Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Município de Martinópolis - SP

Setembro, 2014

SEQUOIA Engenharia Ambiental

Avenida das Américas, 727 – Centro, Álvares Machado CEP 19160-000
(18) 8168 4199 ou 3273 2181 - CNPJ 12.124.226/0001-83
marcioropontes@gmail.com

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Município de Martinópolis - SP

Trabalho executado em atendimento ao contrato n.º 294/2012, cujo objeto é a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Município de Martinópolis, Estado de São Paulo.

Setembro, 2014

SEQUOIA Engenharia Ambiental

Avenida das Américas, 727 – Centro, Álvares Machado CEP 19160-000
(18) 8168 4199 ou 3273 2181 - CNPJ 12.124.226/0001-83
marcioropontes@gmail.com

Executante:

SEQUOIA Engenharia Ambiental LTDA EPP
Avenida das Américas, 727 – Centro, Álvares Machado. CEP 19160-000
(18) 98170 0508 ou 3273 2181
CNPJ 12.124.226/0001-83
marcioropontes@gmail.com

Equipe Responsável:

- Márcio Rogério Pontes – Engenheiro Ambiental – coordenação e responsabilidade técnica
- Gustavo Boigues Jorge – Engenheiro Ambiental
- Valquíria Tonacio – Tecnóloga em Agronegócio

o Estagiários

- Carla Tiemi Fukumoto – Acadêmica em Engenharia Ambiental
- Delcio Malongo – Acadêmico em Engenharia Ambiental
- Jacqueline Ferraz de Lourenci – Acadêmica em Engenharia Ambiental
- Vitor Amigo Vive – Acadêmico em Engenharia Ambiental
- Leonardo Augusto Marques – Acadêmico em Engenharia Ambiental

APRESENTAÇÃO

Desde a promulgação da Lei Federal n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, deixou de ser voluntário, passando à obrigatoriedade aos estados e municípios a elaboração e apresentação de seus Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, para que possam firmar convênios e contratos com a União, para repasse de recursos nos programas destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Visando a adequação à legislação vigente, o Município de Martinópolis, Estado de São Paulo, contratou a empresa SEQUOIA Engenharia Ambiental LTDA EPP, conforme contrato n.º 294/2012, para a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS.

Este Plano aponta e descreve as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos produzidos no município, desde sua geração até a disposição final, além de propor ao gestor e à comunidade, diretrizes e orientações para o gerenciamento adequado dos mesmos.

Este Plano proporcionará ao município as informações necessárias para implantar, de forma gradativa, uma gestão racional de seus resíduos sólidos, tendo em vista a melhoria na qualidade de vida da população, além de sensibilizá-la quanto à minimização e a correta disposição dos seus resíduos por meio da Educação Ambiental.

Para tal foi formada uma equipe multidisciplinar que acompanhou as atividades de levantamento de dados e informações, fomentou a participação pública e organizou as propostas aqui apresentadas.

1. Sumário

Apresentação 4
1. Sumário 5
2. Introdução 8
3. Aspectos legais 12
4. Objetivos 16
4.1. Objetivo Geral 16
4.2. Objetivos Específicos 16
5. Revisão Bibliográfica 17
5.1. Resíduos Sólidos 17
5.2. Classificação de resíduos 18
5.3. Fatores que influenciam na geração 28
5.4. Coleta Seletiva 30
5.5. Logística Reversa 33
5.6. Tratamento de Resíduos Sólidos 36
5.7. Destinação Final de Resíduos Sólidos 45
5.8. Educação Ambiental 48
6. Metodologia 49
6.1. Levantamento Bibliográfico 52
6.2. Visitas a Campo 52
6.3. Pesquisa de Qualidade do Serviço Oferecido 53
6.4. Diagnóstico 53
6.5. Elaboração de Propostas 53
7. Área de Estudo 54
7.1. Recuperação histórica do Município de Martinópolis 54
7.2. Localização 56
7.3. População 57

7.4. Características ambientais 57
8. Diagnóstico técnico participativo 59
8.1. Histórico da disposição de resíduos 59
9. Serviços de Saneamento Básico 61
9.1. Abastecimento e qualidade de água 62
9.2. Rede de esgoto do município 62
9.3. Estrutura Administrativa Municipal 63
9.4. Coleta comum 64
9.5. Coleta Seletiva 66
9.6. Coleta do resíduo de varrição 70
10. Diagnóstico da Geração de Resíduos Sólidos no Município de Martinópolis 71
10.1. Resíduos domiciliares 71
10.2. Resíduos da limpeza pública 74
10.2.1. Resíduos de varrição 74
10.2.2. Resíduos de poda e capina 76
10.3. Resíduos comerciais 77
10.4. Resíduos de serviços de saneamento 78
10.5. Resíduos industriais 79
10.6. Resíduos de serviços de saúde 82
10.7. Resíduos da construção civil 85
10.8. Resíduos agrossilvopastoris 88
10.9. Resíduos de serviços de transporte 88
10.10. Resíduos eletrônicos 96
11. Pesquisa qualiquantitativa de satisfação com os serviços de gestão de resíduos sólidos no Munícipio de Martinópolis 97
12. Disposição Final 100
13. Quadro síntese dos problemas identificados 101

14. Propostas de programas, objetivos e metas para o gestão dos resíduos sólidos no município de Martinópolis 101

14.1. Programa de educação ambiental 102

14.2. Programa de limpeza pública 104

14.3. Programa de ampliação da coleta seletiva 105

14.4. Programa de implantação da compostagem 106

14.5. Programa de controle de descarte dos resíduos da construção civil 110

14.6. Programa de destinação final dos resíduos 113

15. Da participação popular 114

16. Monitoramento e avaliação das ações 115

17. Urgências e Emergências 115

18. Considerações Finais 115

19. Referências Consultadas 117

20. Apêndice 122

21. Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 123

2. Introdução

De acordo com a Constituição Federal, cabe ao Poder Público Municipal o trabalho de zelar pela limpeza urbana e pela coleta e destinação final de resíduos sólidos.

Com a Lei Federal n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010, mais conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos, a tarefa das Prefeituras ganha uma base mais sólida com princípios e diretrizes, dentro de um conjunto de responsabilidades que tem o potencial de mudar o panorama brasileiro sobre o tratamento de resíduos sólidos.

A Lei n° 12.305, de 02 de agosto de 2010, define resíduos sólidos como:

> "Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível".

A referida Lei Federal foi regulamentada por meio do Decreto Federal n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010, provendo-se dessa maneira o arcabouço jurídico necessário para a execução do Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos pelos entes municipais.

Conforme a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNS), divulgada em 2008, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 50,8% dos municípios brasileiros ainda destinam os seus resíduos em lixões a céu aberto. Embora esta situação venha se alterando nos últimos 20 anos, sobretudo nas Regiões Sudeste e Sul do País, tal situação se configura como um cenário de destinação inadequado, que exige soluções urgentes e estruturais para o setor. Contudo, independente das soluções ou combinações de soluções a serem pactuadas, isso certamente irá requerer mudanças social, econômica e cultural da sociedade (IBGE, 2008).

Neste contexto, surge o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, um mecanismo previsto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos com o objetivo de promover a sustentabilidade das operações de gestão de resíduos sólidos, bem como preservar o meio ambiente e a qualidade de vida da população, contribuindo com

soluções para os aspectos sociais, econômicos e ambientais envolvidos na questão (MONTEIRO e ZVEIBIL, 2001).

A Gestão Integrada dos Resíduos Municipais é um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma Administração Municipal desenvolve com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos. Dentre seus objetivos, um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos busca minimizar a geração de resíduos, adequar a segregação, controlar e reduzir riscos ao meio ambiente, e assegurar uma disposição final ambientalmente adequada de acordo com a legislação vigente (MONTEIRO e ZVEIBIL, 2001).

