cinzas a ser disposta em aterro.

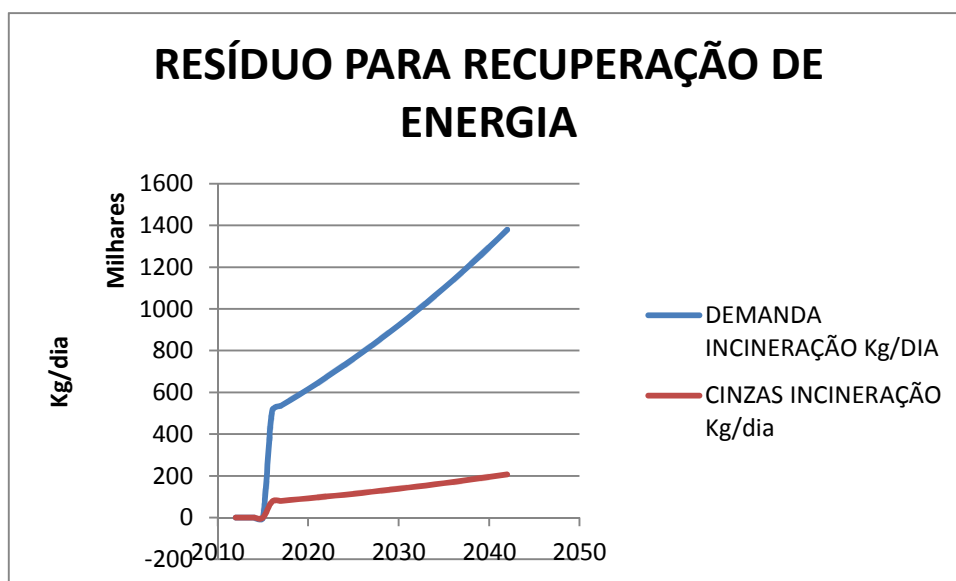


Figura 24 Massa de resíduos enviados para recuperação energética e geração de cinzas.

O projeto começaria com cerca de 500 t/dia de resíduo enviado para processamento. Este valor inclui o resíduo industrial classe II (não perigoso). Ao final do projeto serão 1400 t/dia processadas.

Para este cenário a energia potencial é mostrada abaixo.

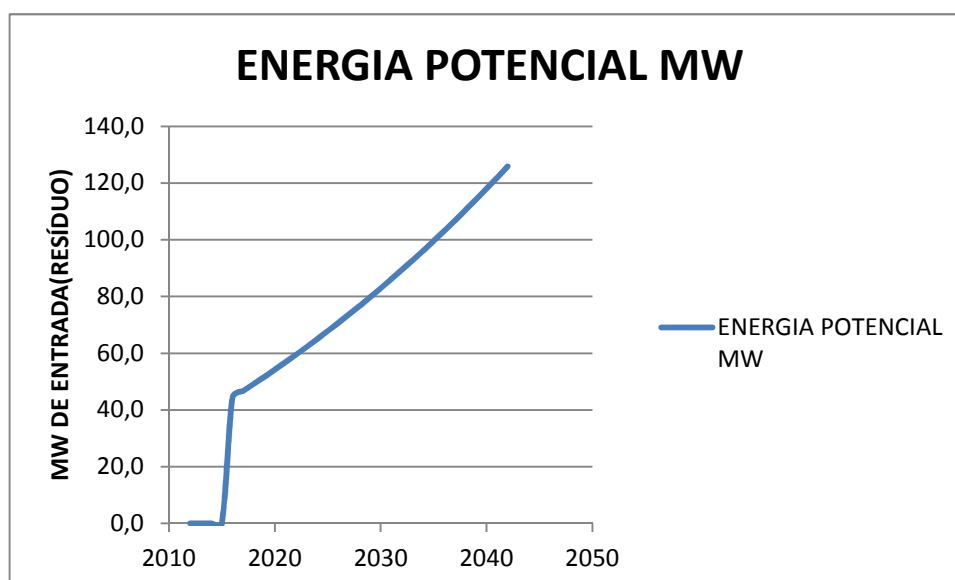


Figura 25 Potencial energético do processo.

O potencial inicial é de 40 MW, chegando ao final do projeto a 120 MW. A geração de energia elétrica é seria de 11,2 MW chegando a 33, 6 MW.

O efeito desta instalação na eliminação de aterros é mostrado abaixo.

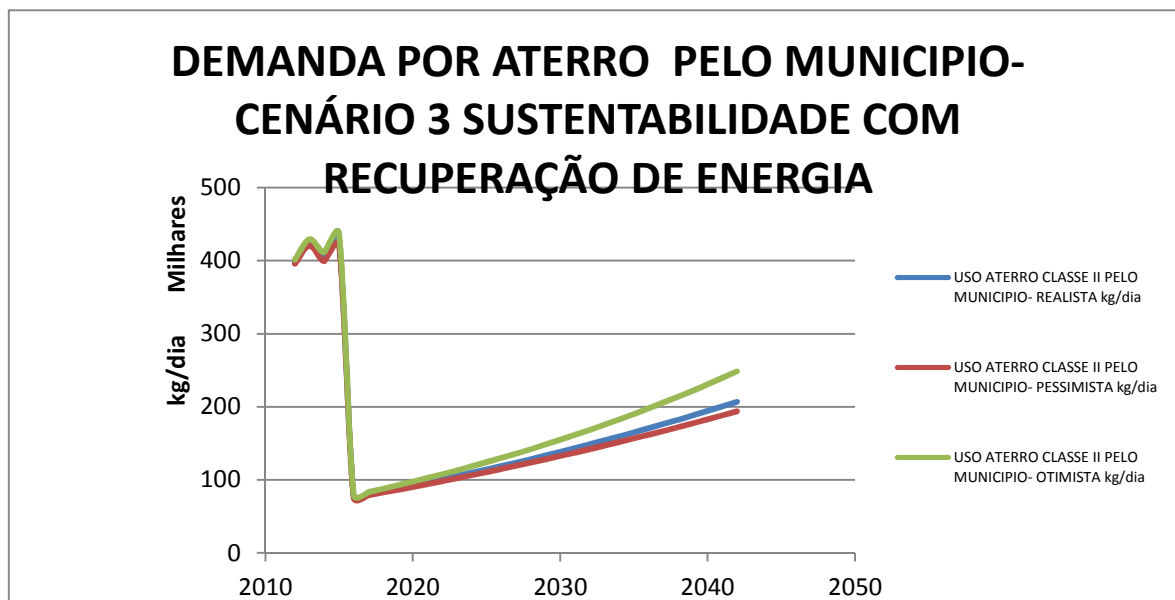


Figura 26 Demanda por aterro para o Resíduo Sólido Urbano de Mogi das Cruzes para as várias hipóteses.

Há uma considerável redução, por volta de 85%, na demanda por disposição dos resíduos de responsabilidade da PMMC em aterros. No final do Plano iria para aterros de 190 a 250 t/dia, sendo que nos dias atuais já se destina 400 t/dia.

A seguir o fluxograma deste CENÁRIO de gestão.

10 AVALIAÇÃO DOS CENÁRIOS

10.1 CONCEITUAL.

Do ponto dos conceitos da Política Nacional de Resíduos, o CENÁRIO 1, já contém elementos de recuperação de materiais, porém como já visto, há uma série de pontos que precisam ser melhorados, como mostra o Relatório de Diagnóstico. Um exemplo é que a capacidade da Usina de Triagem que é inferior ao volume obtido pela coleta seletiva. O CENÁRIO 2 soluciona todas estas deficiências e implementa uma série de medidas de aumento da reciclagem. Com estas medidas o teor de reciclados recuperados do resíduo sólido urbano passa em 4 anos de 5t/dia para 27 t/dia. O município passa a processar 67 t/dia para reciclagem. Isto representa 12% de todo resíduo coletado pela PMMC. O Plano de Gestão Integrada do Município de São Paulo tem como meta atingir 10% ((O Estado de São Paulo- jornal, 2013), mas sem uma data definida. Ou seja, a meta de Mogi é superior a do município de São Paulo, que tem sido um líder e exemplo na gestão de resíduos sólidos domésticos. Por outro lado com esta meta, a diminuição no volume de resíduos aterrados ainda é pequena, no máximo 8%. Assim do ponto de vista de eliminar a destinação de resíduos no solo, o Cenário 2 é melhor que o Cenário 1, mas representa uma evolução pequena. Já o CENÁRIO 3, introduz a recuperação da energia do RSU de Mogi. Neste cenário é possível se obter cerca de 10 MW de geração de energia elétrica. De acordo com (ANEEL , 2008) o tamanho médio das PCHs (pequenas centrais hidroelétricas) instaladas no país é de 7,5MW. Uma energia firme, ao contrário da PCHs. Comparando, a URE equivale a uma PCH de porte com este fornecimento de energia, além disso, estará próxima ao maior mercado consumidor do país. Do ponto de vista da recuperação de materiais e energia, e minimização de destinação no solo, o CENÁRIO 3 é o melhor. Seus custos devem ser analisados para se fundamentar uma melhor decisão. Concluindo

Do ponto de vista da sustentabilidade, maximização de reuso, reutilização, como preconizados pela Política Nacional de Resíduos, o CENÁRIO 3 é o melhor, porém seus custos devem se avaliados,

10.2 AVALIAÇÃO ECONOMICO FINANCEIRA DOS CENÁRIOS.

10.2.1 Modalidades de Prestação e Contratação dos Serviços de Limpeza Urbana

É competência dos municípios “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluindo o transporte coletivo, que tem caráter essencial” conforme está expresso no Art. 320, inciso V, da Constituição Federal.

As principais formas de contratação dos serviços de limpeza urbana são:

- **Direta**- prestação pela própria Administração Publica através de órgãos da própria Prefeitura e Direta de forma descentralizada, por autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista. A administração publica presta e executa diretamente os serviços utilizando recursos próprios como: mão de obra e equipamentos.
- **Indireta** - mediante contratação de terceiros com base na Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993. A administração pública é responsável pela prestação dos serviços, mas contrata terceiros para a sua efetivação e operação. A duração dos contratos está limitada ao prazo de 5 anos (60 meses) conforme rege a Lei 8666/93, no Art.57, Inciso I.
- **Por terceiros**, mediante Permissão, **Concessão** de serviço público com base nas Leis Federais nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 e Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995 e **Parceria-Público Privada-PPP** com base na Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004.

Concessão de Serviço Público

Conforme a Lei nº 8.987/1995, a concessão é uma espécie de contrato administrativo por meio do qual se transfere a execução de serviço público para o privado, por prazo certo e determinado. Os prazos das concessões são, em geral, maiores que os demais contratos administrativos, permitindo maiores investimentos e garantia de retorno. Na concessão, a concessionária planeja, organiza, executa e coordena o

serviço, podendo terceirizar parte das operações e arrecadar recursos referentes à prestação do serviço.

Parceria Público - Privada – PPP

As Parcerias Público Privadas são uma modalidade a ser escolhida pela Administração, quando se verifica a impossibilidade de implementação de uma concessão sem contrapartida do ente público concedente. Assim, permite-se a implantação imediata de um serviço público sem que o parceiro público tenha que dispor de todo o capital necessário para sua estruturação, e ainda mantendo a atratividade do negócio para o setor privado.

Estabelecido pela Lei Federal nº 11.079/2004, é um contrato administrativo de concessão que confere maiores possibilidades de adequação por ambas as partes para ajustes contratuais e cobranças de desempenho. Essa abertura contribui para uma melhor relação entre o Poder Público (município) e o particular, já que as obrigações, os riscos gerados e as responsabilidades em torno do serviço são previamente mapeados e divididos.

- Forma de Cobrança dos serviços de limpeza publica: Taxa e Tarifa

- **Taxa:** É um imposto resultante da disponibilidade de um serviço público prestado pelo poder publico, quer o contribuinte use-o ou não.
- **Tarifa:** É um preço publico cobrado por um serviço prestado que pode ser usado de forma facultativa.

O quadro abaixo mostra uma comparação entre as várias formas de contratação.

Quadro 10 Comparção entre as várias formas de contratação((ANDRADE & CANELLAS/PROEMA, 2010)

CRITÉRIOS DE COMPARAÇÃO	LEI FEDERAL 8.666/93	CONCESSÃO COMUM	CONCESSÃO ADMINISTRATIVA
LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	Lei Federal 8.666/93.	Lei Federal 8.987/95 e Lei Federal 8.666/93.	Lei Federal 11.079/04; artigos 21, 23, 25 e 27 a 39 da Lei Federal 8.987/95 e artigo 31 da Lei Federal 9.074/95 e; Lei Federal 8.666/93.
OBJETO CONTRATUAL	Prestação de serviços, execução de obras e aquisições.	Concessão de serviço público; concessão de serviço público precedida da execução de obra pública.	Prestação de serviços, ainda que envolva a execução de obra ou fornecimento e instalação de bens.
SERVIÇOS	Serviços divisíveis e indivisíveis	Serviços divisíveis.	Serviços divisíveis e indivisíveis.
VIGÊNCIA CONTRATUAL	Limitada a 60 meses (incluídas as prorrogações) – excepcionalmente admite prorrogação por mais 12 meses.	Não tem prazo previsto em lei.	05 a 35 anos (incluídas as prorrogações).
CONTRAPRESTAÇÃO	Valores unitários ou globais pagos pela Administração Pública ao contratado.	Tarifa.	Contraprestação paga pelo parceiro público ao parceiro privado.
USUÁRIO ÚNICO	Não existe esta figura; a Administração Pública efetua o pagamento diretamente ao contratado.	É possível a existência do usuário único representando os usuários finais para fins de pagamento da remuneração **	Não existe esta figura; a Administração Pública efetua o pagamento diretamente, por ser usuária direta ou indireta dos serviços.
LICITAÇÃO	Concorrência (modalidade obrigatória quando o valor do contrato ultrapassa R\$ 1.500.000,00).	Concorrência.	Concorrência.
CONSULTA PÚBLICA DO EDITAL	Não obrigatória.	Obrigatória (Lei Federal 11.445/07).	Obrigatória (Lei Federal 11.445/07 e Lei Federal 11.079/04).
AUDIÊNCIA PÚBLICA DO EDITAL	Obrigatória, no caso de valor superior a R\$ 150.000.000,00	Obrigatória (Lei Federal 11.445/07)	Obrigatória (Lei Federal 11.445/07)
RISCOS	—————	Da concessionária.	Compartilhado.
VALOR DO CONTRATO	Não tem limite previsto em lei.	Não tem limite previsto em lei.	Superior a R\$ 20.000.000,00.
AGÊNCIA REGULADORA	Não obrigatória.	Obrigatória (Lei Federal 11.445/07).	Obrigatória (Lei Federal 11.445/07).
ARBITRAGEM	Não prevista em lei.	Possibilidade expressa na lei.	Possibilidade expressa na lei

A chamada Concessão Administrativa é uma Parceria Público Privado.

10.2.2 Apropriação dos cálculos

A avaliação econômico-financeira será feita considerando que:

- 1) A coleta de resíduos sólidos urbanos, a varrição, poda, outros serviços (boca de lobo, limpeza de feiras), a transferência e transporte dos resíduos, destinação coleta e destinação de resíduos hospitalares continuarão sendo feitos na modalidade de contratação;
- 2) A prefeitura fará os investimentos para: aumentar capacidade Usina de Triagem, implantar Usina de Compostagem, e aumentar Ecopontos

- 3) A prefeitura pagará pela operação da Usina de Triagem para a Cooperativa;
- 5) Será feita uma estimativa de custos operacionais da Usina de Compostagem como se fosse operada pela iniciativa privada ou pela cooperativa, considerando que a PMMC licitará a operação;
- 4) A prefeitura pagara ao consórcio operador da Usina de Recuperação de Energia por tonelada processada.
- 5) Os custos de implantação e operação da agencia reguladora serão da PMMC;
- 6) Os custos da. Administração direta responsável pela gestão dos contratos será estimado á partir dos itens Saneamento e de Meio Ambiente do apurado das despesas correntes da PMMC

10.2.3 Encargos sociais

Os encargos sociais foram tratados de duas formas: para a cooperativa, como os funcionários serão patrões foram adotados os encargos mostrados na tabela 1, pois se partiu do principio que benefícios como INSS, férias e 13º devem ser pagos.