Conforme o manual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, publicação do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (2001), é imprescindível que haja o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública – por meio da estreita interligação entre as ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento das atividades do sistema de limpeza – e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada, elevando a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade.

A participação social é obrigatória, conforme princípio instituído no art. 6º, inciso X, da Lei Federal n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010 que diz:

> "O direito da sociedade à informação e ao controle social", bem como, no parágrafo único, do art. 15, que embora trate do plano nacional, nos dá diretrizes de como proceder na municipalidade, onde se lê: "...será elaborado mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas".

Para além das atividades operacionais, a gestão integrada de resíduos sólidos deve dar o devido destaque a importância de se considerar as questões econômicas e sociais envolvidas no cenário da limpeza urbana e, para tanto, as políticas públicas – locais ou não – que possam estar associadas ao gerenciamento de resíduos, sejam elas na área de saúde, trabalho, renda e planejamento urbano, ou seja, a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deve ser integrada às demais áreas que tenham envolvimento nas questões oriundas a ele (MESQUITA JÚNIOR e SEGALA, 2007).

Por meio da gestão integrada deve-se dar o devido foco ao objetivo principal da questão, que é a elevação da urbanidade em um contexto mais nobre para a vivência da

população, onde haja manifestações de afeto à cidade e participação efetiva da comunidade no sistema, sensibilizada a não sujar as ruas, a reduzir o descarte, a reaproveitar os materiais e reciclá-los antes de encaminhá-los à destinação final (MESQUITA JÚNIOR e SEGALA, 2007).

Por conta desses conceitos, na gestão integrada são preconizados programas da limpeza urbana, enfocando meios para que sejam obtidos a máxima redução da produção de lixo, o máximo reaproveitamento e reciclagem de materiais e, ainda, a disposição dos resíduos de forma sanitária e ambientalmente adequados, abrangendo toda a população e a universalidade dos serviços. Essas atitudes contribuem significativamente para a redução dos custos do sistema, além de proteger e melhorar o ambiente. Assim, é preciso identificar as alternativas tecnológicas necessárias a reduzir os impactos ambientais decorrentes da geração de resíduos, ao atendimento das aspirações sociais e aos aportes econômicos que possam sustentá-lo, respeitando-se o princípio da razoabilidade e da proporcionalidade, estabelecidos na Lei Federal n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010 (MONTEIRO e ZVEIBIL, 2001).

A gestão integrada, portanto, implica a busca contínua de parceiros, especialmente junto às lideranças da sociedade e das entidades importantes na comunidade, para comporem o sistema de acompanhamento e contribuição das etapas de gestão dos resíduos. Desse modo, políticas, sistemas e arranjos de parceria diferenciados deverão ser articulados para tratar de forma específica os resíduos recicláveis, os resíduos orgânicos, os entulhos de obras e os resíduos provenientes de serviços de saúde. Esses materiais devem ser separados na fonte de produção pelos respectivos geradores, e daí seguir passos específicos para armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados. Consequentemente, os geradores têm de ser envolvidos para se integrarem à gestão de todo o sistema e participarem efetivamente (MONTEIRO e ZVEIBIL, 2001).

Ainda de acordo com o manual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, publicação do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (2001), o gestão integrada revela-se com a atuação de subsistemas específicos que demandam instalações, equipamentos, mão de obra e tecnologia, não somente disponíveis na prefeitura, mas oferecidos pelos demais agentes envolvidos no gestão, entre os quais se enquadram:

- População, empenhada na separação e acondicionamento diferenciado dos materiais recicláveis;
- Grandes geradores, responsáveis pelos próprios rejeitos;
- Catadores, organizados em cooperativas, capazes de atender à coleta de recicláveis oferecidos pela população e comercializá-los junto às fontes de beneficiamento;
- Estabelecimentos relacionados a serviços de saúde, tornando-os inertes ou oferecidos à coleta diferenciada, quando isso for imprescindível;
- Prefeitura, por meio de seus agentes, instituições e empresas contratadas, fomentando acordos, convênios e parcerias para exercer papel protagonista no gestão integrada de todo o sistema.

Assim, surge a necessidade de elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o município de Martinópolis/SP, o qual, após processo licitatório, foi outorgado à empresa SEQUOIA Engenharia Ambiental LTDA EPP, conforme contrato n.º 294/2012, que iniciou os serviços de pesquisa e levantamento de dados para elaboração de diagnóstico com os embasamentos da Lei que dará as diretrizes do Plano para o Município.

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos no Plano, a metodologia empregada consistiu no levantamento de dados e informações por meio de referências existentes, observações em campo, entrevistas e registros fotográficos, para entendimento das questões relacionadas à temática do estudo, bem como para caracterização do município.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Martinópolis/SP foi elaborado em três etapas, conforme demonstrado a seguir:

Primeiramente foi elaborada a Concepção da Gestão de Resíduos Sólidos, que apresenta uma breve descrição das Tipologias dos resíduos gerados, Segregação, Coleta Seletiva, Logística Reversa, Tratamento, Destinação Final, Educação Ambiental, Metas de minimização, Gestão Compartilhada e Terceirização de serviços envolvendo os resíduos sólidos urbanos.

Em seguida foi realizado o Diagnóstico, que apresenta uma descrição detalhada da situação atual referente à gestão de resíduos sólidos adotada até o momento pelo município. O PGIRS – Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos também foi

realizada a determinação do período de projeto, bem como a apresentação de uma projeção da evolução da população e dos resíduos gerados no município até 2030.

Para finalizar, foi elaborado o Prognóstico, realizado a partir do conhecimento das características do município, bem como informações e dados levantados durante todo o desenvolvimento deste trabalho, onde foram elaboradas propostas, todas contemplando a gestão dos resíduos sólidos de forma integrada, visando a viabilidade social, ambiental e econômica, adaptadas à realidade da unidade em estudo.

3. Aspectos legais

Nesse item são elencados os regimentos legais estabelecidos e considerados para a produção do presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Há uma grande quantidade de regulamentos jurídicos federais, estaduais e municipais sobre o tema. A seguir estão elencados os principais que deverão nortear as ações de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do município de Martinópolis/SP:

- Lei Federal 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;
- Lei Federal 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;
- Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências;
- Lei nº 11.442, de 5 de janeiro de 2007 - Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico: altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978, e dá outras providências;
- Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010: Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências;
- Decreto Federal 7.404, de 23 de dezembro de 2010 - Regulamenta a Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos,

cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências;

- Decreto Federal 7.405, de 23 de dezembro de 2010 - Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- 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;
- 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 023, de 12 de dezembro de 1996 - Define critérios de classificação de resíduos perigosos;
- 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 283, de 12 de julho de 2001 - Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde;
- 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 307, de 5 de julho de 2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- 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 313, de 29 de outubro de 2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;

- Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004 - Dispõe sobre o regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
- Norma Técnica Brasileira NBR 1.183 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- Norma Técnica Brasileira NBR 7.500 - Transporte de produtos perigosos;
- Norma Técnica Brasileira NBR 7.501/83 - Transporte de cargas perigosas;
- Norma Técnica Brasileira NBR 7.503/82 - Ficha de emergência para transporte de cargas perigosas;
- Norma Técnica Brasileira NBR 7.504/83 - Envelope para transporte de cargas perigosas: características e dimensões;
- Norma Técnica Brasileira NBR 8.285/96 - Preenchimento da ficha de emergência;
- Norma Técnica Brasileira NBR 8.286/87 - Emprego da simbologia para o transporte rodoviário de produtos perigosos;
- Norma Técnica Brasileira NBR 9.190 - Classificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;
- Norma Técnica Brasileira NBR 9.191 - Especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;
- Norma Técnica Brasileira NBR 9.800 - Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário;
- Norma Técnica Brasileira NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação;
- Norma Técnica Brasileira NBR 10.005 - Lixiviação de resíduos – Procedimento;
- Norma Técnica Brasileira NBR 10.006 - Solubilização de resíduos – Procedimento;
- Norma Técnica Brasileira NBR 10.007– Amostragem de Resíduos – Procedimentos;
- Norma Técnica Brasileira NBR 11.174 – Armazenamento de Resíduos Classe II (não inertes) e III (inertes);
- Norma Técnica Brasileira NBR 12.235 – Procedimentos para o Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
- Norma Técnica Brasileira NBR 12.807/93 - Resíduos de serviço de saúde – Terminologia;

- Norma Técnica Brasileira NBR 12.809/93 - Manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimentos;
- Norma Técnica Brasileira NBR 12.962 – Condições mínimas exigíveis para inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio;
- Norma Técnica Brasileira NBR 12.980 – Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos - Terminologia;
- Norma Técnica Brasileira NBR 13.221/94 - Transporte de resíduos – Procedimento;
- Lei Estadual N. 11.387, de 27 de maio de 2003 – Dispõe sobre a apresentação, pelo Poder Executivo, de um Plano Diretor de Resíduos Sólidos para o Estado de São Paulo e dá providências correlatas;
- Lei Estadual n.º 12.300/2006 – Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- Decreto Estadual 54.645/2009 – Regulamenta dispositivos da Lei n° 12.300 de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei n° 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto n° 8.468, de 8 de setembro de 1976;
- Decreto Estadual n° 57.817/2012 – Instituiu o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos;
- Lei Orgânica do Município de Martinópolis 2005;
- Lei Complementar n.º 95, de 31 de dezembro de 2006 – Institui o Plano Urbanístico Diretor da Cidade de Martinópolis e dá outras providências;
- Lei Complementar nº 102, de 20 de dezembro de 2006 – Institui o Plano Diretor Urbanístico da Represa Laranja Doce e dos distritos de Teçaindá, Guachos, Vila Martins e Vila Santa Luiza, partes integrantes do município de Martinópolis, e da outras providências;
- Lei Ordinária nº 2.599, de 1º de julho de 2009 – Institui Programa de Coleta dos Resíduos da Construção e Demolição e Utilização de Tecnologia que vise a possibilidade de reciclagem deste material e dá outras providências;
- Lei Ordinária n.º 88, de 29 de dezembro de 1952 – Cria a taxa de remoção de escórias e resíduos domiciliares.

4. Objetivos

O presente documento apresenta dados gerais de caracterização do município de Martinópolis/SP, a fim de embasar a proposta de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

Todo o trabalho para a elaboração da presente proposta foi desenvolvido de forma participativa, utilizando-se o mecanismo de audiência pública, convidando toda a população através dos meios de comunicação e segmentos representativos da sociedade do município de Martinópolis/SP, permitindo e incentivando a participação de todos no âmbito da elaboração do Plano de Gestão Integrada, Sustentável e Participativo dos Resíduos Sólidos.

4.1. Objetivo Geral

Elaborar o Plano de Gestão Integrada para o Município de Martinópolis, Estado de São Paulo, por meio da obtenção do diagnóstico técnico participativo dos resíduos sólidos e apresentação e discussão de propostas para adequação e melhoria nas atividades de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, a partir de cenários de referência, com diretrizes de implantação e monitoramento dentro das normativas e padronização demandada pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos e respectivo certame licitatório n° 294/2012.

4.2. Objetivos Específicos

- Demonstrar a atual situação no município de cada tipo de resíduo gerado, contemplando geração, coleta, transporte, reaproveitamento e destinação final;
- Realizar levantamento dos resíduos gerados no município e estimar a quantidade destes para providência de ações futuras;
- Criar propostas para melhorar cada etapa da gestão de resíduos sólidos, da geração à disposição final;
- Buscar mecanismos e propor ações que propiciem a diminuição da quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários;

- Fomentar por meio do planejamento, tomada de decisões e ações a mitigação dos impactos ao ambiente pela correta coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos produzidos no município;
- Atendimento à legislação em vigor e busca continua da melhoria da integração e gestão de resíduos sólidos, buscando melhores tecnologias e otimização do orçamento disponível;
- Buscar a melhoria da qualidade de vida, por meio da manutenção do ambiente ecologicamente equilibrado, tomando as medidas necessárias para que os aspectos ambientais relacionados aos resíduos sólidos sejam diminuídos.

5. Revisão Bibliográfica

5.1. Resíduos Sólidos

Segundo a Norma Brasileira NBR 10.004, “Classificação dos Resíduos Sólidos”, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), atribui-se a resíduos sólidos ou semissólidos, aqueles que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, face a melhor tecnologia disponível.

Atribui-se ainda a resíduos sólidos, resto ou sobra das mais diversas atividades diárias do homem em sociedade, animais ou de fenômenos naturais, cuja destinação deverá ser ambientalmente e sanitariamente adequada. Os resíduos sólidos, popularmente conhecidos como lixos, podem ser oriundos das mais diversas atividades, sejam elas domésticas, comerciais, industriais, agrícolas, de construção civil, hospitalar, entre inúmeras outras.

A sociedade segue exposta diariamente aos riscos ambientais, decorrentes da industrialização, crescimento populacional, elevação de consumo e má disposição de

resíduos sólidos, enquanto novos casos surgem a toda hora, muitas vezes decorrentes de erros e omissões do passado (SARAIVA, 2008).

Segundo Silva (2002), o crescimento urbano, a industrialização e a elevação do consumo vêm provocando o aumento da geração de resíduos sólidos causando grandes preocupações à sociedade, principalmente nas regiões metropolitanas, impondo grandes demandas, tanto pela quantidade, quanto pelas características dos resíduos gerados. A interação entre os resíduos e o meio ambiente, paralelamente com o esgotamento de sua capacidade de depuração, vem causando impactos ambientais.

O Brasil produz de 125 a 130 mil toneladas/dia de resíduo, resultando em 45 milhões de toneladas por ano. Analisando estes números fica claro que o Brasil, que concentra 3% da população mundial, é responsável por 6,5% da produção de resíduos no mundo. Fica evidente que estamos vivendo em uma sociedade consumista que gera muitos resíduos, sendo que apenas 11% desses recebem a destinação correta (BRASIL & SANTOS, 2004).

Enquanto países em desenvolvimento, como o Brasil que destinam apenas 11% dos resíduos para aterros sanitários controlados, países como Suécia e Noruega, estão muito à frente. A União Europeia é progressiva, o não comprimento significa advertência e punições. Na Suécia, a proposta é eliminar a coleta de resíduos domiciliar, com a instalação de postos públicos para receber o lixo do cidadão. Já na Noruega, onde o território é pequeno, o governo investe em composteiras (BRASIL & SANTOS, 2004).

Segundo Filho *et al.* (2007), tudo que nos cerca será resíduo um dia, casas, pontes, veículos, móveis, entre outros. A esse total, devemos somar todos os resíduos do processo de extração de matéria-prima e a produção destes bens. Assim, em qualquer sociedade, a quantidade de resíduo gerado supera a quantidade de bens consumidos.

5.2. Classificação de resíduos

Os resíduos sólidos são classificados dependendo das características ou propriedades. A classificação é relevante para a escolha da estratégia de gestão mais viável. Os resíduos podem ser classificados quanto: à natureza física, à composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem, conforme especificado a seguir.

- Quanto à Natureza Física

- Resíduo Seco: São os materiais recicláveis como, por exemplo: metais, papéis, plásticos, vidros, entre outros;

- Resíduo Úmido: São os orgânicos e rejeitos, onde pode ser citado como exemplo: restos de alimentos, frutas, verduras, legumes, flores, folhagens, folhas, sementes, entre outros.