Tabela 10 - Encargos sociais considerados para Cooperados

GRUPO A (BÁSICO)	
A. 1. INSS	20,00%
A. 2. FGTS (8,00%)	0,00%
A. 3. Salário Educação	2,50%
A. 4. Seguro Acidente Do Trabalho	3,00%
Total A	25,50%
GRUPO B – ENC SOCIAIS QUE RECEBEM INCIDÊNCIAS DO GRUPO A	
B. 1. Férias [30 + (30 /3)]/ 360	11,11%
B. 2. 13º Salário (30/ 360)	8,33%
B. 3. Auxílio Enfermidade [(0,35 X 15) / 360]	1,46%
B. 4. Faltas Justificadas (3/ 360)	0,83%
B. 5. Aviso Prévio Indenizado	5,52%
Total B	27,25%
GRUPO C – ENC. SOCIAIS QUE NÃO RECEBEM INCIDÊNCIAS DO GRUPO A	
C. 1. Multa FGTS – Rescisão Sem Justa Causa {0,5 X 0,8 X [0,08 + (0,08X"Total B")]}]	4,07%
C. 2. Indenização Art 9º Lei 7238/84 [(1 / 12) X "B. 7."	0,46%
Total C	4,53%
GRUPO D – TAXAS DE REINCIDÊNCIAS	
D. 1. Grupo (A) X Grupo (B)	8,20%
Total D	8,20%
GRUPO E	
E. 1. Item "C.2." X Grupo "A"	0,17%
Total E	0,17%
TOTAL (A + B + C + D + E)	65,65%

A Taxa de insalubridade será de 20% sobre o salário

10.2.4 Usina de Triagem a ser operada por cooperativa – Avaliação Econômico financeira

❖ Usina atual- características

A Usina de Triagem atual tem as seguintes características:

- Investimento realizado para o sistema atual: R\$700.000,00
- Capacidade atual: 6t/dia de recebimento de lixo.
- Área coberta: 1500 m2
- Esteira: uma com 5m de comprimento
- Equipamentos: 1 prensa

- Funcionários: 19
- Horas de trabalho: 7h 20min as 16h com uma hora de almoço de segunda a sábado.
- **Meta proposta: Em 2 anos a processar 27 t/dia de resíduos.**

❖ **Investimentos necessários para atender meta.**

- Capacidade real da Usina de Triagem: 27 t/dia de resíduo a ser processado
- Capacidade Nominal: 32 t/dia
- Investimentos necessários: para isso será considerado que o investimento adicional será proporcional ao efetuado até agora, ou seja, haverá um incremento de 3,5 vezes a capacidade atual, desta forma o investimento estimado seria de R\$700.000,00 *3,5= R\$2.450.000,00.

❖ **Custos operacionais**

- Mão de Obra: segundo (Ministério das Cidades-Secretaria Nacional de Saneamento, 2008) cada catador cata 200 kg/dia, desta forma seriam necessários 135 funcionários, um número que considera uma produtividade inferior a atual (atualmente cada trabalhador separa 326 kg/dia). Por este valor, a Usina ocuparia, 82 funcionários. Como o teor de rejeitos hoje é muito alto será adotado que serão ocupados 100 pessoas;
- Retiradas- para efeito de simulação será adotada uma retirada de cada cooperado de R\$1200,00.
- Leis sociais- será adotado o valor da Tabela 1, 65% sobre os salários.
- Destinação de rejeitos: considerados 2417 t/ano utilizando os valores do contrato atual tem-se R\$214049,00/ano.

O quadro abaixo sumariza os demais custos operacionais adotados.

Quadro 11 Custos operacionais para receber 27t/ano

<i>Custos Operacionais anuais (sem custo da coleta) R\$/ano</i>		
Recebimento efetivo em ton/ano (100%) = 32 ton/d x Fator 0,85 x 26 dias x 12meses= 8.486 t/ano		
<u>Custo Direto</u>	<i>R\$/ton</i>	<i>R\$/ano</i>
1 - Encargos sociais	111,40	945.360,00
2 - Mão-de-obra (100 cooperados cada um recebendo R\$1200,00/mes)	169,68	1.440.000,00
3 - Manutenção equipamentos (1% EQUIP/ANO)	0,29	2.450,00
4 - Manutenção civil (30% / 10 anos)	6,95	58.950,00
5 - Insumos EPI, FERRAMENTAS, ETC:	11,78	100.000,00
6 - Insumos: Disposição de rejeito, consumo de água e de energia	29,46	250.000,00
<u>Total Custo Direto</u>	329,56	2.796.760,00
<u>Custo Indireto</u>		
7 Seguros (0,6% do capital/ano)	1,73	14700,00
8 Administração (10% do custo direto)	32,96	279.676
<u>Total Custo Direto e Indireto (sem Depreciação, Impostos e Adm Central)</u>	362,51	3.076.436,00

❖ **Faturamento estimado**

- Produção de reciclados: considerando a caracterização de resíduos no relatório 1 e que serão comercializados: papel, plástico, metais e vidro. As demais frações serão rejeito. A tabela 3 mostra esta produção:

- Preços de venda do reciclado- foram adotados os preços publicados pelo CEMPRE (CEMPRE, 2013) para o município de São Bernardo do Campo, escolhido pelo porte e proximidade. Para cada uma das classes foi feita a média dos preços praticados. O resultado está na Tabela 3.

Tabela 11 Produção de recicláveis para uma capacidade de recebimento de 32 t/dia

RECICLÁVEL	FRAÇÃO DO RECICLÁVEL RECEBIDO	MASSA (T/ANO)	VALOR CEMPRE (CEMPRE, 2013) (R\$/kg)	FATURAMENTO PREÇO CEMPRE
PAPÉIS	25,28%	2145,73	R\$ 0,15	R\$ 321.859,23
PLASTICOS	38,51%	3267,97	R\$ 1,08	R\$ 3.529.408,69
METAIS	4,63%	392,78	R\$ 1,27	R\$ 498.836,92
VIDROS	3,09%	262,60	R\$ 0,15	R\$ 39.390,72
COURO	0,05%	4,49	R\$ 0,00	R\$ 0,00
BORRACHA	0,74%	62,85	R\$ 0,00	R\$ 0,00
TECIDO	5,42%	460,12	R\$ 0,00	R\$ 0,00
MADEIRA	2,25%	190,78	R\$ 0,00	R\$ 0,00
REJEITO	20,02%	1699,08	R\$ 0,00	R\$ 0,00
TOTAL	100,00%	8486,40		R\$ 4.389.495,57

OBS: rejeito será: material inerte, rejeito e outros.

- Faturamento: considerando os preços médios do CEMPRE (CEMPRE, 2013) teremos um faturamento anual de R\$4.389.495,00 reais.

❖ Plano de negócio

Com base nas informações acima foi elaborado o Plano Economico Financeiro da Usina de Triagem considerando sua operação por uma Cooperativa. O quadro abaixo mostra este estudo.

Quadro 12 Viabilidade econômico financeira da Usina de Triagem

ESTUDO ECONOMICO: UNIDADE DE TRIAGEM - 10/06/2013 - (preço CEMPRE)											
Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 (até ano 10)
Taxa de utilização do eqpto (100% Cap) --	0,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
Quantidade de resíduos recebidos (ton/an	-	8.486	8.486	8.486	8.486	8.486	8.486	8.486	8.486	8.486	8.486
Preço unitário (R\$/ton)	-										
Receita Bruta	-	4.389	4.389	4.389	4.389	4.389	4.389	4.389	4.389	4.389	4.389
(-) Impostos sobre vendas (10,65%)	-	467	467	467	467	467	467	467	467	467	467
(-) Custos Diretos	-	2.797	2.797	2.797	2.797	2.797	2.797	2.797	2.797	2.797	2.797
(-) Custos Indiretos	-	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
(=) Margem Bruta	-	831	831	831	831	831	831	831	831	831	831
(-) Administração Central (6,0%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(=) EBITDA	-	831	831	831	831	831	831	831	831	831	831
		18,9%	18,9%	18,9%	18,9%	18,9%	18,9%	18,9%	18,9%	18,9%	18,9%
(-) Amortização / Depreciação	-	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245
(-) EBIT	-	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586
		13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%	13,3%
(-) IR e CS (0% pois é OS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(=) NOPAT (Net Operating Profit After Taxes)	-	586	586	586	586	586	586	586	586	586	586
(+) Amortização / Depreciação	-	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245
(-) Capex (investimentos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-) Implantação da CENTRAL (100%)	2.450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-) Capital de Giro	-	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
(=) Free cash-flow (FCF)	(2.450)	676	676	676	676	676	676	676	676	676	676
		15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%	15,4%
TIR PROJETO =	28%										
Pay-back (years) =	4										

Como se pode ver, com base nas premissas consideradas, a Usina se paga em 4 anos e tem uma Taxa Interna de retorno de 28%, ou seja é muito viável. Neste caso a PMMC, pode fazer o investimento como se fosse um empréstimo para a Cooperativa pois, esta tem fluxo de caixa para pagar o investimento. Neste caso não há necessidade de se prever gastos anuais. No inicio haverá necessidade de capital, para suporte às operações, mas pode ser considerado como investimento. Importante notar que os valores a serem recebidos são os da CEMPRE, o que pode não ocorrer, e dependendo do caso poderia até inviabilizar a Usina.

10.2.5 Central de compostagem- avaliação econômico financeira.

❖ Investimentos

Para compostar 30 t/dia de resíduos de poda e varrição e resíduos de feira, de acordo com Ministério do Meio Ambiente- Sec. Recursos Hidricos e Meio Urbano, 2010, haverá necessidade de:

Quadro 13 Investimentos estimados para Usina de Compostagem

ITEM	INVESTIMENTO ESTIMADO (R\$)
1 patio de 24000 m2 para colocar as leiras de compostagem	R\$300000,00
Galpão de 100 m2 para área administrativa e estocagem de material com móveis, computador, banheiros	R\$150000,00
1 triturador de madeira com capacidade de 3 800 kg/h	R\$ 80000,00
1 Peneira mecanica	R\$ 30000,00
1 Retroescavadeira para revolvimento leiras	R\$180000,00
1 Outros equipamentos.	R\$50000,00
Total	R\$ 790000,00

❖ **Custos operacionais**

- Mão de obra necessária: de acordo com Ministério do Meio Ambiente- Sec. Recursos Hidricos e Meio Urbano, 2010 seriam necessárias 25 pessoas para operar esta usina. Por outro lado não considera o uso de retroescavadeira para fazer o revolvimento, a massa salarial deve ser menor como a mostrada abaixo.

Quadro 14 Mão de obra e massa salarial – operação usina de compostagem

POSIÇÃO	NÚMERO	SALÁRIO MENSAL	TOTAL PAGAMENTOS MENSAIS
Encarregado	1	R\$3000,00	R\$3000,00
Auxiliar adminisstrativo	1	R\$1500,00	R\$1500,00
Montador de leira	3	R\$1000,00	R\$3000,00
Revirador de leira	8	R\$1000,00	R\$8000,00
Operador de retroescavadeira	1	R\$2500,00	R\$2500,00
TOTAL	14	-	R\$ 18000,00

Serão considerados que os encargos sociais são de 65,65% e a insalubridade de 20%, o total de encargos é de 78,8%.

- Estimativa de insumos: Ministério do Meio Ambiente- Sec. Recursos Hidricos e Meio Urbano, 2010 propoe o consumo de uma série de insumos com pás, termômetros, etc.

epi, uniformes. Esta sendo estimado um custo anual de R\$20.000,00 nestes itens. Para energia elétrica, água e telefone estima-se R\$10.000,00 por ano. Para análises e ensaios estima-se R\$20.000,00/ano

Estes e outros custos operacionais são mostrados abaixo.

Quadro 15 Custos operacionais da Usina de Compostagem

<u>Custos Operacionais (R\$/ANO)</u>		
Venda composto ton/ano = 5.691		
<u>Custo Direto</u>	<i>R\$/ton</i>	<i>R\$/ano</i>
1 - Encargos sociais (65,6% +20% insalubridade)	29,91	170.208,00
2 - Mão-de-obra (14 trabalhadores contratados)	37,96	216.000,00
3 - Manutenção equipamentos (1% EQUIP/ANO)	0,74	4.200,00
4 - Manutenção civil (30% / 10 anos)	2,37	13.500,00
5 - Insumos EPI, FERRAMENTAS, ETC:	3,51	20.000,00
6 - Insumos: tratamento de água, água, energia, telefone	1,76	10.000,00
<u>Total Custo Direto</u>	76,25	433.908,00
<u>Custo Indireto</u>		
7 - Testes Laboratoriais, monitoramento - Análises	3,51	20.000,00
8 - Despesas com Administração Local (fone, etc.)	7,62	43.391,00
<u>Total Custo Indireto</u>	11,14	63.391,00
<u>TOTAL CUSTO OPERACIONAL</u>	87,39	497.299,00

❖ **Faturamento estimado.**

(Azevedo, Silva Filho, & Damasceno, 2000) propõe utilizar como critério de preço o teor equivalente de NPK do composto de lixo em comparação ao fertilizante convencional. Com base neste critério chega a um valor justo médio de US\$15,80/t composto. O preço médio praticado na época (2000) pelas Usinas de Compostagem existentes variava de US\$15,80 a US\$36,00/t ou entre R\$56,00/t e R\$126,00/t. (reais de 2013 ajustados pelo IGPM). Como o composto de poda é melhor que o de lixo, vamos adotar um valor de R\$110,00/t.

❖ **Plano de negócio.**

Com base nas informações acima foi elaborado o Plano Economico Financeiro da Usina de Compostagem considerando sua operação por uma Contratada, ou mesmo pela Cooperativa que for operar a Usina de Triagem. O quadro abaixo mostra este estudo.

Quadro 16 Estudo de viabilidade economico financeira da compostagem de poda

ESTUDO ECONOMICO: USINA COOPERATIVA - 14/06/2013											
Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Taxa de utilização do eqpto -->	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Quantidade de recicláveis/composto(t)	-	5.691	5.691	5.691	5.691	5.691	5.691	5.691	5.691	5.691	5.691
Preço unitário (R\$/ton)	-	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Receita Bruta	-	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626
(-) Impostos sobre vendas (10,65%)	-	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
(-) Custos Diretos	-	434	434	434	434	434	434	434	434	434	434
(-) Custos Indiretos	-	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
(=) Margem Bruta	-	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
(=) EBITDA	-	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
		9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%
(-) Amortização / Depreciação	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(=) EBIT	-	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
		9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%
(-) IR e CS (0 pois é OS)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(=) NOPAT (Net Operating Profit After Tax)	-	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
(+) Amortização / Depreciação	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) Capex (investimentos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-) Implantação da CENTRAL (100%)	990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-) Capital de Giro	-	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
(=) Free cash-flow (FCF)	(990)	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
		5,9%	5,9%	5,9%	5,9%	5,9%	5,9%	5,9%	5,9%	5,9%	5,9%
TIR PROJETO =	1%										
Pay-back (ANOS) =	27										

R\$ -Valores em milhares de reais

Neste caso a usina é viável, mas em condições em que qualquer pequena variação nas premissas consideradas implicará em prejuízo. Além de não ser viável a Prefeitura recuperar seu capital. Neste caso a Prefeitura poderia, por pelo menos um período de tempo assegurar a compra de 50% da produção a R\$120,00/t o que ajudaria a viabilizar a Usina, Isto significa um gasto mensal médio de R\$ 60.000,00 para uma operação de 5691 t/ano.

10.2.6 Instalação de ECOPONTOS adicionais.

❖ ECOPONTOS atuais

- Número: 2:
- Investimento realizado:
 - Jardim Armenia: R\$311000,00
 - Parque Olimpico: R\$142000,00
- Recebimento atual de resíduos:
 - Jardim Armenia: 5700 kg/dia

Parque Olimpico: 6300 kg/dia

- Área coberta

Jardim Armenia: 299 m2

Parque Olimpico: 147 m2

- Metas propostas:

1) Em 2 anos multiplicar por 10 a tonelage recebida de resíduos passíveis da logística reversa nos locais da PMMC;

2) Reduzir em 90% o entulho coletado nos chamados locais viciados

❖ **Investimentos necessários.**

Mantendo o conceito de que o ECOPONTO se destina a servir ao município, e que o gerador de entulho, seja particular ou empresa, procura lugares próximos, oficiais ou não, aumentar o número de ECOPONTOS, será um fator a mais para atingir a meta de redução de 90% de resíduos nos chamados locais viciados, pois incentivará o município a não depositar seu entulho em terrenos vazios. Para a Meta 1, a PMMC deverá celebrar acordos setoriais e fazer campanha de educação ambiental. De qualquer forma, há necessidade de se aumentar o número de ECOPONTOS. Considerando que cada ECOPONTO recebe cerca de 5t/dia de RCD, para atingir a meta de 90%, haveria necessidade de mais 13 ECOPONTOS (considerando que todos receberão 5t/dia). Da mesma forma se a meta de recebimento de resíduos passíveis da logística reversa é multiplicar por 10 a massa a ser recebida, 10 novos ECOPONTOS seriam necessários em 2 anos. Desta forma a meta será a construção de 10 novos ECOPONTOS em 2 anos. Por outro lado, os ECOPONTOS hoje são muito grandes, a maior parte do espaço fica vazio, assim se propõe a construção de 10 novos ECOPONTOS, mas com a até metade do tamanho do Parque Olímpico, ou seja com 70m2 de galpões..

- Capacidade Nominal: 70 m2 para receber até 6t/dia de entulho, e até 300 kg/dia de Resíduos incluídos na Logística Reversa.

- Investimentos necessários: com base no investimento feito para o Parque Olímpico, considera-se um bom valor cerca de R\$140000,00 para cada ECOPONTO (sem o valor do terreno). Desta forma o investimento estimado seria de R\$140.000,00 *10= R\$1400.000,00.

❖ Custos operacionais

Esta sendo considerado que a operação será coberta pelo contrato atual com a CS Brasil.

10.2.7 Serviços de limpeza urbana contratados– estimativa de gastos.

Atualmente a CS Brasil tem um contrato que cobre os seguintes serviços, coleta de resíduo sólido urbano, remoção de entulho, varrição, parte dos serviços de capinação e poda, lavagem de vias, incluindo feiras, destinação final em aterros, transporte ate destinação final, coleta seletiva e operação da Unidade de Triagem, operação dos ECOPONTOS, além de fornecer as chamada equipes padrão, que são utilizadas para limpeza de bueiros e outros serviços na área de limpeza urbana.

A Tabela abaixo mostra a descriminação dos serviços, seus custos unitários e o valor medido e pago em 2012.

Tabela 12 Valores medidos e pagos á empresa contratada na área de limpeza Urbana(Rodrigues, 2012)

ITEM DO CONTRATO	PREÇOS COBRADOS	VALORES		TOTAL MEDIDO 2012 (FÍSICO)	VALOR PAGO	VALORES UTILIZADOS NA SIMULAÇÃO
		BASE 2012	UNIDADE			
1.6 ITEM 1A	COLETA DO RSU	101,3	t	104.455,62	10.143.253,80	R\$101,30
1.6 ITEM 1ª1	REMOÇÃO ENTULHO	46,2	t	17.557,82	776.514,17	R\$46,20
1.6 ITEM 2 b	VARRIÇÃO MANUAL	59,26	km	113.634,18	6.454.965,59	R\$29,80/HAB(obs)
1.6 ITEM 2b1	VARRIÇÃO MECANIZADA	11,82	km	6.041,00	68.919,32	R\$29,80/HAB(obs)
1.6 ITEM 3	RASPAGEM DE GUIAS E SARGETAS	0,28	m lineares	6.005.954,49	1.632.270,98	R\$29,80/HAB(obs)
1.6 ITEM 4d	CAPINA MANUAL	0,82	m2	1.346.363,59	1.057.913,37	R\$29,80/HAB(obs)
1.6 ITEM 4d1	CAPINA MECANIZADA	0,15	m2	11.568.774,38	1.637.059,70	R\$29,80/HAB(obs)
1.6 ITEM 5e	SERVIÇOS DE CAÇAMBA	73,83	unidade	8.755,00	619.649,05	R\$29,80/HAB(obs)
1.6 ITEM 6	LAVAGEM DE VIAS	34.645	equipe padrão/mês	12	398.614,42	R\$29,80/HAB(obs)
1.6 ITEM 7g	COLETA SELETIVA E TRIAGEM	86,02	t	1.691,72	139.411,78	R\$86,02
1.6 ITEM 7g1	DESTINAÇÃO FINAL DE RESIDUOS	76,99	t	124.579,06	9.192.587,20	R\$77,00
1.6 ITEM 7 g2	TRANSPORTE DE RESIDUO ACIMA RAI0 25 KM	0,34	t.km	725.896,15	237.521,93	R\$11,60/T (USO DE JAMBEIRO PERMANECE)

OBS: A implantação do plano não alterará os itens ,2, 3, 4 e 6. Em 2012 o total pago nestes itens foi de R\$11869389,00 para um população de 397786, ou seja R\$29,80/habitante.

10.2.8 Serviços de limpeza urbana- gastos da administração direta.

Com base nos dados obtidos em (PMMC, 2013) em 2012, os gastos com Saneamento, fora o contrato com a CS Brasil, foram de cerca de R\$3.000.000,00. Estes gastos englobam tanto a administração dos contratos como atividades fim de limpeza urbana como limpeza de bocas de lobo e parte dos serviços de poda. Há também atividades de limpeza urbana na Secretaria do Verde e Meio Ambiente. No Portal não se especifica o valor gasto somente com a limpeza urbana. O valor da alíquota foi da ordem R\$1 700.000,00. Com a implantação do Plano, haverá duas alterações principais: 1) Contratação dos serviços atualmente realizados diretamente para serem executados pela iniciativa privada, 2) Aumento dos gastos pela implantação da Agencia Reguladora, pela melhoria na gestão. Desta forma está sendo admitido um aumento em 50% nas despesas correntes do item Saneamento, ou seja, passaria a R\$4.500.000,00 por ano (base 2012) ou seja R\$11,30/habitante. Como as despesas da Secretaria de Meio Ambiente são bem menores, será considerado que estarão englobados nos valores acima.

10.2.9 Unidade de recuperação de energia – estimativa de preços a serem pagos.

A URE está sendo considerado que, o município ou fará uma concessão administrativa, ou haverá um investidor privado que bancará o projeto. Nas duas situações a PMMC irá pagar mensalmente pelo recebimento de seu lixo na Usina. Não será a responsável pela destinação das cinzas do incinerador, ou qualquer outro resíduo.

(Negri, 2013) forneceu os dados feitos pela SABESP em seu estudo de viabilidade para implantação de uma unidade na região. Esta unidade teria as seguintes características: capacidade de processamento de 816 tRSU/d (RSU de 1.800 kcal/kg); produção de vapor de 98 t/h (45bar; 400oC)(equivalente a 20 MWelétricos); área necessária 3 há, localizada na divisa Mogi/Suzanoi, há cerca de 15 km da estação de transferência de Mogi. (Negri, 2013). (Negri, 2013) informou que considerando a venda de vapor, além da energia o preço a ser cobrado da PMMC seria de R\$90,00/t.

Em estudo de viabilidade técnico financeira feito para a EMAE, ANDRADE & CANELLAS/PROEMA, 2010 chegaram a preço variando de R\$123,00/t (só ennergia

vendida a R\$167,00/MWh). Que foi a pior situação simulada. Se a energia for vendida a R\$211,00/MW a URE será viável a com um preço sde R\$107,00/t. Os preços de energia elétrica no mercado livre para contratos de longo prazo (prazo mínimo de cinco anos) estão atualmente (junho/2013) em torno dos seguintes patamares:

- Energia convencional: em torno de R\$ 125,00 por MWh;
- Energia com 50% de desconto no fio: em torno de R\$ 150,00 por MWh;
- Energia de URE (isenção nos custos do fio): R\$ 180,00 por MWh.

Para efeito deste projeto será considerado o preço da Projeto Sabesp, que é inferior ao do estudo EMAE(ANDRADE & CANELLAS/PROEMA, 2010).

10.2.10 Resumo dos estudos econômicos

Com base nas simulações feitas temos que:

1. A cooperativa é viável, mas irá depender fortemente dos preços de recicláveis e de composto que conseguir obter. Caso venda os resíduos pela Tabela CEMPRE (CEMPRE, 2013), com 100 cooperados, estes poderão retirar cerca de R\$1200,00/mês. Com as receitas máximas a TIR será de 28% com payback de 4 anos. Neste caso está sendo considerado que a Usina fará o invesyimento, ou sejano máximo a PMMC empresta o dinheiro para a Cooperativa, pois esta tem rentabilidade para pagar o empréstimo;
2. Estima-se que a cooperativa possa obter de faturamento anual algo por volta de R\$4.400.000,00;
3. Quanto a Usina de Compostagem, com o preço estimado de R\$110,00/t de composto. Este seria quase o menor valor para a Usina ser viável. Por esta razão foi suposto que a PMMC subsidiará parte dos custos assegurando compra de 50% do composto a R\$120,00/t. Nestas hipóteses a Usina tem uma taxa de retorno de 1% com um período de payback de 27 anos.;
4. O investimento total do Plano para: aumentar capacidade de usinas de triagem, implantar usina de compostagem, implantar mais 10 ECOPONTOS, e implantar os programas seria de R\$5.840.560,00 nos próximos 4 anos. Sendo: R\$ 2.450.000,00 para aumentar capacidade da Usina de Triagem, R\$990.000,00 para implantar

Usina de Compostagem, R\$1400.000,00 para implantar ECOPONTOS e R\$1.000.000,00 para implantar programas;

5. Está sendo considerado que as despesas da administração direta irão para R\$4500000,00/ano após 2 anos de implantação do Plano. Parte dessa verba será para implantar a Agencia Reguladora e aumentar os gastos com gestão;

10.2.11 Avaliação economica financeira da implantação do plano

❖ Investimentos

O quadro abaixo mostra um resumo dos investimentos a serem feitos para os vários sistemas de destinação.

Tabela 13 - Resumo investimentos

META	ITEM DE INVESTIMENTO	VALOR (R\$)
Aumento capacidade Usina de triagem	Instalações/equipamentos	2.450.000,00
Compostar 30 t/dia de resíduos de poda e capinação	Instalações e equipamentos da usina	990.000,00
Aumentar coleta de resíduos de Logística Reversa e diminuir RCD nos locais viciados	Implantar mais 10 ECOPONTOS	1.400.000,00
Implantação dos Programas deste plano	Campanhas de educação ambiental, etc	1.000.000,00
TOTAL INVESTIMENTO		R\$ 5.840.600,00

O valor para implantação dos programas foi estimado.

❖ Despesas correntes com a Limpeza Urbana- cenário escolhido.

Com base nos itens anteriores foram estimados a evolução dos gastos considerando o Cenário escolhido. A figura abaixo mostra esta evolução.

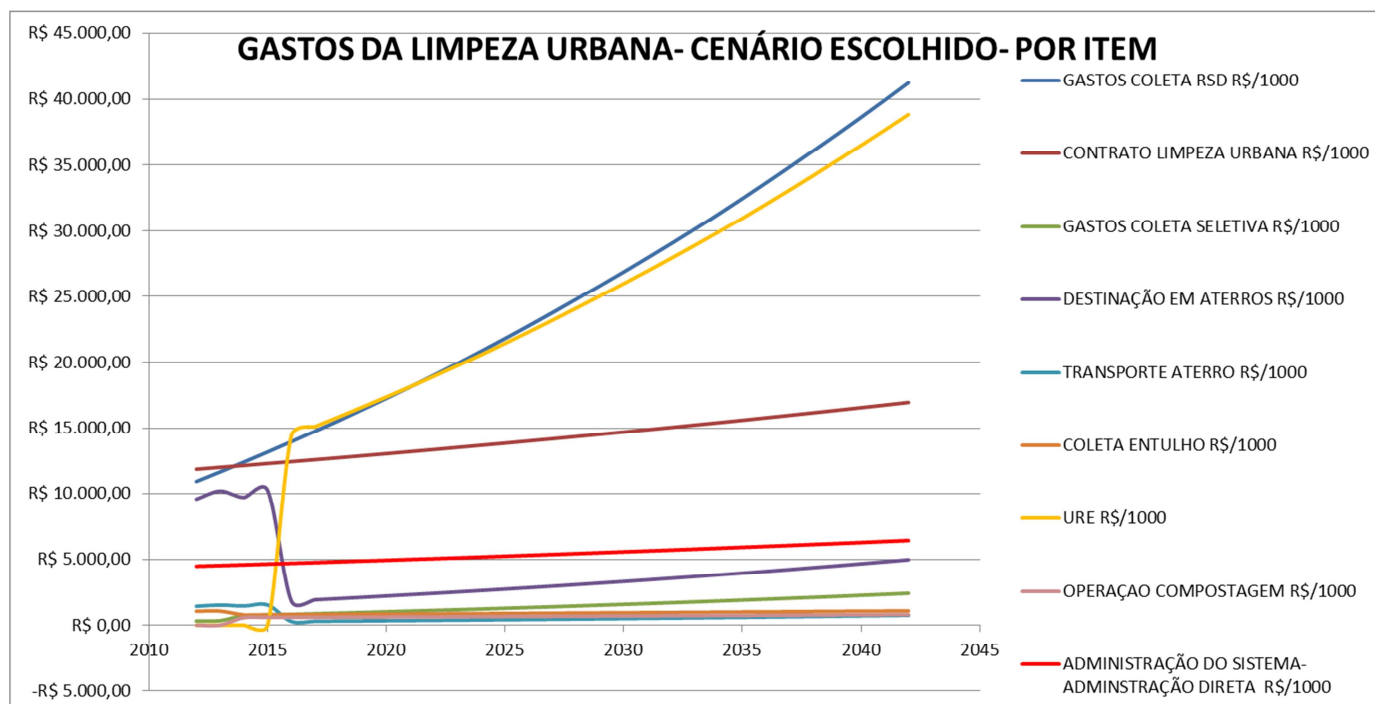


Figura 10-1 Evolução dos gastos correntes para o cenário escolhido- R\$/1000- Base 2012

O total de despesas correntes para este cenário é mostrado abaixo.

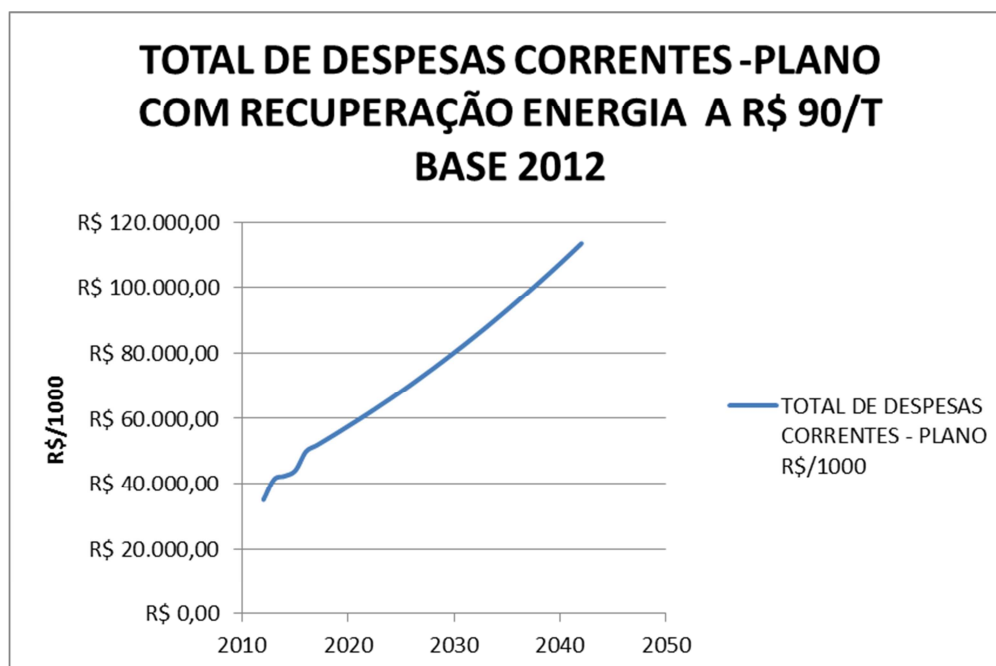


Figura 10-2 Gastos correntes com limpeza urbana- cenário escolhido- base 2012 com URE a R\$90,00/T

Da figura, em 2042, o município estará gastando cerca de R\$113.000.000,00 por ano. Isto significa uma taxa de R\$212,00/habitante ano, pois haverá um crescimento na geração per capita de resíduos sólidos.

A figura abaixo mostra o total de despesas correntes considerando o CENÁRIO 3 e um custo da URE de R\$90,00/t que é o valor proposta pela SABESP.