- Quanto à Composição Química

- Resíduo Orgânico: São os que possuem origem animal ou vegetal. A maioria dos resíduos orgânicos pode ser transformada em adubos, através da compostagem, contribuindo para o aumento da taxa de nutrientes do solo e melhorando a qualidade da produção agrícola;

- Resíduo Inorgânico: Inclui nessa classificação todo material que não possui origem biológica, ou que foi produzida por meios não naturais. Geralmente estes resíduos são recicláveis e quando lançados diretamente ao meio ambiente, sem tratamento prévio, apresentam maior tempo de degradação.

- Quanto aos Riscos Potenciais ao Meio Ambiente

A NBR 10004 - Resíduos Sólidos de 2004, da ABNT, classifica os resíduos sólidos baseando-se no conceito de classes em:

- Resíduo Classe I – Perigoso: são aqueles cujas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem acarretar em riscos à saúde pública e/ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Para que um resíduo seja apontado como Classe I, ele deve estar contido nos anexos A ou B da NBR 10004 ou apresentar uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade;

- Resíduo Classe II – Não Perigoso dividem-se em:

Resíduo Classe II A – Não-inertes: aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I - Perigoso ou de resíduos Classe II B -

Inertes. Os resíduos classe II A – Não Inertes podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;

Resíduo Classe II B – Inertes: quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007 (1990) e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G, da NBR 10004.

- Quanto à Origem

A origem é o principal elemento para a classificação dos resíduos sólidos. Segundo este critério, os diferentes tipos de resíduos podem ser agrupados nas classes descritas a seguir:

- Resíduo Doméstico: São os gerados das atividades diárias nas casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais. Apresentam em torno de 50% a 60% de composição orgânica, constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras, sobras), e o restante é formado por embalagens em geral, jornais e revistas, garrafas, latas, vidros, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande variedade de outros itens. Contém, ainda, alguns resíduos que podem ser tóxicos;

- Resíduo Comercial: Esse tipo de resíduo varia de acordo com a atividade dos estabelecimentos comerciais e de serviço. No caso de restaurantes, bares e hotéis predominam os resíduos orgânicos, já nos escritórios, bancos e lojas, os resíduos predominantes são o papel, plástico, vidro, entre outros;

- Resíduo Domiciliar: Nas atividades de limpeza urbana, os resíduos “doméstico” e “comercial” constituem o lixo domiciliar, que, junto com o lixo público, representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades. O regulamento de limpeza urbana do município poderá definir precisamente os subgrupos de pequenos e grandes geradores. Pode-se adotar o parâmetro:

- Pequeno Gerador de Resíduos Comerciais: é o estabelecimento que gera até 120 litros de lixo por dia;

- Grande Gerador de Resíduos Comerciais: é o estabelecimento que gera um volume de resíduos superior a esse limite.

- Resíduo Público: São os provenientes dos serviços de limpeza urbana (varrição de vias públicas, galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, mato, areia), limpeza de feiras livres (restos vegetais diversos, embalagens em geral) e de cemitérios. Também podem ser considerados os resíduos descartados irregularmente pela própria população, como entulhos, papéis, restos de embalagens e alimentos;

- Resíduo Industrial: São os gerados pelas atividades dos ramos industriais, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, madeireira, entre outras. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, podendo ser representados por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas e outros diversos. Esta categoria, também inclui a maioria dos resíduos considerados tóxicos. Esse tipo de resíduo necessita de um tratamento adequado e especial pelo seu potencial poluidor. Adota-se a NBR 10004 da ABNT para classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não perigosos), Classe II A (Não perigosos - não inertes) e Classe II B (Não perigosos - inertes). A NBR 8849 define que os resíduos industriais são todos os resíduos sólidos, semissólidos e os líquidos não passíveis de tratamento convencional, resultantes da atividade industrial e do tratamento de seus efluentes (líquidos e gasosos) que por suas características apresentam periculosidade efetiva ou potencial à saúde humana, ou ao meio ambiente, requerendo cuidados especiais quanto ao acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento e disposição;

- Resíduos de Serviço de Saúde: São todos os provenientes de atividades relacionadas com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive de assistência domiciliar e de trabalhos de campo, laboratórios analíticos de produtos para saúde, necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação, estabelecimento de ensino e pesquisa na área de saúde, centros de controle de zoonoses;

distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares. De acordo com a Resolução RDC N°. 306/04 da ANVISA e Resolução CONAMA N°. 358/05, os resíduos gerados nas unidades de saúde podem ser classificados em 5 grupos: A, B, C, D e E, conforme consta a seguir:

- Grupo A: Potencialmente Infectantes: resíduos com a possível presença de agentes biológicos que por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção, sendo subdivididas em A1, A2, A3, A4 e A5:

- Subgrupo A1:

• Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;

• Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agente classe de risco quatro, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido;

• Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta;

• Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

- Subgrupo A2:

• Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com

inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica;

- Subgrupo A3:

• Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares;

- Subgrupo A4:

• Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados; Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;

• Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conterem agentes Classe de Risco quatro, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons;

• Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo;

• Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;

- Grupo B: Resíduos contendo substâncias químicas que apresentem risco a saúde pública ou ao meio ambiente, independentemente de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;

- Grupo C: Rejeitos radioativos são aqueles materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma CNEN-NE-6.02;

- Grupo D: Resíduos comuns, ou seja, são todos os resíduos gerados nos serviços, que por suas características, não necessitam de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerados resíduos sólidos urbanos;

- Grupo E: Perfurocortantes - são os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar.

- Resíduos de Construção Civil: São os provenientes de construções, reformas, reparos e demolição de obras de construção civil, restos de preparações e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidro, plásticos, tubulações, fiação elétrica e outros, comumente chamados de entulho de obras, caliça ou metralha. Este tipo de resíduo, da construção civil e demolição é classificado conforme a NBR 10.004 como resíduos classe II B - Inertes, ou seja, quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a NBR 10.007 da ABNT, e submetidos a testes de solubilidade com água destilada ou deionizada, não tem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água. Os resíduos sólidos da construção civil e demolição talvez sejam os mais heterogêneos dentro dos diversos resíduos gerados atualmente, pois ele é constituído de restos de praticamente todos os materiais e componentes utilizados pela indústria da construção, conforme art. 3º da Resolução CONAMA 307, de 5 de junho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil; estes são classificados como classe A, B, C, e D, e o art. 10º dispõe sobre a destinação correta para cada classe, onde:

- Classe A: São resíduos reutilizáveis como agregados, tais como os oriundos de: Pavimentos e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem; Edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento) argamassas e concreto; Processos de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios) produzidas nos canteiros de obras;

- Classe B: São resíduos recicláveis para outra destinação, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

- Classe C: São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem, recuperação, tais como produtos fabricados de gesso;

- Classe D: São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, amianto e outros, ou aqueles contaminantes oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais, entre outros.