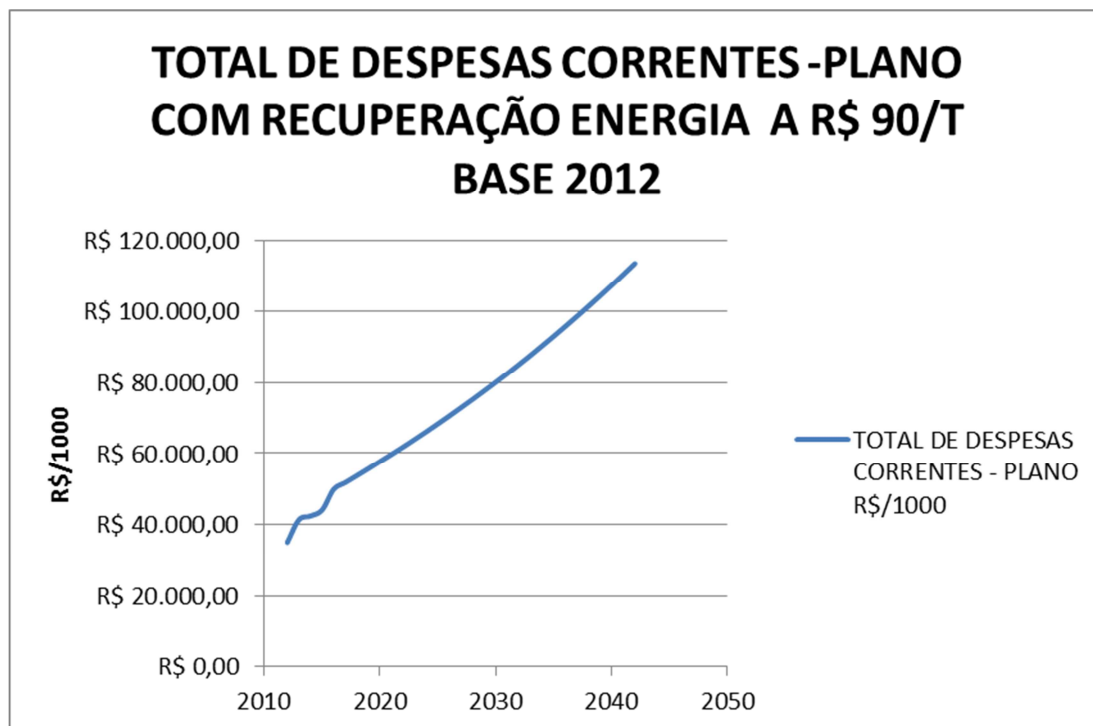


Figura 10-3 Gastos correntes Cenário escolhido com URE a R\$90,00/t.

Como nos primeiros 4 anos haverá mudanças no perfil de destinação, o que tornaria a comparação de custos pouco significativa, assim como a maior parte do tempo do Plano será com a URE, a figura abaixo mostra a distribuição percentual de gastos para este após 10 anos, que é mais significativo para a maior parte dos anos do Plano.

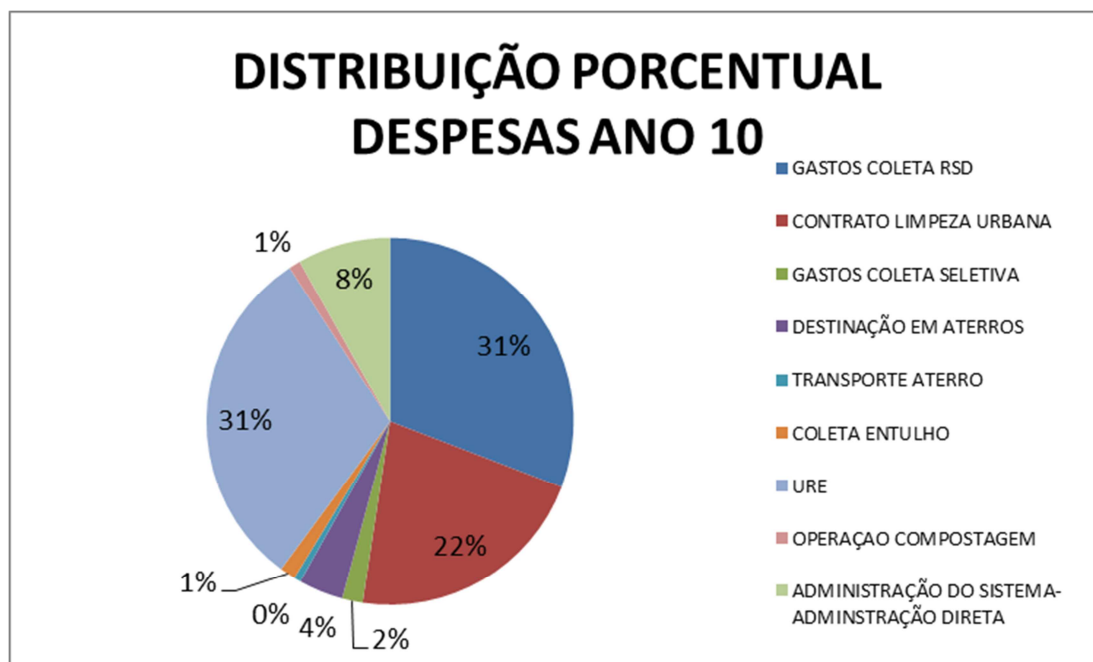


Figura 10-4 Distribuição percentual das despesas correntes Ano 10- Cenário escolhido.

Da figura, a URE corresponderia a 31% dos gastos totais. Isto é da mesma ordem de grandeza que valor gasto na coleta de resíduo sólido urbano com 31%. Em seguida vêm os demais gastos contratados de limpeza urbana (varrição, poda, etc) com 22%. A administração fica com 8% e a destinação em aterros com 4%.

❖ Comparação entre os vários Cenários.

Foi feita a comparação do Cenário 3 com o Cenário 1, onde não há nenhum investimento significativo, e com o Cenário 2- aumento da sustentabilidade.

A Tabela abaixo mostra a comparação para três períodos, 10 anos, 20 anos e 30 anos do início do plano.

Quadro 17 Comparação despesas anuais correntes entre os três cenários (R\$ de 2012 por ano)

ANO	CENÁRIO 3 (URE A R\$90,00/T)	CENÁRIO 2	CENÁRIO 1
10	R\$ 61.815.530,00	R\$ 55.915.040,00	R\$ 57.378.940,00
20	R\$ 85.204.230,00	R\$ 77.117.720,00	R\$ 78.884.470,00
30	R\$ 113.527.060,00	R\$ 102.795.330,00	R\$ 104.918.170,00

O Cenário 2 implica em uma pequena redução de gastos, embora dado o grau de incertezas, o mais provável é que tenha custos operacionais semelhantes à situação de base. O uso da destinação na URE significará um aumento de despesas correntes de 10% comparado com o cenário 2. Isto para um preço de R\$90,00/t, se o preço for para R\$ 107,00/t o incremento passa a 18%.

Com base na Tabela acima a despesa por habitante na limpeza urbana após 30 anos seria de:

CENÁRIO 1- R\$184,00/HAB,

CENÁRIO 2- R\$181,00/HAB,

CENÁRIO 3 – R\$200,00/HAB

Este crescimento em comparação ao que se gasta hoje se deve ao aumento da taxa de geração de lixo por habitante.

Em resumo:

O CENÁRIO 3 embora seja o mais sustentável, e com vantagens de evitar o uso de aterro e com isto, atender melhor aos preceitos da Política Nacional de Resíduos, implicará em um aumento de pelo menos 10% nas despesas correntes de limpeza urbana, caso o preço a ser pago a URE fique em R\$90,00/t de lixo recebida.

11 PLANO DE EMERGENCIA

11.1 EMERGÊNCIAS PREVISTAS

Com base na experiência sobre problemas na gestão de resíduos, foram estabelecidas as situações que devem ser cobertas por este plano. O foco são as emergências relativas à coleta do resíduo sólido urbano, pois é o serviço cuja interrupção causa incômodos e riscos à saúde pública. Dentro das situações possíveis destacam-se:

- 1) Interrupção da coleta por paralisação dos garis;**
- 2) Excesso de chuva ou problemas operacionais, que impeçam recebimento no aterro;**
- 3) Acidente natural (enchente por exemplo), que produza uma geração de grandes volumes de resíduos em curtos espaço de tempo.**

11.2 AÇÕES POSSÍVEIS

11.2.1 Interrupção da Coleta por Paralisação dos Garis

Haveria necessidade de se estabelecer circuitos e entidades prioritárias (hospitais e escolas) para se efetuar a coleta, bem como diminuir a frequência de coleta. A coleta poderia utilizar a equipe da PMMC para dirigir os veículos e coletar resíduos.. No entanto, a operação do caminhão coletor tem particularidades operacionais. Uma sugestão seria treinar alguns motoristas na sua operação, de forma que se houver problema com um deles o outro passa a dirigir este tipo veículo. Caso haja problemas com este motorista adicional, utilizar caminhão caçamba convencional na coleta. Neste caso, é importante que haja documentação formal sobre os roteiros de coleta de forma a informar aos motoristas substitutos o percurso a ser feito. Este material tem que estar com a Secretaria Gestora do contrato.

11.2.2 Excesso de Chuva ou Problemas Operacionais no Aterro que Impeçam o Recebimento de Resíduos

A PMMC deve possuir aterros alternativos, ou seja se houver problemas operacionais com um aterro, transportar o resíduo para outro.

11.2.3 Acidente Natural que Gere uma Quantidade Muito Grande de Resíduos

Esta situação compreende dois problemas: o primeiro é a retirada dos resíduos do local onde se encontra, pois se está em grande quantidade haverá necessidade de um grande número de pessoas e equipamentos para remoção e limpeza. O outro é onde colocar este grande volume.

Quanto à primeira questão, haverá necessidade de um planejamento prévio das ações no sentido de alocar recursos adequados e estabelecer uma sequência de locais a serem limpos. Para isto, a equipe da Defesa Civil deverá planejar e coordenar a execução dos trabalhos de limpeza. Esta equipe deverá ter poderes para requisitar equipamentos de outras secretarias para o serviço, ou mesmo contratar, em regime de emergência, uma empresa para a execução deste trabalho.

Quanto à destinação, o melhor local é o aterro. Esta é uma característica da tecnologia do aterro, que comporta cargas de choque com alguma facilidade. Também haverá necessidade de planejamento sobre o local do terreno que deve ser utilizado para a deposição do resíduo da emergência (o aconselhável é que seja fora da frente de trabalho atual). Haverá necessidade de equipamentos adicionais como trator.

11.3 COORDENAÇÃO DAS AÇÕES E RESPONSÁVEL PELA COMUNICAÇÃO

Em qualquer uma das situações de emergência acima, o coordenador das ações de emergência deve ser o secretário que for o gestor dos contratos de Limpeza. Ele também será o responsável pela comunicação com o público.

O coordenador geral pode nomear um coordenador executivo para implantação e execução das ações necessárias.

11.4 AÇÕES PREVENTIVAS DE PLANEJAMENTO

Para implantação do plano deve-se:

- 1) Treinar motoristas e coletores para operar o caminhão coletor, bem como nos roteiros de coleta;
- 2) Estabelecer de forma gráfica os roteiros de coleta;
- 4) Estabelecer formalmente aterros alternativos; que possam em emergências para receber grandes volumes de resíduos.
- 5) Estabelecer em conjunto com a defesa civil Planos de Ação de Controle de Emergências;

12 SISTEMÁTICA DE ACOMPANHAMENTO E SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O acompanhamento será composto por quatro etapas:

- 1) Discussão desta proposta do Plano de Saneamento com a população de Mogi das Cruzes e introdução das modificações necessárias;
- 2) Acompanhamento da tramitação do projeto de lei pertinente na Câmara Municipal;
- 3) Publicidade da implantação do plano;
- 4) Audiências públicas anuais para avaliar a operação do plano e o atendimento das metas propostas.
- 5) Uso da Ouvidoria neste processo;

Além disso, a autoridade reguladora deve publicar relatórios anuais sobre os programas propostos, bem como sobre os índices de desempenho. Esta publicação deve ser disponibilizada na internet.

Para sistematizar os índices de desempenho e dados gerais utilizados para o cálculo, o município deverá estabelecer um sistema municipal de informações sobre resíduos. Este sistema deverá ser em base eletrônica de dados, gerido pela agência reguladora municipal. Este banco de dados deve ser acessível para o munícipe via internet. O banco de dados deve ser atualizado mensalmente.

13 SISTEMÁTICA DE REVISÕES

Após sua aprovação pela Câmara, o Plano deverá ser reavaliado após 2 anos, e a cada 4 anos nas revisões subsequentes. Nestas reavaliações deve-se verificar o atendimento às metas e propor novas metas para o período seguinte, além da revisão do plano como um todo.

A revisão será feita seguindo um processo semelhante à elaboração, segundo o qual é elaborado um relatório técnico e submetido à discussão pública. Em seguida, se houver necessidade, será submetido à Câmara um novo projeto de lei contendo as modificações necessárias da Lei Municipal existente na ocasião.

14 MUDANÇAS NA LEGISLAÇÃO

Deverá ser elaborado um projeto de lei para o Plano. Este projeto de lei deverá abordar:

- Criação da entidade reguladora;
- Forma de gestão do plano – está sendo sugerido que seja uma autarquia municipal;
- Metas do plano;
- Índices de desempenho para a gestão de resíduos;
- Comunicação com usuário e formas de processar reclamações;
- Origem dos recursos para a limpeza urbana;
- Estabelecimento do sistema municipal de informações de resíduos sólidos;
- Processo de acompanhamento e participação do usuário/munícipe na gestão.

PLANO MUNICIPAL DE GESTAO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS- PROGRAMAS

15 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA- PROGRAMAS CONSIDERAÇÕES

Este é a consolidação das informações dos itens anteriores consubstanciando as ações pretendidas para gestão para o serviço de limpeza urbana do município de Mogi das Cruzes - SP, em atendimento ao Instrumento de Contratação 145/2012- PMMC. Este relatório é o Produto 3, parte final do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conforme estipulado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei 12.305/10 em seu artigo 10º. Apresenta um resumo do cenário proposto e os programas necessários para sua implantação

Para cada um dos itens do cenário foi criado um programa descrevendo objetivos, metas, índices de avaliação, custos e cronograma de implantação. Os prazos dos cronogramas devem ser contados a partir da data inicial do plano.

16 PROPOSTA DE PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS.

16.1 RESUMO DO CENÁRIO ADOTADO

Com base no discutido foi sugerido o melhor conjunto de medidas. O cenário proposto é mostrado no quadro abaixo.

Quadro 18 - Ações do Cenário Recomendado

ITEM	DESCRIÇÃO
GESTÃO	Será mantida a gestão contrato dentro da administração direta, mas o serviço será terceirizado. Serão adotados Índices de Desempenho para acompanhamento do serviço. Deverá ser adotado um único órgão responsável pela gestão dos contratos e pelos serviços; A central de triagem será gerida pela cooperativa de catadores a ser formada com o apoio da municipalidade. A compostagem será implantada sob o regime de concessão ou a operação será terceirizada Pela Lei de Saneamento haverá necessidade de se criar uma agência reguladora municipal de saneamento. Serão estabelecidos acordos setoriais para melhorar coleta dos resíduos sujeitos á logística reversa
REMUNERAÇÃO	Deve ser revista a fonte de recursos no sentido de cobrar pelos serviços.
AÇÕES EDUCACIONAIS	Será implantado um programa de educação ambiental para dar melhorar a eficácia da coleta seletiva. Deverão ser implantadas ações educativas visando diminuir o volume de resíduos descartado nos chamados "loais viciados Deverá haver um programa de treinamento dos trabalhadores das terceririzadas para melhoria de produtividade e de saúde e segurança
EQUIPAMENTOS	Deve haver um programa de trocas dos equipamentos em uso A Usina de Triagem deverá receber novos equipamentos no sentido de aumentar sua capacidade de processamento de resíduos da coleta seletiva.
SERVIÇOS	A empresa contratada para serviços de limpeza deverá realizar de forma regular a caracterização gravimétrica e

	química dos resíduos sólido urbanos, do coletado na coleta seletiva e do de poda e capinação. A PMMC deverá implantar um programa de ação para minimizar a destinação de RCD para os locais viciados; A PMMC deverá estabelecer normas para uso em suas obras de agregados oriundos do processamento de RCD A PMMC deverá implantar o programa de informação sobre o desenvolvimento plano.
SISTEMAS DE TRATAMENTO/DESTINAÇÃO	Usina de Recuperação de Energia: a PMMC deverá se organizar com outros municípios próximos para implantar Usina de Recuperação de Energia. O modelo de contratação (concessão, ppp ou administração direta) deverá ser estudado; Unidade de triagem: deverá ser aumentada a capacidade da Usina Compostagem: deverão ser implantados um moinho e pátio de compostagem para o resíduo de poda e capinação. Deverá ser estudada uma forma de ter disponível há uma distancia menor um sistema de recebimento de resíduos de construção e demolição, pode ser Usina ou Aterro.