- Resíduos de Serviços de Transportes: Segundo a Resolução CONAMA Nº. 05 de 05 de agosto de 1993, os resíduos de serviços de transportes, são aqueles gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e são classificados da seguinte forma:

- Grupo A: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido a presença de agentes biológicos. Sangue e hemoderivados; animais usados em experimentação, bem como os materiais que tenham entrado em contato com os mesmos; excreções, secreções e líquidos orgânicos; meios de cultura; tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas; filtros de gases aspirados de área contaminada; resíduos advindos de área de isolamento; restos alimentares de unidade de isolamento; resíduos de laboratórios de análises clínicas; resíduos de unidades de atendimento ambulatorial; resíduos de sanitários de unidade de internação e de enfermaria e animais mortos a bordo dos meios de transporte, objeto desta Resolução. Neste grupo incluem-se, dentre outros, os objetos perfurantes ou cortantes, capazes de causar punctura ou corte,

tais como lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, vidros quebrados, entre outros, provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde;

- Grupo B: São os resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas: drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados; resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados); e, demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR-10004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos);

- Grupo C: São os rejeitos radioativos; materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução CNEN 6.05;

- Grupo D: São os resíduos comuns - todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

- Resíduo Agrossilvopastoril - Embalagens de Agrotóxicos: As embalagens de agrotóxicos são resíduos oriundos das atividades agrícolas e possuem agentes tóxicos que representam grandes riscos para a saúde humana e de contaminação do meio ambiente. Grande parte das embalagens possui destino final inadequado sendo descartadas em rios, queimadas a céu aberto, abandonadas nas lavouras, enterradas sem critério algum, inutilizando dessa forma áreas agricultáveis e contaminando lençóis freáticos, solo e ar. Além disso, a reciclagem sem controle ou reutilização para o acondicionamento de água e alimentos também são considerados manuseios inadequados;

- Resíduos de Lâmpadas Fluorescentes: Uma lâmpada fluorescente típica é composta por um tubo selado de vidro preenchido com gás argônio à baixa pressão e vapor de mercúrio, também à baixa pressão parcial. O interior do tubo é revestido com uma poeira fosforosa composta por vários elementos, como alumínio, antimônio, bário, cádmio e cálcio. As lâmpadas quando geradas deverão ser armazenadas em locais específicos, necessitando de cuidados especiais quanto ao seu manuseio e a sua disposição final, pois de acordo com a NBR 10004, estes materiais enquadram-se na

classe I – Resíduo Perigoso e apresentam uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade;

- Resíduos de Pilhas e Baterias: As resoluções CONAMA Nº. 257/99 e Nº. 263/99 estabelecem obrigatoriedades para os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento para pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos. Segundo o art. 13 da Resolução CONAMA 257/99, as pilhas e baterias que atenderem aos limites previstos no art. 6º poderão ser dispostas, juntamente com os resíduos domiciliares, em aterros sanitários licenciados;

- Resíduos de Materiais Eletrônicos: é aquele resultante da rápida obsolescência de equipamentos eletroeletrônicos tais como computadores, impressoras, televisores, aparelhos celulares, equipamentos de fotografia digital, aparelhos de telefone, dentre outros do gênero. As consequências para os seres humanos, animais e ambiente são graves, pois esses equipamentos possuem diversas substâncias e elementos químicos extremamente nocivos à saúde, principalmente os metais pesados. As pessoas podem se contaminar pelo contato direto, no caso de manipulação de placas eletrônicas e outros componentes perigosos dos eletroeletrônicos;

- Resíduos de Óleos Lubrificantes, Graxas e Óleo de Cozinha Usado: Os óleos lubrificantes e graxas automotivos são poluentes devido aos seus aditivos incorporados. Os piores impactos ambientais causados por esse resíduo são os acidentes envolvendo derramamento de petróleo e seus derivados nos recursos hídricos. Este tipo de óleo pode causar intoxicação principalmente pela presença de compostos como o tolueno, o benzeno e o xileno, que são absorvidos pelos organismos provocando câncer e mutações, entre outros distúrbios. Já o óleo de cozinha usado se descartado na pia, traz grandes prejuízos e contaminam mananciais, tendo capacidade de poluir cerca de 1 milhão de litros da água;

- Resíduos de Pneus: São muitos os problemas ambientais gerados pela destinação inadequada dos pneus. Se deixados em ambiente aberto, sujeito a chuvas, os pneus acumulam água, servindo como local para a proliferação de mosquitos. Se encaminhados para aterros de resíduos convencionais, provocam "ocos" na massa de

resíduos, causando a instabilidade do aterro. Se destinados em unidades de incineração, a queima da borracha gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, necessitando de um sistema de tratamento dos gases extremamente eficiente e caro. Com o objetivo de evitar esses problemas ambientais a Resolução CONAMA Nº. 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre os pneumáticos inservíveis abandonados ou dispostos inadequadamente, determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis;

- Resíduos Radioativos: São os provenientes das atividades nucleares, relacionadas com urânio, césio, tório, radônio, cobalto, entre outros, que devem ser manuseados de forma adequada utilizando equipamentos específicos e técnicos qualificados;

- Resíduos Volumosos: são os que geralmente são abandonados pela população em locais públicos e que apresentam grandes volumes e dificuldade de manejo. São compostos principalmente por eletrodomésticos, mobílias, sofás, colchões, madeiras, sucatas, veículos e grandes quantidades de plástico, metal ou papel.

5.3. Fatores que influenciam na geração

O planejamento de ações, estrutura e medidas deste Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deve respeitar as variações sazonais referentes à geração de resíduos no Município de Martinópolis, pois existem diversos fatores que influenciam a geração de resíduos, segundo IBAM (2001), onde estes fatores podem ser climáticos, sazonais, demográficos e socioeconômicos:

Fatores Climáticos

- Chuvas: aumento do teor de umidade;
- Outono: aumento do teor de folhas;
- Verão: aumento do teor de embalagens de bebidas (latas, vidros e plásticos rígidos).

Épocas especiais

- Carnaval: aumento do teor de embalagens de bebidas (latas, vidros e plásticos rígidos);
- Natal/Ano Novo/Páscoa: aumento de embalagens (papel/papelão, plásticos maleáveis e metais) e aumento de matéria orgânica;
- Dia dos Pais/ Mães: aumento de embalagens (papel/papelão e plásticos maleáveis e metais);
- Férias escolares: esvaziamento de áreas da cidade em locais não turísticos e aumento populacional em locais turísticos.

Fatores demográficos

- População urbana: quanto maior a população urbana, maior a geração de resíduos *per capita*.

Fatores socioeconômicos

- Nível cultural: quanto maior o nível cultural, maior a incidência de material reciclável e menor a incidência de matéria orgânica;
- Nível educacional: quanto maior o nível educacional, menor a incidência de matéria orgânica;
- Poder aquisitivo: quanto maior o poder aquisitivo, maior a incidência de material reciclável e menor a incidência de matéria orgânica;
- Poder aquisitivo (no mês): maior consumo de supérfluos perto do recebimento do salário (fim e início do mês);
- Poder aquisitivo (na semana): maior consumo de supérfluos no fim de semana;
- Desenvolvimento tecnológico: introdução de materiais cada vez mais leve, reduzindo o valor do peso específico aparente dos resíduos;
- Lançamento de novos produtos: aumento de embalagens;
- Promoções de lojas comerciais: aumento de embalagens;
- Campanhas ambientais: redução de materiais não-biodegradáveis (plásticos) e aumento de materiais recicláveis e/ou biodegradáveis (papéis, metais e vidros).

5.4. Coleta Seletiva

A segregação de materiais do lixo tem como objetivo principal a reciclagem de seus componentes. A reciclagem é um processo industrial que converte os resíduos descartados (matéria-prima secundária) em produto e/ou matéria-prima semelhante ao inicial ou outro material. O processo de reciclagem contribui para o prolongamento da vida útil de aterros sanitários, gera empregos para a população não qualificada, produz receita com a comercialização e contribui com a limpeza urbana.

Deve ficar claro que a possibilidade de reciclar materiais só existe se houver demanda por produtos gerados pelo processamento destes. Assim, antes de um município decidir se vai estimular ou implantar a segregação de materiais, visando a sua reciclagem, é importante verificar se há esquemas pelos quais possa haver escoamento desses materiais (venda ou doação). O processo de reciclagem também será abordado no tratamento de resíduos domiciliares.

Quando a Prefeitura opta por um programa de reciclagem, tem de tomar uma decisão estratégica, em relação ao processo de separação dos materiais a serem reciclados.

Há basicamente dois caminhos a seguir:

• Coleta Seletiva: é a separação dos materiais na fonte pelo gerador (população), com posterior coleta de materiais separados;

• Usina/Central de Triagem: é a separação manual ou mecânica dos materiais recicláveis contidos nos resíduos sólidos urbanos.