16.2 METAS A SEREM ATINGIDAS

A partir do cenário adotado as metas a serem atingidas serão:

- 1-Aumentar a coleta seletiva para 5,2 % do total de RSU coletado, isto significa dobrar o volume coletado atualmente;
- 2- Aumentar a capacidade da Usina de Triagem passando para atender 100% da coleta seletiva em 2 anos e acompanhar o seu crescimento, ou seja em dois dois anos quadruplicar a capacidade da Usina;
- 3- Implantar Cooperativa de Catadores para gerir Usina de Triagem;
- 4- Diminuir o rejeito da Usina para 10% do recebido em 4 anos;
- 5- Diminuir a tonelagem dos locais viciados em 50% em 2 anos e 90% em 4 anos
- 6- Aumentar em 30 t/dia o envio de RCD para Usina de Reprocessamento;
- 7- Realiza acordos setoriais com produtores para aumentar a eficiência da coleta de resíduos passíveis de logística reversa, focando principalmente nos eletroeletrônicos da chamada linha branca. Passando em 2 anos, a multiplicar por 10 a massa recebida nos ECOPONTOS e em outros locais como no CATA TRANQUEIRA. A meta seria receber cerca de 2t/dia de resíduos da chamada logística reversa no sistema PMMC (

ECOPONTOS, Cata Tranqueira e outras formas desenvolvidas posteriormente) incluindo os óleos comestíveis).

8- Implantar compostagem para resíduos de poda e capinação em 4 anos, isto significa diminuir em 30t/dia o resíduo enviado para aterro;

9- Em 4 anos estar destinando 100% do RSU coletado em uma Usina de Recuperação de Energia do Resíduo situada a menos de 25 km do centro de massa de geração de resíduos do município.

10- Atender a 100% da população em 4 anos.

16.3 AVALIAÇÃO ECONOMICO FINANCEIRA DO PLANO

16.3.1 Investimentos

O quadro abaixo mostra um resumo dos investimentos a serem feitos para os vários sistemas de destinação.

Tabela 14 - Resumo investimentos

META	ITEM DE INVESTIMENTO	VALOR (R\$)
Aumento capacidade Usina de triagem	Instalações/equipamentos	2.450.000,00
Compostar 30 t/dia de resíduos de poda e capinação	Instalações e equipamentos da usina	990.000,00
Aumentar coleta de resíduos de Logística Reversa e diminuir RCD nos locais viciados	Implantar mais 10 ECOPONTOS	1.400.000,00
Implantação dos Programas deste plano	Campanhas de educação ambiental, etc	1.000.000,00
TOTAL INVESTIMENTO		R\$ 5.840.600,00

16.3.2 Despesas correntes

Com base nas premissas adotadas, estimou-se que as despesas correntes para o cenário escolhido.

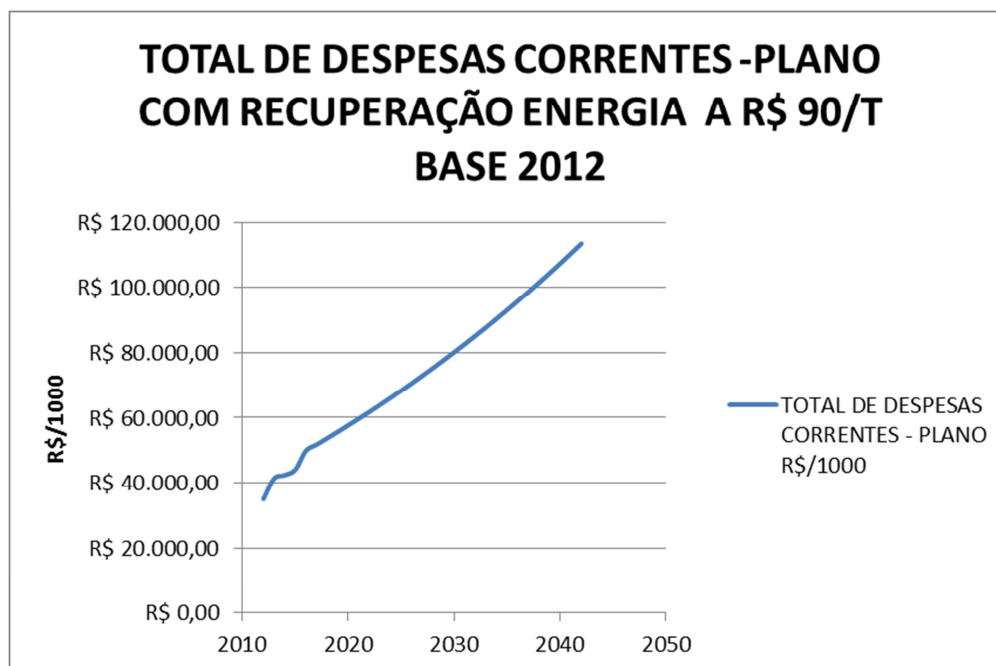


Figura 16-1 Gastos correntes com limpeza urbana- cenário escolhido- base 2012 com URE a R\$90,00/T

Da figura, em 2042, o município estará gastando cerca de R\$113.000.000,00 por ano. Isto significa uma taxa de R\$212,00/habitante ano, pois haverá um crescimento na geração per capita de resíduos sólidos.

16.4 PLANOS E PROGRAMAS A SEREM IMPLANTADOS.

16.4.1 Introdução.

A implantação do Plano se consubstancia na implantação de programas específicos:

Os programas propostos são os seguintes:

1. Programa de Melhoria de Gestão
2. Programa de Implantação de Ente Regulador
3. Programa de Implantação De Sistemática De Acompanhamento Das Atividades De Limpeza Urbana Pela População;
4. Programa de Implantação de Ações de Emergência
5. Programa de Implantação de Cooperativa na gestão da Usina de Triagem.
6. Programa de Aumento da Capacidade da Usina de Triagem

7. Programa de Implantação de Central de Moagem e Compostagem de Resíduos de Poda
8. Programa de Educação Ambiental para Reciclagem
9. Programa para Estabelecimento de Programas Setoriais Para Aumentar Reciclagem de Resíduos Passíveis da Logística Reversa
10. Programa de Minimização de Resíduos nos Chamados Locais Viciados
11. Programa de Implantação de Usina de Recuperação de Energia do Resíduos

Os programas são detalhados a seguir.

16.4.2 Programa de Melhoria de Gestão

Introdução

Este programa define o escopo das tarefas necessárias para a melhoria da gestão dos serviços de limpeza urbana no município. Para isto está sendo proposto uma centralização da gestão da limpeza urbana, hoje com atividades em pelo menos pelo menos 5 Secretarias. Há duas possibilidades, uma que fique a gestão passe a nado a uma das Secretarias, que ficaria encarregada da gestão de todos os contratos de limpeza pública da PMMC, incluindo os da Secretaria de Saúde. Outra possibilidade seria passar estas atribuições para a SAMAE, que ficaria responsável por toda atividade de saneamento do município. Ou ainda pela criação de uma Autarquia específica. Esta unidade/autarquia terá além das atuais atribuições, a de apurar os Índices de Desempenho relativos ao serviço, o suporte à implantação da Cooperativa na Usina de Triagem, desenvolvimento de estudos técnicos voltados ao aperfeiçoamento do sistema, auxiliar na implantação da Agência Reguladora, estruturar a apuração de custos dos serviços contratados, bem como da administração direta.

As ações e estudos descritos abrangem a fase de implantação, pois este é um programa permanente.

Justificativa

A estrutura de gestão da limpeza urbana em Mogi das Cruzes é boa, mas alguns aperfeiçoamentos se fazem necessários. A centralização da gestão e fiscalização dos contratos de limpeza é importante, pois define uma estrutura única de comando, possibilitando que diretrizes únicas sejam seguidas, além disso, facilita a apropriação de custos e gestão dos contratos. Atualmente há 5 Secretarias com atividades na área, Transportes, Serviços Urbanos, Meio Ambiente, Segurança e Saúde, além da Ouvidoria,

Uma possibilidade de mudança organizacional que facilitaria a gestão, por estabelecer um organismo com receitas e despesas exclusivas da limpeza urbana, sem sair das mãos do município, seria a formação de uma autarquia municipal para a gestão dos serviços. Eventualmente esta autarquia poderia ser a SAMAE, que atualmente controla os serviços de água e esgoto. A vantagem da autarquia é uma maior agilidade na gestão, embora esta também deva seguir o estabelecido na Lei 8.666, que é bem pouco flexível.

Objetivos

- Implantar a centralização de gestão e fiscalização de contratos de forma a melhorar o sistema de limpeza urbana da cidade;

Metas

As metas do programa são:

- Propor um projeto de lei estabelecendo a organização da Limpeza Urbana, eventualmente na forma de uma autarquia específica. Este deve incluir as atribuições, um organograma, bem como os procedimentos;
- Levantar o valor dos índices de produtividade propostos neste trabalho;

Indicadores

Serão considerados os seguintes indicadores na implantação do Programa de Melhoria de Gestão dos Serviços de Limpeza Urbana:

- Custo por habitante do serviço de limpeza urbana;
- Taxa de atendimento (dias sem coleta/dias previstos de coleta no circuito);
- Índices de qualidade definidos pelo ente regulador;

- Reclamações do munícipe/ano;
- Peso/caminhão coletor.dia (kg/col.dia);
- Velocidade de coleta (km/h);
- Cobertura da coleta seletiva: km de ruas com coleta seletiva/km total de ruas do projeto;
- Porcentagem de material recuperado no mês (relação de reciclado/lixo total coletado);
- Eficiência de varrição (m de calçada varrida/gari.dia);
- Capinação (m^2 de capinação/trabalhador);
- Taxa de gravidade e taxa de frequência de acidentes de trabalho com garis e coletores;
- Custo mensal/tonelada de operação do aterro e/ou URE;
- Fração de rejeito/total material recebido na central de triagem;
- Toneladas de composto aplicadas/tonelada de resíduos recebidos para compostagem;
- Preço de venda do composto
- Custo mensal por tonelada do serviço de limpeza urbana (coleta, serviços e destinação final);

Público Alvo

O público alvo são os atuais trabalhadores dos serviços, empresa contratada para limpeza urbana, Secretarias Municipais e os moradores do município.

Métodos

A implantação do Programa de Melhoria de Gestão deve passar pelas seguintes etapas:

- Decisão sobre a constituição da autarquia ou sobre qual secretaria deve ficar a Limpeza Urbana e com que atribuições;

- Definição da estrutura organizacional do serviço de limpeza urbana, incluindo organograma, atribuições e procedimentos;
- Elaboração e aprovação na Câmara Municipal do projeto de lei estabelecendo a organização dos serviços;
- Estabelecimento e implantação de procedimentos de avaliação e controle para apurar os índices previstos.

inter-relação com outros Programas

- Todos os relativos aos serviços, pois este será o responsável pela gestão do sistema.

Atendimento a requisitos legais

Conforme previsto na Lei 11445/07 sobre Planos de Saneamento e estruturação dos serviços.

Estimativa dos Custos de implantação e manutenção

Os recursos a serem utilizados no PMIGR em seu planejamento e implantação envolvem custos com o planejamento da estrutura, elaboração de projeto de lei, contratação de pessoal e implantação de infraestrutura.

Estima-se que estes custos serão da ordem de R\$ 100.000,00 para implantação. Estes valores correspondem a 10% do previsto no investimento nos programas.

Para sua operação estima-se 50% do crescimento das despesas da administração direta, ou seja R\$750000,00/ano

Cronograma Físico de Implantação

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
Definição da estruturação							
Discussão e aprovação da lei que estabelece esta estruturação							
Implantação							

Responsável pela Execução / Implantação

O Gabinete do Prefeito, pois, o trabalho envolve várias secretarias, ficando difícil para uma delas ser a coordenadora desta programa.

Referências

- LEI 12305/2010 – POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- LEI 11445/207 – LEI DE SANEAMENTO
- LEI ORGANICA DO MUNICIPIO DE MOGI DAS CRUZES

16.4.3 Programa de Implantação de Ente Regulador

Introdução

A Lei 11445/07, em seu Capítulo II artigo 9º, determina que o titular dos serviços deve: *“definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação”*. Assim, este programa visa atender ao requerido por este diploma legal. Este programa definirá se o ente regulador será municipal ou se será delegado a uma agência estadual, bem como suas atribuições e organização.

As ações e estudos descritos abrangem as fases de implantação.

Justificativa

Pela Lei 11445/07 é necessário haver uma agência reguladora dos serviços de saneamento. Esta entidade tem os seguintes objetivos definidos pela lei citada:

“Art. 22. São objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.”

Ou seja, será a entidade que controlará a qualidade e os preços pagos pela sociedade pelo prestador de serviços, mesmo que seja o próprio estado. Teoricamente, cria a necessidade dos prestadores de serviços públicos prestarem contas à sociedade, além de ser criado um órgão externo para reclamações do usuário.

A lei faculta ao titular dos serviços, que é o município, a formar uma agência própria ou delegar suas atribuições a uma agência estadual. Além disso, esta agência deverá ter estrutura suficiente para:

Art. 23. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

V - medição, faturamento e cobrança de serviços;

VI - monitoramento dos custos;

VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;

IX - subsídios tarifários e não tarifários;

X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;

XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

Esta agência poderá ser responsável pelos quatro serviços de saneamento: água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana.

Objetivos

- Definir âmbito de formação da agência reguladora;
- Definir abrangência, estrutura, formas de sustentação econômica do ente regulador;
- Propor projeto de lei instituindo e definindo o ente regulador.

Metas

As metas do programa são:

- Lei aprovada na Câmara Municipal estabelecendo o ente regulador, e se será municipal ou convenio com o estadual

- Emissão por parte do ente regulador das normas e indicadores previstos em até três meses após sua criação;
- Estabelecimento e publicidade da estrutura de acesso à informação e de recebimento de reclamações de usuários em até três meses de sua implantação;
- Implantação em até dez meses da agência reguladora de saneamento - resíduos sólidos no município, ou firmar contrato com Agencia Estadual, a ARSESP.

Indicadores

Serão considerados os seguintes indicadores na implantação do Programa de Implantação do Ente Regulador dos Serviços de Limpeza Urbana:

- Índice de reclamações dos serviços de limpeza urbana;
- Relatório anual publicado;
- Autuações quanto ao serviço de limpeza urbana do município.

Público Alvo

O público alvo são os membros do executivo municipal e vereadores do município.

Métodos

A implantação do Programa de Implantação do Ente Regulador passará pelas seguintes etapas:

- Definição das atribuições, abrangência, estrutura organizacional, fontes de financiamento, delegação ou não do ente regulador,
- Elaboração de projeto de lei municipal;
- Discussão e aprovação da lei pela Câmara Municipal;
- Implantação da agência.

inter-relação com outros programas

- Programa de Melhoria de Gestão.

Atendimento a requisitos legais

Conforme previsto na Lei 11445/07 sobre Planos de Saneamento e estruturação dos serviços.

Estimativa dos custos de implantação e manutenção

Os recursos a serem utilizados neste programa em seu planejamento e implantação envolvem custos com o planejamento da estrutura, contratação de pessoal e elaboração do projeto de lei. Estima-se um valor da ordem de R\$ 100.000,00 para contratar consultoria e demais custos. Para o funcionamento estima-se que custe por volta de R\$300.000,00/ano.

Cronograma Físico de Implantação

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10
Definição da Agência e elaboração do projeto de lei										
Discussão e aprovação na Câmara										
Estruturação e implantação da agência										

Responsável pela Execução / Implantação

O Gabinete da Prefeitura de Mogi das Cruzes será a responsável pela proposição do Projeto de Lei e pela implantação da agência.

Referências

- LEI 12305/2010 – POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- LEI 11445/207 – LEI DE SANEAMENTO

16.4.4 Programa de Implantação de Sistemática de Acompanhamento das Atividades de Limpeza Urbana Pela População.

Introdução

Este programa define o escopo das tarefas necessárias para que seja implantada uma sistemática de acompanhamento das atividades de limpeza urbana. A melhor forma é incluir um item na página da internet da PMMC. A manutenção deste site ficará a cargo da Secretaria/Autarquia que será a responsável pela centralização dos serviços de limpeza urbana no município. Este site deve ter informações tanto de interesse do munícipe como horário de coleta de lixo, como sobre a gestão (volume coletado, índices de desempenho, gastos, etc).

As ações e estudos descritos abrangem a fase de implantação, pois este é um programa permanente.

Justificativa

A Lei de Saneamento 11445/07 estabelece a necessidade de manter a população informada sobre as atividades de saneamento, tanto que deve ser estabelecido um Sistema Municipal de Informações de Saneamento, portanto o objetivo deste programa é estruturar e operar este Sistema como a Lei exige.

Objetivos

- Implantar e operar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento-Resíduos Sólidos;

Metas

As metas do programa são:

- Estruturar, implantar e operar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento.

Indicadores

Serão considerados os seguintes indicadores na implantação do Programa:

- Acessos mensais ao sistema;
- Facilidade de uso e de qualidade avaliados anualmente por pesquisa junto aos usuários;

Público Alvo

O público alvo são os moradores do município.