Levando-se em consideração o crescimento da consciência ecológica, cada vez mais os municípios optam pela implantação do Sistema de Coleta Seletiva, que é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papel, papelão, vidro, metais e orgânicos, previamente separados pela população.

Existem diversas formas de operar um Sistema de Coleta Seletiva de resíduos sólidos urbanos, cada município deve avaliar e adotar aquele que melhor lhe convier. Em alguns casos, a combinação de diferentes metodologias poderá gerar os melhores resultados.

As quatro principais modalidades de Coleta Seletiva são: Porta a porta ou domiciliar, em Postos de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecopontos, postos de troca e por catadores.

A Coleta Seletiva porta a porta assemelha-se ao procedimento clássico de coleta normal. Porém, os veículos coletores percorrem as residências em dias e horários específicos que não coincidam com a coleta normal, e os moradores colocam somente os resíduos recicláveis nas lixeiras.

A Coleta Seletiva em PEV's ou ecopontos tem a finalidade de deixar a cidade mais limpa, dando o destino correto para os resíduos evitando assim, o despejo irregular deste material em vias públicas, arroios ou terrenos, que resultam em problemas de saúde pública e enchentes, entre outros problemas sociais. Os PEV's normalmente são contêineres, recipientes ou pequenos depósitos, colocados em pontos fixos no município, onde o cidadão, espontaneamente, deposita os resíduos. Nestes locais cada tipo de material deve ser colocado num recipiente específico, identificado por tipologia, de acordo com o estabelecido na Resolução CONAMA Nº. 275, de 25 de abril de 2001, conforme demonstrado na figura a seguir.

A instalação dos PEV's pode ser feita através de parcerias com empresas que podem, por exemplo, patrocinar a instalação dos contêineres.

Já a Coleta Seletiva em postos de troca se baseia na troca de material entregue por algum bem ou benefício, como alimentação, vale-transporte, descontos, entre outros.

Os Catadores, atualmente, apresentam uma participação muito importante para o abastecimento do mercado de materiais recicláveis e atuam como um suporte para a indústria recicladora.

Como a meta principal do programa de Coleta Seletiva é a redução da porção de resíduos dispostos em aterro, é importante analisar as ações envolvidas, conforme segue:

• Quantidade total coletada diariamente;
• Quantidade do material estocado;
• Quantidade do material vendido;
• Quantidade de rejeito;
• Total de horas de trabalho dos caminhões;
• Total de quilômetros rodados;
• Consumo de combustível;
• Mão-de-obra envolvida.

Para implantação da Coleta Seletiva, geralmente é necessária a instalação de uma Estação de Trasbordo de Resíduos e/ou Usina/Central de Triagem.

Estação de Transbordo de Resíduos é a instalação intermediária entre o serviço de coleta e o ponto de destinação final, no interior das quais os resíduos recolhidos são descarregados. A finalidade da Estação de Transbordo é reduzir os custos de transporte dos resíduos até o Aterro Sanitário, devido à maior capacidade volumétrica de armazenamento.

Usina ou Central de Triagem é o local onde realiza-se a separação dos materiais recicláveis contidos nos resíduos sólidos urbanos. Esta separação pode ser realizada de forma manual ou mecânica. É comum a utilização do termo Usina/Central de Reciclagem para nomear algumas unidades, embora não ocorram nestes locais processos de reciclagem, mas sim a triagem dos materiais para posterior encaminhamento à reciclagem.

As Usinas/Centrais de Triagem geralmente possuem, para realização do trabalho, mesas ou esteiras para catação dos recicláveis, baias para segregação por tipologia e prensas, apresentando três fases de operação: Recepção, Alimentação e Triagem.

• Recepção: Aferição do peso ou volume por meio de balança ou cálculo estimativo e armazenamento em silos ou depósitos adequados com capacidade para o processamento de, pelo menos, um dia.
• Alimentação: Carregamento na linha de processamento, por meio manual ou com auxílio de máquinas, tais como pás carregadeiras, pontes rolantes pólipos e braço hidráulico.
• Triagem: Consiste na operação de limpeza e separação dos diversos resíduos de outros materiais indesejáveis. Há processos de segregação por tipologia através da dosagem do fluxo de lixo nas linhas de triagem. Os equipamentos de dosagem de fluxo de resíduos mais utilizados são as esteiras transportadoras metálicas e os tambores revolvedores.

Os Catadores devem ser posicionados ao longo da esteira de catação, ao lado de dutos ou contêineres, separando no início da esteira os materiais mais volumosos como papel, papelão e plástico para que os materiais de menor dimensão (latas de alumínio,

vidro, entre outros) possam ser visualizados e separados pelos catadores no final da linha.

A escolha do material reciclável a ser separado nas unidades de reciclagem depende, sobretudo, da demanda. Todavia, na maioria das unidades são separados os seguintes materiais:

• Papel e papelão;
• Plástico duro (PVC, polietileno de alta densidade, PET);
• Plástico filme (polietileno de baixa densidade);
• Garrafas inteiras;
• Vidro claro, escuro e misto;
• Metal ferroso (latas, chaparia, entre outros);

Os pontos positivos da implantação de uma Usina/Central de Triagem são:

• Não requer alteração do sistema convencional de coleta, apenas a mudança no destino do caminhão que passa a parar em uma Usina/Central de Triagem, ao invés de seguir para o Aterro;
• Possibilita o aproveitamento da fração orgânica do lixo, pela compostagem.

Já os pontos negativos da implantação de uma Usina/Central de Triagem são:

• Investimento inicial em equipamentos;
• Necessidade de técnicos capacitados para operação.

Conjuntamente com a Usina/Central de Triagem pode estar associada uma Usina de Compostagem, onde ocorre o processamento da fração orgânica dos resíduos. Assim como na PGIRS – Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, para a Coleta Seletiva deve haver um mercado para os materiais orgânicos. A instalação de Usina de Triagem sem compostagem da fração orgânica do lixo pode vir a ser um processo oneroso e sem grande retorno no ponto de vista ambiental

5.5. Logística Reversa

A Logística Reversa é um dos assuntos contemplados na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305, e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, onde estabelece que a indústria, os Estados, os comerciantes e os consumidores terão responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, ou seja, o engajamento da sociedade

diante deste novo modelo de preservação e respeito ao meio-ambiente e evidencia que todos nós somos responsáveis.

Através do instrumento da Lei, que reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações com vistas à Gestão Integrada e ao Gestão de Resíduos Sólidos. A implementação do processo de instalação da Logística Reversa, irá garantir o aumento do percentual de reciclagem no Brasil, fazendo com que a vida útil do produto não termine após ser consumido, podendo ser reaproveitado, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou encaminhado a uma destinação ambientalmente adequada.

Conforme estabelecido no Art. 3º da Lei 12.305/10, por meio dos incisos XII, ou seja:

> "Inciso XII – Sistema de Logística Reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada."

Assim, a Política Nacional de Resíduos Sólidos também estabelece a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, Poder Público, fabricantes e importadores.