Métodos

A implantação do Programa de Implantação do Sistema de Informações deve passar pelas seguintes etapas:

- Definição de informações a serem incluídas (no mínimo os índices de desempenho definidos neste Plano), sobre as facilidades de acesso (reclamações, consultas, etc); sobre quem serão os usuários, principalmente

- Contratação de empresa para elaboração do site;
- Definição do fluxograma de fornecimento de informações, frequência e responsabilidades;
- Elaboração da base de dados, execução da programação do sistema, colocação no ar, testes de operação;
- Operação do sistema;

inter-relação com outros Programas

- Todos os relativos aos serviços, pois este será o local onde as informações da limpeza urbana serão estruturadas e disponibilizadas.

Atendimento a requisitos legais

Conforme previsto na Lei 11445/07 sobre Planos de Saneamento e estruturação dos serviços.

Estimativa dos Custos de implantação e manutenção

Estima-se que estes custos serão da ordem de R\$ 50.000,00 para implantação. Estes valores correspondem a 5% do previsto no investimento nos programas.

Para sua operação estima-se que seus custos serão cobertos pelo órgão gestor da limpeza.

Cronograma Físico de Implantação

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9
Contratação de empresa para elaboração do sistema									
Desenvolvimento do sistema									
Implantação									

Responsável pela Execução / Implantação

Será responsável pela implantação o órgão gestor da Limpeza Urbana.

Referências

- LEI 12305/2010 – POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

- LEI 11445/207 – LEI DE SANEAMENTO
- LEI ORGANICA DO MUNICIPIO DE MOGI DAS CRUZES

16.4.5 Programa de Implantação de Ações de Emergência.

Introdução

Este programa define o escopo das tarefas necessárias para que seja implantado um Plano de Ação de Emergência para situações críticas na limpeza urbana, como desastres naturais, greves, etc. O PAE foi delineado neste plano no item 6 do produto 2, mas para sua viabilização há necessidade de um detalhamento, que é o objeto deste programa.

As ações e estudos descritos abrangem a fase de implantação, pois este é um programa permanente.

Justificativa

A Lei de Saneamento 11445/07 estabelece a necessidade de o município possuir um Plano de Ação de Emergência voltado para manter o sistema operacional em situações críticas, como desastres naturais e greves dos trabalhadores, portanto o objetivo deste programa é estruturar e operar este PAE como a Lei exige.

Objetivos

- Implantar e operar o Plano de Ação de Emergência na área de Limpeza Urbana;

Metas

As metas do programa são:

- Estruturar, implantar e operar o Plano de Ação de Emergência da área de Limpeza Pública.

Indicadores

Serão considerados os seguintes indicadores na implantação do Programa:

- Existência de relatório contendo o Plano;
- Execução com sucesso de simulados de situações de emergência;
- Avaliação da eficácia do Plano quando houver necessidade de seu acionamento real;

Público Alvo

O público alvo são os moradores do município, trabalhadores das contratadas das empresas de limpeza urbana e funcionários de prefeitura.

Métodos

A implantação do Programa de Ações de Emergência deve passar pelas seguintes etapas:

- Contratação de empresa para elaboração do PAE;
- Detalhamento do Plano esquematizado no item Plano de Emergência deste Plano;
- Implantação do PAE;

inter-relação com outros Programas

- A principal inter-relação é com o Programa de Melhoria de Gestão, pois este será o que estruturará órgão que gerenciará a implantação do Plano.

Atendimento a requisitos legais

Conforme previsto na Lei 11445/07 sobre Planos de Saneamento e estruturação dos serviços.

Estimativa dos Custos de implantação e manutenção

Estima-se que estes custos serão da ordem de R\$ 50.000,00 para implantação. Estes valores correspondem a 5% do previsto no investimento nos programas.

Para sua operação estima-se que seus custos serão cobertos pelo órgão gestor da limpeza.

Cronograma Físico de Implantação

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
Contratação de empresa para elaboração do sistema							
Desenvolvimento do sistema							
Implantação							

Responsável pela Execução / Implantação

Será responsável pela implantação o órgão gestor da Limpeza Urbana.

Referências

- LEI 12305/2010 – POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- LEI 11445/2007 – LEI DE SANEAMENTO

16.4.6 Programa de Implantação de Cooperativa na gestão da Usina de Triagem.

Introdução

Este programa define o escopo dos serviços para aumentar a capacidade da Usina de Triagem e implantar a gestão sob a forma de cooperativa, através da inclusão dos atuais catadores e/ou trabalhadores. Estas medidas irão melhorar consideravelmente a vida das pessoas envolvidas, além de dar maior sustentabilidade à gestão dos resíduos urbanos da cidade.

As ações e estudos descritos abrangem também as fases de implantação do projeto, pois o objetivo é dar suporte e incentivo para a implantação de uma cooperativa de catadores, mas com foco de se ter o negócio (empreendimento economicamente solidário) autossuficiente e integrado ao sistema de gestão de resíduos do município. O papel do município seria de iniciador do processo possibilitando o seu sucesso, além de gerenciar as obras necessárias para o aumento da capacidade da Usina de triagem. O papel deste programa é caracterizar a população de catadores, organizá-los, dar suporte técnico, investimento inicial, suporte jurídico, capacitação técnica e administrativa para a montagem de uma cooperativa e continuar esta assistência por um período de dois anos, até que a cooperativa consiga andar por si.

Está se propondo que a operação da Usina de Triagem coleta seletiva não seja de responsabilidade da PMMC e sim da cooperativa. Eventualmente se poderia passar para a Cooperativa, a operação da Usina de Compostagem e da própria coleta seletiva.

O objetivo é tornar a cidade um exemplo em termos reciclagem eficaz com inclusão social e geração de renda. Não faz parte deste programa a adequação e ampliação da central de triagem, que fará parte de outro programa.

Justificativa

As justificativas para este programa são

- Há uma população excluída realizando a catação, que, no final das contas, presta um serviço ambiental (diminui o volume de material nos aterros), e incluí-la na vida social e econômica é um claro item de sustentabilidade ambiental;
- A Usina de Triagem tem trabalhadores que poderiam se tornar empresários e ainda melhorar a eficiência da Usina;
- Estudos têm mostrado que o poder público municipal tem sido muito ineficiente em apoiar este processo de inclusão (Puech, 2008).

Em resumo, há uma desconformidade ambiental (sujeira) e social (catadores) e, embora estas possam ser entendidas como responsabilidade do poder público municipal, a melhor forma de resolvê-las será atuando para a inclusão desta população, o que ainda atende a um compromisso que toda organização moderna deve ter com a sustentabilidade social. Por outro lado, o programa não tem por objetivo assumir o papel de dar emprego a estas pessoas, mas sim ser um elemento facilitador da organização social visando a geração de renda. Para isto deverá iniciar a organização dos catadores em cooperativas, capacitar sua operação e dar suporte durante algum tempo, atuando como uma incubadora, mas focado na sustentabilidade da cooperativa gerenciada pelos cooperados. Dado a atual falta de organização dos catadores, uma alternativa seria iniciar o processo com os atuais trabalhadores da Usina de Triagem.

Objetivos

- Organizar uma cooperativa que seja legalmente estabelecida e economicamente sustentável para gerir a Usina, esta poderá ser formado por catadores de lixo ou pelos trabalhadores atuais da Usina;
- Dar suporte técnico, jurídico, operacional, de negócios para a cooperativa durante dois anos para que esta se torne uma organização economicamente autossustentável;

- Assegurar que a cooperativa propicie aos seus membros regularidade trabalhista e condições salubres e seguras de trabalho, bem como rendimentos adequados ao cooperado.

Metas

- Organizar no prazo de 180 dias uma cooperativa com os catadores que atualmente atuam no município ou com os atuais trabalhadores da Usina;
- Inscrição e pagamento do INSS para os cooperados: 100%
- Proporcionar a cada cooperado uma renda de pelo menos R\$1200,00/mês;
- Taxa de gravidade de acidentes típicos dos cooperados: $< 2 (\Sigma \text{ dias perdidos} + \Sigma \text{ dias debitados}) \times 106 / \text{horas de exposição ao risco}$

OBS: O valor deste indicador foi obtido de uma empresa de coleta de lixo. O objetivo é avaliar as condições de saúde e segurança de trabalho.

- A cooperativa continuar ativa após 5 anos de sua fundação.
- A cooperativa gerir a Usina de Compostagem.

Indicadores

Serão considerados os seguintes indicadores na implantação do Programa de Implantação de Coleta Seletiva com Inclusão Social dos Catadores (PICS):

- Massa coletada secos/(massa total da coleta de orgânicos e massa total de secos)
- Taxa de turn-over dos cooperados/mês;
- Taxa de rejeitos da Usina de triagem;

Público Alvo

O público alvo são os moradores da área urbana, a prefeitura, os catadores que atualmente recolhem lixo no município e trabalhadores atuais da Usina.

Métodos

A implantação do Programa de Implantação da Cooperativa de Gestão da Usina de Triagem com Inclusão Social dos Catadores será feita de acordo com as etapas abaixo:

- 1) Levantamento da situação, avaliação de expectativas e cadastramento dos catadores atuando na área do projeto;
- 2) Reuniões com os catadores para definição das características da cooperativa;
- 3) Reuniões com os trabalhadores atuais da Usina;
- 4) Projeto técnico e plano de negócios da cooperativa;
- 5) Montagem da cooperativa com aquisição dos equipamentos necessários;
- 6) Capacitação dos catadores;
- 7) Acompanhamento da operação da cooperativa;
- 8) Treinamento operacional da equipe da cooperativa;
- 9) Avaliação regular dos resultados;
- 10) Entrega definitiva do projeto aos cooperados.

No levantamento inicial se determinará quem são os catadores que têm interesse em se organizar, bem como suas expectativas e dados para o dimensionamento da cooperativa. Avaliação semelhante deve ser feita com os atuais trabalhadores. Em um segundo momento, deverão ser feitas reuniões para definir o projeto, a forma de participação e principalmente motivá-los. Sobre isto é importante ressaltar que pesquisas realizadas mostram que há um grande interesse por parte dos catadores na formalização de seu trabalho. Eles sabem que isto melhoraria suas condições de venda de material, ainda abrindo a possibilidade de se aumentar o leque de negócios. A etapa seguinte é a concepção do negócio, desde o estatuto ao plano de negócios, e projeto do sistema (coleta e triagem). Nesta etapa a prefeitura terá um papel importante em dar ou viabilizar suporte à legalização do projeto, para a elaboração do projeto em conjunto e para capacitar os catadores nos processos técnicos, gerenciais e administrativos que serão necessários.

Uma vez que a cooperativa inicie suas operações, ainda será feito um acompanhamento por um tempo tanto gerencial como administrativo, suprimindo com treinamento e consultoria as necessidades detectadas. Ao cabo de dois anos este

suporte regular é terminado, quando se espera que os cooperados “caminhem com seus próprios pés”.

Inter-relação com outros programas

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Apoio à Gestão;
- Programa de Implantação do Ente Regulador;
- Programa de adequação da Usina de Triagem.
- Programa de implantação de Central de Moagem e Compostagem de Resíduos de Poda

Atendimento a requisitos legais

Conforme o requerido na Lei 12305/10 este programa é de geração de renda e inclusão social de catadores.

Estimativa dos Custos

Os recursos a serem utilizados neste programa em seu planejamento, implantação e manutenção envolvem custos com mão de obra (planejamento, gestão e avaliação), material de divulgação e realização de reuniões. Não está neste programa a adequação da unidade de triagem.

Estima-se que estes custos de investimento serão da ordem de R\$ 220.000,00, divididos da seguinte forma:

- Suporte à implantação da cooperativa: R\$100.000,00
- Suporte/mensal à gestão durante 60 meses a R\$2.000,00/mês: R\$120.000,00

X.

Cronograma Físico para o ano 1

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Cadastramento/reuniões iniciais												
Projeto de Cooperativa												
Formação da Cooperativa												
Capacitação gerencial												
Transferência da operação para a Cooperativa												
Suporte gerencial												

Responsável pela Execução / Implantação

O órgão que centralizará a gestão da Limpeza Urbana (Secretaria ou Autarquia) será a principal organizadora e responsável pela implantação. Não será a responsável pela gestão da cooperativa, mas atuará como incubadora dando suporte à gestão por cinco anos. Ao final deste período a cooperativa passa a operar totalmente sob responsabilidade única dos cooperados.

Referências

- LEI 12305/2010 – POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- PUECH, M. P. R. S., 2008, Grupo de Catadores Autônomos na Coleta Seletiva do Município de São Paulo, dissertação para a obtenção do grau de Mestre, apresentada na Faculdade de Saúde Pública- USP
- CEMPRE GUIA DA COOPERATIVA DE CATADORES

16.4.7 Programa de Aumento da Capacidade da Usina de Triagem

Introdução

Este programa se refere ao processo de ampliação da capacidade atual da Usina de Triagem.

Justificativa

Atualmente a Usina de Triagem tem metade da capacidade de processamento dos resíduos coletados pela coleta seletiva. Isto é um contrassenso, uma vez que a população separa seu lixo que depois é enviado para o aterro, além disso, é objetivo estratégico da PMMC, consubstanciado no Programa Recicla Mogi, é de aumentar a fração de reciclagem no município. O sucesso desta estratégia depende do aumento da capacidade de triagem da Usina, bem como no aumento de sua eficiência pela diminuição do teor de rejeitos, hoje em 38% do recebido. A decisão sobre a necessidade de se utilizar ou não outro local para esta ampliação irá depender do projeto da nova Usina a ser executado. Este programa engloba a fase de projeto, implantação e operação.

Objetivos

- Aumentar a capacidade e melhorar a eficiência da atual Usina de Triagem.

Metas

- A Usina deverá ser capaz de processar em 2 anos, 27 t/dia de resíduos sólido urbano coletado pela coleta seletiva.
- Elaborar projeto da central em 120 dias;
- Obter a licença ambiental de instalação da central em 90 dias após o término do projeto;
- Implantar a central em 90 dias após licença de instalação;
- A central deve produzir no máximo 10% de rejeitos;
- A produtividade deve ser maior que 260 kg processados/cooperado.dia;
- Os preços de venda dos recicláveis devem ser os levantados pelo CEMPRE;

Indicadores

Serão considerados os seguintes indicadores na implantação do programa de implantação da central de resíduos:

- Massa de material reciclável recebido/dia;
- Taxa de rejeitos (massa de resíduos enviado ao aterro/massa de reciclados recebidos na central mês);
- Custo mensal de operação;
- Taxa de frequência de acidentes de trabalho;
- Taxa de gravidade de acidentes de trabalho;
- Dias de afastamento;
- Remuneração mensal dos cooperados (R\$/mês.cooperado);
- Produtividade média/cooperado (kg processados/cooperado.mês);
- Renda obtida com a venda de recicláveis (R\$/mês);
- Taxa de rotatividade (cooperados que deixaram a cooperativa/total de cooperados no mês).

Público Alvo

O público alvo são os atuais catadores, trabalhadores atuais, a Secretaria de Verde e Meio Ambiente, Secretaria de Serviços Urbanos e a empresa contratada para operar a Usina atualmente.

Métodos

A implantação deste programa deve passar pelas seguintes etapas:

- Projeto da Ampliação da Usina de Triagem;
- Estabelecimento da cooperativa;
- Solicitação de licença ambiental de instalação;
- Obtenção da licença;
- Implantação das modificações;
- Operação;
- Acompanhamento da operação.

Inter-relação com outros programas

- Programa de Melhoria da Gestão;
- Programa de Implantação do Ente Regulador;
- Programa de Implantação de Cooperativa na gestão da Usina de Triagem;
- Programa Recicla Mogi (não descritos neste Plano).

Atendimento a requisitos legais

Conforme previsto na Lei 12305/10, os municípios devem implantar políticas de incentivo à reciclagem com inclusão social. Os municípios que fizerem isto têm prioridade para receberem recurso do PAC II para investimentos na área de resíduos.

Estimativa dos custos de implantação e operação

Os recursos a serem utilizados neste programa foram estimados em R\$2.450.000,00 e os custos operacionais foram os descritos no item 5.2.4 do Produto 2, no valor de R\$3.076. 346,00/ano.

Cronograma físico de implantação

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11
Projeto											
Licenciamento											
Implantação inicial											
Operação											

Responsável pela execução / implantação

O responsável pela implantação deve ser a Secretaria ou Autarquia que será a responsável pela gestão da limpeza urbana na cidade.