Já o Art. 33 da mesma lei, relata que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de Logística Reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gestão de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
II - pilhas e baterias;
III - pneus;
IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Dependendo de como o processo de Logística Reversa é planejado e controlado, este terá uma maior ou menor eficiência. Alguns dos fatores identificados como sendo críticos e que contribuem positivamente para o desempenho do sistema de Logística Reversa são:

• Bons Controles de Entrada: No início do processo de Logística Reversa é preciso identificar corretamente o estado dos materiais que retornam para que estes possam seguir o fluxo reverso correto ou mesmo impedir que materiais que não devam entrar no fluxo o façam. Deve-se identificar produtos que poderão ser revendidos, produtos que poderão ser recondicionados ou que terão de ser totalmente reciclados.
• Processos Padronizados e Mapeados: Processos corretamente mapeados e procedimentos formalizados é condição fundamental para se obter controle e conseguir melhorias.
• Tempo de Ciclos Reduzidos: Se refere ao tempo entre a identificação da necessidade de reciclagem, disposição ou retorno de produtos e seu efetivo processamento. Tempos de ciclos longos adicionam custos desnecessários porque atrasam a geração de caixa e ocupam espaço, dentre outros aspectos.
• Sistemas de Informação: A capacidade de rastreamento de retornos, medição dos tempos de ciclo, medição do desempenho de fornecedores permite obter informação crucial para negociação, melhoria de desempenho e identificação de abusos dos consumidores no retorno de produtos.
• Rede Logística Planejada: A implementação de processos logísticos reversos requer a definição de uma infraestrutura logística adequada para lidar com os fluxos de entrada de materiais usados e fluxos de saída de materiais processados.
• Relações Colaborativas entre Clientes e Fornecedores: No contexto dos fluxos reversos que existem entre varejistas e indústrias, onde ocorrem devoluções causadas por produtos danificados, surgem questões relacionadas ao nível de confiança entre as partes envolvidas. São comuns conflitos relacionados à interpretação de quem é a responsabilidade sobre os danos causados aos produtos.

5.6. Tratamento de Resíduos Sólidos

A etapa de tratamento dos resíduos sólidos é um componente importante da Gestão Integrada dos Resíduos. Devem ser observados os processos e locais que garantam a preservação do meio ambiente e que atendam às legislações vigentes.

O tratamento de resíduos consiste em um conjunto de métodos e operações com intuito de reduzir a quantidade ou potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo o descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente saudável ou ainda destinando-o de maneira correta.

O tratamento mais eficaz é o prestado pela própria população quando está empenhada em reduzir a quantidade de resíduo, evitando o desperdício, reaproveitando os materiais, separando os recicláveis em casa ou na própria fonte e se desfazendo do lixo que produz de maneira adequada. Além desses procedimentos, existem processos físicos e biológicos que objetivam estimular a atividade dos microrganismos que atacam o lixo, decompondo a matéria orgânica. As Usinas/Centrais de Incineração ou de Reciclagem e Compostagem interferem sobre essa atividade biológica até que ela cesse, tornando o resíduo inerte e não mais poluidor. A incineração do lixo é também um tratamento eficaz para reduzir o seu volume, tornando o resíduo absolutamente inerte em pouco tempo, se realizada de forma adequada. Mas sua instalação e funcionamento são geralmente dispendiosos, principalmente em razão da necessidade de filtros e implementos tecnológicos sofisticados para diminuir ou eliminar a poluição do ar provocada por gases produzidos durante a queima do lixo.

- Reciclagem

Denomina-se reciclagem a utilização de materiais segregados do lixo domiciliar, tais como papéis, plásticos, vidros e metais, com a finalidade de trazê-los de volta à indústria para serem beneficiados. Esses materiais são novamente transformados em produtos comercializáveis no mercado de consumo.

A reciclagem também pode ser descrita como uma série de atividades, pelas quais materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, coletados,

separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos.

A reciclagem de materiais pode trazer vários benefícios, entre eles:

• Diminuição da quantidade de lixo a ser enviado para Aterros;
• Preservação dos recursos naturais;
• Economia de energia;
• Economia de transporte (pela redução de material que demanda o aterro);
• Diminuição dos impactos ambientais;
• Novos negócios;
• Geração de emprego e renda;
• Conscientização da população para as questões ambientais.

O processo de reciclagem mais efetivo é aquele no qual há contribuição da população, que separa os resíduos recicláveis na residência. O material reciclável que se encontra misturado no lixo domiciliar também pode ser separado em uma Usina/Central de Reciclagem através de processos manuais e eletromecânicos, mas em geral apresentam uma eficiência pequena, dependendo do tamanho e do grau de sofisticação tecnológica da Usina/Central. De qualquer forma, esse material separado, geralmente, contém umidade e vários tipos de contaminantes, por isso o beneficiamento correto desse material pelas indústrias é muito oneroso e pode ser altamente pernicioso para o ambiente.

- Compostagem

Compostagem é um processo biológico e controlado de tratamento e estabilização de resíduos orgânicos para a produção de condicionantes do solo (composto). O processo de compostagem é desenvolvido por uma população diversificada de microrganismos e envolve duas fases distintas: a primeira, quando acontecem as reações bioquímicas de oxidação mais intensas, predominantemente termofílicas; a segunda, ou fase de maturação, quando ocorre o processo de umidificação dos materiais orgânicos compostados, predominando nesta fase reações mesofílicas.

A economia da energia que seria gasta na transformação da matéria-prima, já contida no reciclado, e a transformação do material orgânico do lixo em composto orgânico adequado para nutrir o solo destinado à agricultura representam vantagens ambientais e econômicas importantes proporcionadas pelas usinas de reciclagem e compostagem.

Este método visa à estabilização e valorização de materiais orgânicos, através da transformação dos mesmos em adubo orgânico, por meio de processo microbiológico desenvolvido em condições controladas. O adubo orgânico oriundo da compostagem é um composto rico em matéria orgânica parcialmente umidificada e de alto valor como condicionador de solos e fornecedor de nutrientes às plantas.

Vários são os métodos para a execução do processo de compostagem, entre eles destacam-se: compostagem artesanal; compostagem com reviramento mecânico; compostagem em pilhas estáticas com aeração forçada; compostagem em recintos fechados com aeração forçada.

O lixo domiciliar conta naturalmente com os microrganismos necessários para decomposição da matéria orgânica em quantidade suficiente. E havendo controle adequado da umidade e da aeração, esses microrganismos se proliferam rápida e homogeneamente em toda massa.

Existem também presentes no lixo microrganismos patogênicos, como salmonelas e estreptococos. Esses microrganismos são eliminados pelo calor gerado no próprio processo biológico, porque não sobrevivem a temperaturas acima de 55ºC por mais de 24 horas. A estrutura dos microrganismos que atuam na compostagem é formada por aproximadamente 90% de água, por isso o teor de umidade deve ser controlado durante o processo.

No processo de compostagem os microrganismos necessitam de oxigênio para seu metabolismo. Fatores como umidade, temperatura e granulometria influenciam na disponibilidade de oxigênio, e a sua falta resulta na emanação de odores desagradáveis. O processo de aeração do composto pode ser feito revolvendo-se o material com pás carregadeiras ou máquinas especiais. Em pequenas unidades, este reviramento pode ser feito à mão. Quanto maior for a exposição ao oxigênio da matéria orgânica, maior será a sua velocidade de decomposição, por isso a partícula de resíduo deve ter superfície de tamanho adequada para exposição ao oxigênio, de maneira a não ser muito grande, no qual não haverá exposição efetiva do oxigênio, assim como superfície muito pequena,

de modo a tornar a massa muito compacta, dificultando a aeração e o consequente aumento do tempo de compostagem.

As usinas simplificadas realizam a compostagem natural onde todo processo ocorre ao ar livre. Nessas unidades, após serem fragmentados em moinho de martelos, os resíduos orgânicos são colocados em montes, denominados leiras, onde permanece até a bioestabilização da massa orgânica, obtida através do seu reviramento, com frequência pré-determinada até completar 60 dias.

Uma vez biologicamente estável, sem presença de odores e das características do material inicial, o produto pode ser peneirado e fica pronto para ser aplicado no solo agrícola ou em hortas domésticas. No Brasil, o composto orgânico produzido em Usinas de Compostagem de Resíduos domiciliares deve atender a valores estabelecidos pelo Ministério da Agricultura para que possa ser comercializado.