Referências

- LEI 12305/2010 – POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- CEMPRES - GUIA DA COLETA SELETIVA DE LIXO

16.4.8 Programa de Implantação de Central de Moagem e Compostagem de Resíduos de Poda

Introdução

Este programa define o processo de implantação da central de moagem e compostagem dos resíduos de poda a ser operada pela cooperativa de catadores, como previsto no conjunto de mediadas recomendadas para melhoria da gestão de resíduos. Nesta instalação poderiam ser destinados os resíduos provenientes da limpeza de feiras.

Justificativa

Com base no requerido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, o município deve incrementar a reciclagem dos resíduos gerados. A compostagem dos resíduos de poda, capinação e limpeza de feiras, é um processo simples, que gera um produto uniforme e, portanto de melhor colocação no mercado que o composto de lixo doméstico. Por ser de mais fácil operação, gerar um composto de melhor aceitação, ou seja, com mais chance de sucesso, esta Usina está sendo vista como a introdução da compostagem como forma de processamento do resíduo sólido urbano. O sucesso da compostagem é função de sua capacidade em ser vista como um negócio, onde existe um produto que deve ser colocado no mercado. A falta desta visão tem sido uma das principais razões do fracasso da implantação da compostagem como processo de tratamento de resíduos sólidos urbanos. Este programa engloba a fase de projeto, implantação e operação.

Objetivos

- Projetar, implantar e operar adequadamente uma central de moagem e compostagem de resíduos de poda, capinação e resíduo de feira em Mogi das Cruzes.

Metas

- Elaborar projeto da central em 120 dias;
- Obter a licença ambiental de instalação da central em 90 dias após o término do projeto;
- Implantar a central em 60 dias após licença de instalação;
- O composto produzido e vendido deve ser 55% da poda que entra;

- O preço de venda deve ser no mínimo R\$110,00/t;
- A central deve ter a capacidade nominal de processar no início da operação até 35t/dia de restos de poda, capinação e resíduo de feira;
- A central deve vender 95% do composto produzido.

Indicadores

Serão considerados os seguintes indicadores na implantação do Programa de Implantação da Central de Moagem e Compostagem de Resíduos de Poda:

- Massa de resíduos de poda, capinação, de feira recebido/dia;
- Taxa de rejeitos (massa de resíduos enviado ao aterro/massa de resíduos de poda recebidos na central.mês)
- Custo mensal de operação;
- Produtividade média/trabalhador (kg processados/trabalhador.mês)
- Renda obtida com a venda de composto (R\$/mês);
- Produção de composto/mês;
- Relação C/N do composto gerado;
- Porcentagem de venda/colocação de composto/resíduo recebido

Público Alvo

O público alvo são os agricultores da cidade, a Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, a Secretaria de Verde e Meio Ambiente, a empresa coletora de resíduos e da poda/capinação..

Métodos

A implantação deste programa deve passar pelas seguintes etapas:

- Projeto da central;
- Estabelecimento da cooperativa;
- Solicitação de licença ambiental de instalação;
- Obtenção da licença;
- Implantação da central;
- Operação;
- Acompanhamento da operação.

Inter-relação com outros Programas

- Programa de Melhoria da Gestão;

- Programa de implantação do Ente Regulador;
- Programa de Implantação de Cooperativa na gestão da Usina de Triagem;
- Programa Recicla Mogi (não descrito neste Plano);

Atendimento a requisitos legais

Conforme previsto na Lei 12305/10 os municípios devem implantar políticas de incentivo à reciclagem com inclusão social. Os municípios que fizerem isto têm prioridade para receberem recurso do PAC II para investimentos na área de resíduos.

Estimativa dos custos de implantação e operação

Os investimentos e custos operacionais forma descritos no item 5.2.5 do Produto 2, são os seguintes:

- Investimentos: R\$ 790.000,00
- Custos operacionais: R\$ 497.299,00

Cronograma físico de implantação

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11
Projeto											
Licenciamento											
Implantação inicial											
Operação											

Responsável pela execução / implantação

O responsável pela implantação deve ser a Secretaria ou Autarquia que será a responsável pela gestão da limpeza urbana na cidade.

Referências

- LEI 12305/2010 – POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- Ministério do Meio Ambiente- Sec. Recursos Hídricos e Meio Urbano, 2010 MANUAL PARA IMPLANTAÇÃO DE COMPOSTAGEM E DE COLETA SELETIVA NO ÂMBITO DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS

16.4.9 Programa de Educação Ambiental para Reciclagem

Introdução

Este programa define o escopo dos serviços que visam educar ambientalmente os moradores, empresários e trabalhadores locais, atuais e futuros, no sentido de separarem seus resíduos para viabilizar sua reciclagem na área do município, bem como ter atitudes adequadas em sua destinação.

O PEAR deverá cobrir todos os processos envolvendo minimização de resíduos, incluindo: separação para coleta seletiva, minimização de resíduos, uso dos ECOPONTOS para resíduos passíveis de logística reversa, com ênfase nos eletroeletrônicos, e entulho.

As ações e estudos descritos abrangem as fases de implantação e operação do projeto, pois são ações permanentes, já que a separação dos resíduos deverá ser feita sempre.

Justificativa

A reciclagem só é possível se as pessoas separarem e acondicionarem seus resíduos, e para isto devem ser motivadas. A motivação é feita pela disseminação da informação e pela certeza de que o seu esforço será eficaz. Este programa foca no primeiro item. A reciclagem se baseia no fato de que não será possível manter a vida no planeta se não tornarmos o desenvolvimento sustentável, ou seja, fizermos mais com menos. A reciclagem é uma forma de diminuir a demanda por novas matérias primas. Este princípio foi incorporado à Política Nacional de Resíduos Sólidos através da Lei 12305/10, ou seja, realizar a reciclagem é uma questão legal.

Ao implantar esse tipo de programa, além do atendimento aos requisitos legais e dos programas de certificação, redução do consumo de recursos naturais e a consequente redução volume necessário para destinação final de resíduos, se estabelecerá um novo paradigma para a população da cidade de Mogi das Cruzes no que se refere a ações sustentáveis.

Objetivos

- Motivar a população residente, atual e futura, a separar seus resíduos de forma a prepará-los para serem reciclados;

- Motivar a população a utilizar os ECOPONTOS para resíduos não separados na coleta seletiva (pneus, resíduos eletroeletrônicos e madeira principalmente) e entulho para evitar sua destinação nos locais viciados;
- Motivar os trabalhadores e empresários, atuais e futuros, a separar resíduos de forma a prepará-los para serem reciclados.

Metas

- Coletar de forma seletiva 27 t/dia de RSU em 2 anos correspondendo a no mínimo a 5% do total de RSU coletado.

OBS: Estes indicadores se aplicam ao resíduo da coleta regular e não ao reciclado diretamente pelo gerador.

- Na Usina de Triagem o rejeito deve ser de menos de 10%, ou seja, o resíduo deve ser muito bem separado.
- Aumentar em 10 vezes a destinação de resíduos de material eletroeletrônico, pneus e madeira nos ECOPONTOS;
- Diminuir 90% dos resíduos de entulho nos locais viciados;

Indicadores Ambientais

Serão considerados os seguintes indicadores ambientais na implantação do Programa de Educação Ambiental para Reciclagem:

- Taxa de reciclado: massa bruta anual de resíduos obtidos na coleta seletiva/ massa bruta anual de resíduos coletados pelo serviço de coleta regular.
- Incremento em até 10 vezes o volume de resíduos eletroeletrônicos, pilhas e lâmpadas enviados ao ECOPONTO.
- Diminuição nos volume de entulho nos locais viciados;
- Eficiência da coleta seletiva/rejeito: massa bruta de rejeito/massa bruta de lixo vindo na coleta seletiva

OBS: Este indicador é avaliado na usina de triagem para onde o lixo da coleta seletiva é enviado.

Público Alvo

O público alvo são os moradores, trabalhadores e empresários atuais e futuros do município.

Métodos

O Programa de Educação Ambiental para Reciclagem (PEAR) programa deve ser segmentado em três conjuntos de população alvo:

- a) Moradores;
- b) Empresários;
- c) Trabalhadores.

A razão disto é que as atitudes e práticas que se deseja de cada um são diferentes. O morador deve separar o seu resíduo em classes estabelecidas pelo projeto, disponibilizar o reciclado no local e datas adequados, enviar os resíduos eletroeletrônicos, pilhas lâmpadas, madeira e entulho aos ECOPONTOS, bem como ter atitudes para minimizar a geração de resíduos (consumo consciente), tudo em sua residência. Já para o empresário, o que se busca é que este instale infraestrutura em sua empresa para armazenar o material separado, seja incentivado a adotar em sua empresa uma política de estímulo à reciclagem e minimização de resíduos e faça os funcionários separarem o resíduo gerado. O terceiro público serão os funcionários, neste caso o material e as ações devem focar o incentivo à separação dos resíduos produzidos e a minimização da geração.

O PEAR terá duas fases claras, uma de implantação e outra de manutenção. Na fase de implantação o trabalho deve se iniciar pelos “formadores de opinião”: associações de bairro, de empresários, empresários e síndicos de prédio. Com estas pessoas serão feitas reuniões para mostrar o programa, o que se espera de cada um e as vantagens de participar. Hoje há uma boa vontade das pessoas em participar de programas como este, desde que sintam que de fato estarão contribuindo com a melhoria do planeta. Estes serão os propagadores do programa para os moradores e trabalhadores. Desta forma deverá haver material para distribuição. Neste material deve estar descrito como o programa vai funcionar, quais as classes de material que devem ser separadas, os recipientes de coleta que devem ser instalados, a frequência de coleta, data de início, bem como as metas do programa.

Nesta etapa é importante que seja disponibilizada uma linha telefônica para suporte geral. Esta etapa deve durar por volta de 6 meses.

Na fase de manutenção, deve ser previsto informar à população os resultados do programa e reforçar a informação básica (classes de resíduos, frequência e dias de coleta, etc). Esta informação se dá através de folhetos informativos, que devem ter alguma regularidade.

Nesta fase é importante que os indicadores sejam acompanhados e, se for o caso, que sejam propostas mudanças.

Inter-relação com outros programas

- Programa de Melhoria de Gestão
- Programa de Implantação do Ente Regulador
- Programa de Aumento da Capacidade da Usina de Triagem
- Programa de Implantação de Cooperativa na gestão da Usina de Triagem
- Programa de implantação de Sistemática de Acompanhamento das atividades de limpeza urbana pela população;
- Programa de estabelecimento de programas setoriais para aumentar reciclagem de resíduos passíveis da logística reversa
- Programa de minimização de resíduos nos chamados locais viciados

Atendimento a requisitos legais

Conforme previsto na Lei 12305/10 este programa é de educação ambiental e incentiva a minimização de geração de resíduos e a reciclagem.

Estimativa dos custos

Os recursos a serem utilizados no PEAR em seu planejamento, implantação e manutenção envolvem custos com mão de obra (planejamento, gestão e avaliação), material de divulgação e realização de reuniões.

Estima-se que estes custos serão da ordem de R\$ 100.000,00 para implantação e R\$15.000,00/mês para manutenção

Cronograma Físico

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Planejamento da comunicação												
Reuniões com a comunidade												
Divulgação do programa para a população												
Avaliação do Processo												

Responsável pela execução / implantação

O responsável pela implantação deve ser a Secretaria ou Autarquia que será a responsável pela gestão da limpeza urbana na cidade.

Referências

- LEI 12305/2010 – POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.
- DECRETO 7404/2010- REGULAMENTA A LEI 12305/10
- LEI 9795/99 - DISPÕE SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL, INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.
- DECRETO 4281/02 – REGULAMENTA A LEI 9795/99

16.4.10 Programa de estabelecimento de programas setoriais para aumentar reciclagem de resíduos passíveis da logística reversa

Introdução

Este programa define as instalações e procedimentos para aumentar o recebimento e destinação de resíduos passíveis de logística reversa pela Política Nacional de Resíduos. Tendo em vista que alguns destes já estão bem equacionados, prioritariamente este programa estará voltado para: eletroeletrônicos, pneus usados, embalagens vazias de produtos químicos/solventes, pilhas/baterias e lâmpadas.

Justificativa

A Lei 12305/10 estabelece a obrigatoriedade dos resíduos citados voltarem aos fabricantes para serem destinados adequadamente. A melhor forma de viabilizar este processo é através de acordos setoriais entre o setor produtivo e o Estado. O município pode contribuir para o processo, como Estado, atuando na concentração do material de forma que possa ser retornado ao produtor. É este papel que este programa discute. É importante que este programa interaja com o Programa de Educação Ambiental, pois é essencial comunicar para a população tanto a necessidade de se dispor adequadamente este material, como a forma para isto e as instalações disponíveis.

Além das instalações, fará parte do programa a articulação com as entidades representativas do setor produtivo para estabelecer os programas de responsabilidade compartilhada, de forma a que o poder público seja ressarcido ou compensado por sua atuação em uma área que, a lei estabelece como de responsabilidade do produtor.

Objetivos

- Estabelecer acordos setoriais com o setor produtivo para que este se responsabilize pela destinação dos resíduos coletados pela PMMC e que esta seja ressarcida dos gastos envolvidos neste trabalho;
- Aumentar o número de ECOPONTOS para 10 de forma a facilitar seu uso como local de estocagem de resíduos pelo município;

Metas

- Implantar mais 10 ECOPONTOS para recebimento dos resíduos passíveis de logística reversa em dois anos;
- Estabelecer acordos setoriais com o setor produtivo para a gestão destes resíduos em 8 meses;
- Incluir este tópico no Programa de Educação Ambiental.

Indicadores

Serão considerados os seguintes indicadores na implantação do programa:

- Massa recebida nos ECOPONTOS de cada tipo de resíduo/mês (eletroeletrônicos, pneus, óleo comestível, lâmpadas, pilhas e baterias)
- Massa enviada para destino de cada tipo de resíduos/mês.

Público Alvo

O público alvo são os moradores do município, as entidades representativas dos setores produtivos envolvidos, a cooperativa a ser formada e a responsável pela gestão da limpeza urbana do município.

Métodos

A implantação do programa deve passar pelas seguintes etapas:

- Concepção e projeto dos ECOPONTOS, incluindo definição dos locais;
- Estabelecimento dos acordos setoriais com as entidades representativas dos produtores;
- Divulgação do programa nas ações de educação ambiental para reciclagem;
- Implantação e operacionalização dos ECOPONTOS;
- Avaliação do processo

Inter-relação com outros Programas

- Programa de Melhoria de Gestão
- Programa de Implantação do Ente Regulador
- Programa de Implantação de Cooperativa na gestão da Usina de Triagem
- Programa de implantação de Sistemática de Acompanhamento das atividades de limpeza urbana pela população;
- Programa de minimização de resíduos nos chamados locais viciados

Atendimento a requisitos legais

Conforme previsto na Lei 12305/10, que estabelece a necessidade de se implantar esquemas de logística reversa para alguns tipos de resíduos.

Estimativa dos custos de implantação e manutenção

Os recursos a serem utilizados neste programa envolvem gastos relativos basicamente à implantação e operação dos ECOPONTOS. Conforme descrito no produto 2:

- Investimentos: R\$1.400.000,00
- Operação: dentro dos custos do contrato de limpeza urbana

Cronograma Físico de Implantação

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12		Mês 22	Mês 23	Mês 24
Concepção e projeto																
Coordenação com setor produtivo																
Implantação dos 10 ECOPONTOS																

Responsável pela execução / implantação

O responsável pela implantação deve ser a Secretaria ou Autarquia que será a responsável pela gestão da limpeza urbana na cidade.

16.4.11 •Programa de minimização de resíduos nos chamados locais viciados

Introdução

Este programa define a estratégia e ações que devem ser implementadas para minimizar o descarte de entulho nos chamados locais viciados.

Justificativa

Atualmente cerca de 70t/dia são coletados em tais locais, representam uma fração considerável do total de RSU do município, com custos associados, bem como todos os problemas decorrentes da destinação de resíduos em locais não autorizados, como proliferação de vetores, alteração de paisagem, e riscos de contaminação devido a destinação de resíduos com componentes tóxicos. Desta forma um programa como este trará benefícios econômicos – diminui o gasto da PMMC com a coleta e destinação destes resíduos- benefícios de saúde- diminui a proliferação de vetores como ratos e baratas, ambientais- diminui possibilidade de contaminação do solo e da água por substâncias tóxicas e deterioração da paisagem.

Objetivos

- Diminuir consideravelmente o volume de resíduos retirado destes locais.

Metas

- Diminuir o volume de resíduos retirados em 90%.

Indicadores

Serão considerados os seguintes indicadores na implantação deste Programa:

- Massa de resíduos retirada dos chamados locais viciados;
- Número de locais viciados identificados;
- Autuações por destinação inadequada de entulho;
- Valor gasto pela PMMC com este serviço por mes;

Público alvo

O público alvo é a população de Mogi das Cruzes, Secretaria de Transportes, a Secretaria de Segurança, a Ouvidoria, as empresas de caçamba, a Secretaria de Serviços Urbanos, e a empresa contratada para a Limpeza Urbana.

Métodos

A implantação deste programa deve passar pelas seguintes etapas:

- Levantamento e cadastramento dos chamados locais viciados;
- Definição de ações em relação às empresas de caçamba,
- Aumento da fiscalização desses locais;
- Estabelecimento de locais próximos para o recebimento de tais resíduos, inclusive Usina de Processamento;
- Aumento do número de ECOPONTOS
- Inclusão no Programa de Educação Ambiental deste tópico para incentivar a população a não utilizar estas formas de destinação.
- Implantar na Prefeitura como condição da necessidade de apresentar Planos de Gerenciamento de Resíduos em obras que exijam alvará municipal para sua execução;
- Estabelecer uma política municipal para o uso de agregados de usina de triagem/processamento nas obras municipais.

Inter-relação com outros programas

- Programa de Melhoria de Gestão
- Programa de Implantação do Ente Regulador

- Programa de implantação de Sistemática de Acompanhamento das atividades de limpeza urbana pela população;
- Programa de estabelecimento de programas setoriais para aumentar reciclagem de resíduos passíveis da logística reversa.

Atendimento a requisitos legais

Conforme previsto na Lei 997, a destinação de resíduos de forma não autorizada é proibida.

Estimativa dos custos de implantação e manutenção

Os recursos a serem utilizados neste Programa envolvem gastos incluídos em outros programas, principalmente aqueles relativos á melhoria da gestão.

Cronograma físico de implantação

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5
Cadastramento locais Licitação para Locais viciados					
Atuação junto ás empresas de caçamba					
Aumento da fiscalização					
Estabelecimento de locais próximos, inclusive Usina de Processamento					
Inclusão de ações no programa de educação ambiental					
Aumento no numero de ECOPONTOS					
Estabelecer exigência de apresentação de Planos de Gerenciamento de Resíduos para emissão de alvará de obra					
Implantar politica de aproveitamento de RCD reciclado em obras municipais					

Responsável pela execução / implantação

O responsável pela implantação deve ser a Secretaria ou Autarquia que será a responsável pela gestão da limpeza urbana na cidade.

Referências

- LEI 997/96 – LEI DE MEIO AMBIENTE NO ESTADO DE SÃO PAULO
- RESOLUÇÃO CONAMA 307/02 GERENCIAMENTO DE ENTULHO

16.4.12 Programa de Implantação da Unidade de Recuperação de Energia

Introdução

Este programa define o escopo das tarefas necessárias para o município, junto com outros da região, implantar uma Usina de Recuperação de Energia, de forma a aproveitar a energia do Resíduo Sólido Urbano ou para gerar energia elétrica ou vapor para indústria.

Justificativa

Mogi das Cruzes tem tido ao longo dos últimos anos uma postura clara contra a destinação de seus resíduos em aterros sanitários na área do município. Embora atualmente utilize para destinar seus resíduos, aterros sanitários, as distâncias percorridas tem sido cada vez mais longas. Estas questões reforçadas pela visão municipal no sentido da reciclagem de seus resíduos, fez com que o uso da destinação em URE se tornasse mais viável economicamente, que aliada as exigências ambientais estabelecidas pela portaria 79 da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, fez com que a inclusão desta opção neste plano fosse interessante

Objetivos

- Viabilizar a instalação de uma Usina de Recuperação de Energia na região para receber 100% do RSU da cidade.

Metas

As metas do programa são:

- Constituir consórcio intermunicipal para uma destinação comum de resíduos;
- Estabelecer uma concessão administrativa para viabilizar a implantação da URE
- Implantar uma URE em 4 anos após a aprovação do Plano.

Indicadores

Serão considerados os seguintes indicadores na implantação do Programa de Destinação de Resíduos Urbanos na URE:

- Valor a ser pago para a concessionária pelo recebimento do lixo;
- Prazo de implantação da URE.
- Distancia da URE do município;

- Prazo da concessão;

Público Alvo

O público alvo são os moradores, empresa contratada para a limpeza urbana, a prefeitura do município, o governo do Estado, possíveis empreendedores de URE, municípios próximos como Arujá, Suzano, Poá, Salesópolis.

Métodos

Caso o município opte pela implantação da URE através de órgão estadual, deverá passar pelas seguintes etapas:

- Assinatura de um Convênio de Cooperação entre cada Município e o Governo Estadual para a gestão associada de serviço público de tratamento de RSU.
- Assinatura do Contrato de Programa de cada Município com a empresa estadual de saneamento para a gestão centralizada do recebimento e tratamento dos RSU.
- Concessão administrativa da empresa estadual de saneamento através de licitação PPP com um parceiro privado para implantar e operar a URE.
- Estudos, projetos e implantação da URE.

Inter-relação com outros programas

- Programa de Melhoria de Gestão
- Programa de Implantação de Ente Regulador
- Programa de implantação de Sistemática de Acompanhamento das atividades de limpeza urbana pela população;
- Programa de implantação de ações de emergência

Atendimento a requisitos legais

Conforme previsto na Lei 12305/10, que estabelece a necessidade de se utilizar sistemas adequados de destinação de resíduos, bem como aumentar a sustentabilidade da destinação de resíduos.

Estimativa dos custos de implantação e gastos correntes.

Como será implantando dentro de um regime de concessão administrativa, o investimento ficaria a cargo da concessionária. Os gastos correntes dependem da distancia e do valor a ser cobrado pela concessionária. No Produto 2 considerando que a URE fique a menos que 25 km da Estação de Transferência e que valor a ser

pago seria de R\$90,00/t, significaria um gasto de cerca de R\$14.000.000,00 no primeiro anos de operação.

Cronograma físico de implantação- alternativa companhia estadual

Atividades	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5		Ano 34	Ano 35
Estabelecimento de contratos de programa e concessão								
Licenciamento Ambiental								
Projetos e estudos								
Construção								
Operação								

Responsável pela execução / implantação

O responsável pela implantação deve ser a Secretaria ou Autarquia que será a responsável pela gestão da limpeza urbana na cidade.

Referências

- LEI 12305/2010 – POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.
- RESOLUÇÃO SMA 79
- RESOLUÇÃO CONAMA 316;

17 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

O CENÁRIO 3 adotado com a introdução da recuperação da energia do lixo em vez de sua destinação em aterros, atenderá com muito mais propriedade aos preceitos da Política Nacional de Resíduos, mas significará a médio e longo prazo um aumento de pelo menos 10% nos gastos correntes com limpeza urbana, quando comparado à situação atual. Deve ser ressaltado que este aumento ocorrerá se a URE cobrar até R\$90,00/t, caso cobre mais o incremento será maior ainda. Desta forma o município precisará decidir se esta é de fato um incremento que interessa à sua população. Do ponto de vista conceitual, o resultado das audiências pública indica que há uma aceitação por este cenário.

18 EQUIPE TÉCNICA

Coordenação e elaboração:

Cyro Bernardes Junior

Engenheiro Químico, Dr. Msc

Suporte à elaboração:

Yasmin Blumenschein de Almeida

Gestora Ambiental

19 BIBLIOGRAFIA

- ABRELPE. (2011). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2011*. São Paulo: ABRELPE.
- AJF Cooperativa, A. (18 de dezembro de 2012). Dados sobre catadores independentes . (C. B. Jr, Entrevistador)
- Andrade Canellas/PROEMA. (2010). *Elaboração de Estudo de Modelagem de Negócios para Implantação de Empreendimento de Geração de Energia á Partir de Resíduos Sólidos Urbanos- Relatório Final Consolidado*. São Paulo: EMAE.
- ANEEL . (2008). *Atlas de Energia Elétrica do Brasil 3a ed.* Acesso em 6 de maio de 2013, disponível em Portal PCH: <http://www.portalpch.com.br/index.php/atlas-de-energia-do-brasil-3-edicao>
- Azevedo, J., Silva Filho, E., & Damasceno, R. (2000). VALOR AGRÍCOLA E COMERCIAL DO COMPOSTO ORGÂNICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DA USINA DE IRAJÁ, MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre: ABES.
- BARREIRA, L. P., PIRES, A. M., COSCIONE, A. R., & ABREU JUNIOR, C. H. (2009). Qualidade do composto de resíduo sólido urbano. In: L. P. BARREIRA, *Gestão pública de resíduo sólido urbano: compostagem e interface agro-florestal*. (p. 93 a 108). Botucatu: FEPAF.
- Bernardes Jr, C. (2013). *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Diagnóstico- Produto 1- Mogi das Cruzes*. São Paulo: AMBCONSULT Ltda.
- Castilhos Jr (coordenador), A. B. (2006). *Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos com Ênfase na Proteção de Corpos de Água : prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários Projeto PROSAB*. Rio de Janeiro: ABES.
- CEMPRE. (10 de junho de 2013). *CEMPRE - Mercado*. Fonte: CEMPRE: http://www.cempre.org.br/servicos_mercado.php
- CETESB. (1980). *Estimativa de Produção de Resíduos Sólidos Industriais na Área Metropolitana de São Paulo*. São Paulo: CETESB.
- CETESB. (NOVEMBRO de 2011). *ÁREAS CONTAMINADAS E REABILITADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO*. Acesso em 21 de FEVEREIRO de 2013, disponível em SITE DA

- CETESB: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/areas-contaminadas/2011/municipios.pdf>
- Coelho - SVMA, J. L. (18 de Dezembro de 2012). E-mail com planilhas eletrônicas com dados da Secretaria do Verde, Transporte, Jurídico. Mogi das Cruzes, SP, Brasil.
- Coelho, J. L.-S. (18 de Dezembro de 2012). E-mail com planilha - SEC. SAÚDE DADOS RESÍDUOS. Mogi das Cruzes, SP, Brasil.
- Cortez, C. L., Grisoli, R., Gavioli, F., Coelho, S. T., & Carmelo, S. (04 de junho de 2008). *Alternativa Sustentável para utilização de resíduos de poda provenientes da manutenção de redes de distribuição de energia elétrica*. Acesso em 04 de 10 de 2011, disponível em <http://cenbio.iee.usp.br/download/publicacoes/podaagrener04jun2008.pdf> Cenbio -IEEE:
- INPEV. (18 de janeiro de 2013). *Instituto Nacional de Embalagens Vazias*. Acesso em 18 de janeiro de 2013, disponível em INPEV: <http://www.inpev.org.br/index.asp>
- IPT/CEMPRE. (2000). *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. São Paulo: IPT.
- John, V. M., & Agopyan, V. (2000). Reciclagem de resíduos da construção. *Seminário Reciclagem de Resíduos Sólidos Domiciliares*. São Paulo: CETESB.
- LIMPURB PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. (2004). *Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares do município de São Paulo*. São Paulo: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO.
- LWART, F. . (18 de 01 de 2013). Coleta de óleo usado no município de Mogi das Cruzes. (C. B. Junior, Entrevistador)
- M.Planejamento- Orçamento e Gestão. (2006). *Um exame dos padrões de crescimento das cidades brasileiras*. Brasília: Governo Federal.
- Massukado, L., Milanez, B., Luedemann, G., & Hargrave, J. (maio-agosto de 2013). Diagnóstico da Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil: Uma análise pós PNSB 2008- ênfase na destinação final e nos resíduos orgânicos. *Revista DAE no 192*, p. 22 a 33.
- Ministério das Cidades-Secretaria Nacional de Saneamento. (2008). *Elementos para organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem*. Brasília: Ministério das Cidades.
- Ministério do Meio Ambiente- Sec. Recursos Hídricos e Meio Urbano. (2010). *MANUAL PARA IMPLANTAÇÃO DE COMPOSTAGEM E DE COLETA SELETIVA NO ÂMBITO DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS*. Brasília: MMA.

- Negri, J. C. (15 de abril de 2013). Unidade de Recuperação de Energia Mogi das Cruzes- e mail recebido. (C. B. Junior, Entrevistador)
- O Estado de São Paulo- jornal. (29 de abril de 2013). *Nova Promessa de Reciclagem*. Acesso em 6 de maio de 2013, disponível em Rede Nossa São Paulo: <http://www.nossasaopaulo.org.br/portal/node/39380>
- Opção Verde Resíduos Florestais . (22 de janeiro de 2013). *Sobre a empresa Opção Verde Resíduos Florestais* . Acesso em 22 de janeiro de 2013, disponível em Sita da Opção Verde Resíduos Florestais: <http://www.opcaoverde.com.br/residuosflorestais/>
- PAPAENTULHOS Ltda. (18 de dezembro de 2012). Coleta de entulhos na cidade de Mogi das Cruzes- Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos- E-MAIL ENVIADO A AMBCONSULT. Mogi das Cruzes, SP, Brasil.
- Penteado- INPEV, D. (30 de janeiro de 2013). e-mail sobre Dados sobre embalagens coletadas no Municipio de Mogi das Cruzes. São Paulo, SP, Brasil .
- PMMC. (12 de FEVEREIRO de 2013). *PORTAL DA TRANSPARENCIA*. Acesso em 12 de FEVEREIRO de 2013, disponível em PREFEITURA MUNICIPAL DE MOGI DAS CRUZES: <http://transparencia.mogidascruzes.sp.gov.br/dadosweb/loginWeb.jsp?execobj=XXPW20200>
- Poletto, J. A., & Silva , C. L. (2007). INFLUÊNCIA DA SEPARAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA FINS DE RECICLAGEM NO PROCESSO DE INCINERAÇÃO COM GERAÇÃO DE ENERGIA. *8o Congresso Ibero Americano de Engenharia Mecânica*. Cuzco, Peru: Federation Ibero Americana de Ingeneria Mecanica.
- Prefeitura do Municipio de Mogi das Cruzes- C. Comunicação Social. (09 de fevereiro de 2013). *Sobre a prefeitura de Mogi das Cruzes*. Acesso em 09 de 02 de 2013, disponível em PMMC- Serviços Urbanos: <http://www.mogidascruzes.sp.gov.br/servicosurbanos/coleta-residuos.php>
- PROEMA ENGENHARIA E SERVIÇOS LTDA. (2007). *Plano Básico de Limpeza Urbana de Salvador PBLU 2007*. Salvador: LIMPURB SALVADOR.
- RECICLANIP. (14 de dezembro de 2012). *RECICLANIP- sala de imprensa*. Acesso em 18 de janeiro de 2013, disponível em RECICLANIP: <http://www.reciclanip.com.br/v3/sala-imprensa/press-kit>

Rodrigues, J. R. (27 de Novembro de 2012). Informações para o PMGRIS- SMSU e CS Brasil- e-mail com planilhas DADOSTECNICOSDA LIMPEZACS, RECURSOSUTILIZADOSNOS SERVIÇOSCSS E RECURSOSUTILIZADOSSECRETARIASERVICOSURBANOS. Mogi da Cruzes , SP, Brasil.

Ronilson. (15 de dezembro de 2012). Conversa telefonica sobre retirada de materiais eco ponto MOGI. (C. Bernardes Jr, Entrevistador)

Sandra -Reciclatec, t.-5. (18 de Dezembro de 2012). Atividades da RECICLATEC de reciclagem de madeira. (C. B. Junior, Entrevistador)

SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. (15 de dezembro de 2012). *Perfil Municipal - Mogi das Cruzes*. Acesso em 2012 de dezembro de 2012, disponível em Site do SEADE: <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php>

SINALRODAS, W. (14 de dezembro de 2012). atuação Sinal rodas na reciclagem de pneus em Mogi. (c. Bernardes Jr, Entrevistador)

Soares, E. R. (12 de 01 de 2010). *Cento de Disposição de Resíduos - Pedreira*. Acesso em 01 de 02 de 2013, disponível em EBAH: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAf3YAA/cento-disposicao-residuos-pedreira>

SOLVI. (2012). *Relatório Anual 2012*. Acesso em 10 de 02 de 2013, disponível em solvi/pulicações: http://www.solvi.com/downloads/RelatorioSolvi_2012_port.pdf

Tavares- JSL, R. (13 de dezembro de 2012). Estimativa de geração de resíduos de grandes geradores - Mogi das Cruzes. (C. B. Junior, Entrevistador)

Vidal, L. A.-t.-E. (18 de janeiro de 2013). Usina de processamento de RCD. (C. B. Junior, Entrevistador)

Wikipedia a enciclopedia livre. (11 de abril de 2013). *Mogi das Cruzes*. Acesso em 23 de ABRIL de 2013, disponível em Wikipedia: http://pt.wikipedia.org/wiki/Mogi_das_Cruzes#Localiza.C3.A7.C3.A3o

20 ANEXOS

ANEXO 1 – ART