- Resíduo Industrial

É comum proceder ao tratamento de resíduos industriais com vistas à sua reutilização ou, pelo menos, torná-los inertes. Contudo, dada a diversidade dos mesmos, não existe um processo pré-estabelecido, havendo sempre a necessidade de realizar uma pesquisa e o desenvolvimento de processos economicamente viáveis.

Em geral, trata-se de transformar os resíduos em matéria prima, gerando economias no processo industrial. Isto exige vultosos investimentos com retorno imprevisível, já que é limitado o repasse dessas aplicações no preço do produto, mas esse risco reduz-se na medida em que o desenvolvimento tecnológico abre caminhos mais seguros e econômicos para o aproveitamento desses materiais.

Os processos de tratamento para resíduos industriais mais comuns são:

• Reciclagem de materiais como papel, papelão, plásticos, metais e afins;

• Compostagem de resíduos orgânicos, como por exemplo, lodo de estação de tratamento, sobras de produção e afins;

• Neutralização, para resíduos com características ácidas ou alcalinas;

• Secagem ou mescla, que é a mistura de resíduos com alto teor de umidade com outros resíduos secos ou com materiais inertes, como serragem;

• Encapsulamento, que consiste em revestir os resíduos com uma camada de resina sintética impermeável e de baixíssimo índice de lixiviação;

• Incorporação, onde os resíduos são agregados à massa de concreto ou de cerâmica em uma quantidade tal que não prejudique o meio ambiente, ou ainda que possam ser acrescentados a materiais combustíveis sem gerar gases prejudiciais ao meio ambiente após a queima;
• Processos de destruição térmica, como incineração e pirólise;
• Destinação específica em caso de resíduos perigosos, Classe I, conforme tipologia.

- Resíduo de Saúde

São muitas as tecnologias para tratamento de resíduos de serviços de saúde. Até pouco tempo, a disputa no mercado de tratamento de resíduos de serviços de saúde era entre a incineração e a autoclavagem, já que, em muitos países, a disposição em valas sépticas não é aceita. Com os avanços da pesquisa no campo ambiental e a maior conscientização das pessoas, os riscos de poluição atmosférica advindos do processo de incineração fizeram com que este processo tivesse sérias restrições técnicas e econômicas de aplicação, devido à exigência de tratamentos muito caros para os gases e efluentes líquidos gerados, acarretando uma sensível perda na sua parcela de mercado.

Qualquer que seja a tecnologia de tratamento a ser adotada, ela terá que atender às seguintes premissas:
• Promover a redução da carga biológica dos resíduos, de acordo com os padrões exigidos, ou seja, eliminação do *bacillus stearothermophilus* no caso de esterilização, e do *bacillus subtyllis*, no caso de desinfecção;
• Atender aos padrões estabelecidos pelo órgão de controle ambiental do estado para emissões dos efluentes líquidos e gasosos;
• Descaracterizar os resíduos, no mínimo impedindo o seu reconhecimento como lixo hospitalar;
• Processar volumes significativos em relação aos custos de capital e de operação do sistema, ou seja, ser economicamente viável em termos da economia local.

Os processos comerciais disponíveis que atendem a estas premissas fundamentais estão descritos a seguir:

• Incineração: A incineração é um processo de queima, na presença de excesso de oxigênio, no qual os materiais à base de carbono são decompostos, desprendendo calor e gerando um resíduo de cinzas. Existem diversos tipos de fornos de incineração. Os mais comuns são os de grelha fixa, de leito móvel e o rotativo.

• Incineradores de grelha fixa: Nesse processo, os resíduos são lançados sobre uma grelha fixa, onde são queimados. O ar é introduzido sobre a grelha de modo a minimizar o arraste das cinzas. As cinzas e a escória resultantes da queima caem através dos orifícios da grelha num cinzeiro, de onde são removidas mecanicamente ou por via úmida. Para garantir o excesso de oxigênio necessário à completa combustão dos resíduos e dos gases, o fluxo de ar é feito por meio de um exaustor colocado antes da chaminé.

• Incineradores de leito móvel: São formados por peças de ferro fundido posicionadas em degraus e ligadas a um sistema hidráulico que proporciona ao leito um movimento de vaivém, conduzindo o lixo desde a porta de acesso até o fosso de remoção de cinzas e escórias. O leito de combustão é dividido em três seções, com a finalidade de secar os resíduos (primeira seção) e efetuar a completa queima dos mesmos (segunda e terceira seções). O ar de combustão do forno é suprido por dois sopradores de ar, sendo um para forçar a admissão do ar por sob os resíduos (ar sob fogo) e outro que força a introdução do ar por sobre os resíduos (ar sobre fogo). As cinzas e escórias oriundas da queima do lixo são descarregadas continuamente dentro de um fosso situado debaixo do forno. No fosso, as cinzas e escórias escaldadas são removidas mecanicamente ou por via úmida.

• Fornos rotativos: Apesar de servirem para destruir termicamente os resíduos infectantes, os fornos rotativos são mais utilizados para resíduos industriais Classe I. São incineradores cilíndricos, com diâmetro da ordem de quatro metros e comprimento de até quatro vezes o diâmetro, montados com uma pequena inclinação em relação ao plano horizontal. A entrada é feita na extremidade mais elevada, pelo lado oposto ao dos queimadores, obrigando os resíduos a se moverem lentamente para baixo devido à rotação do cilindro. Os gases gerados passam para uma câmara secundária de queima onde estão instalados os queimadores de líquidos e gases. O fluxo dos gases resultantes da queima é então dirigido aos trocadores de calor e aos equipamentos de lavagem.

• Pirólise: A pirólise também é um processo de destruição térmica, como a incineração, com a diferença de absorver calor e se processar na ausência de oxigênio. Nesse processo, os materiais à base de carbono são decompostos em combustíveis gasosos ou

líquidos e carvão. Os pirolisadores são muito utilizados no tratamento dos resíduos de serviços de saúde, onde o poder calorífico dos resíduos mantém uma determinada temperatura no processo. Observa-se que nem a incineração, nem a pirólise resolve integralmente o problema da destinação dos resíduos de serviços de saúde, havendo a necessidade de se providenciar uma disposição final adequada para as cinzas e para o lodo resultante do tratamento dos gases.

• Autoclavagem: Consiste em um sistema de alimentação que conduz os resíduos até uma câmara estanque onde é feito vácuo e injetado vapor d'água (entre 105 e 150°C) sob determinadas condições de pressão. Os resíduos permanecem nesta câmara durante um determinado tempo até se tornarem estéreis, havendo o descarte da água por um lado e dos resíduos pelo outro.

• Microondas: Nesse processo os resíduos são triturados, umedecidos com vapor a 150ºC e colocados continuamente num forno de microondas onde há um dispositivo para revolver e transportar a massa, assegurando que todo o material receba uniformemente a radiação de microondas.

• Radiação Ionizante: Nesse processo, os resíduos, na sua forma natural são expostos à ação de raios gama gerados por uma fonte enriquecida de cobalto 60 que torna inativo os microrganismos.

• Desativação Eletrotérmica: Este processo consiste numa dupla trituração prévia ao tratamento, seguida pela exposição da massa triturada a um campo elétrico de alta potência gerado por ondas eletromagnéticas de baixa frequência, atingindo uma temperatura final entre 95 e 98°C. Neste processo não há a emissão de efluentes líquidos, nem gasosos, e a redução de volume só é obtida pelo sistema de trituração.

• Tratamento Químico: Neste processo os resíduos são triturados e logo após mergulhados numa solução desinfetante que pode ser hipoclorito de sódio, dióxido de cloro ou gás formaldeído. A massa de resíduos permanece nesta solução por alguns minutos e o tratamento ocorre por contato direto. Antes de serem dispostos no contêiner de saída, os resíduos passam por um sistema de secagem, gerando um efluente líquido nocivo ao meio ambiente que necessita ser neutralizado.

- Construção Civil

A forma de tratamento dos resíduos da construção civil mais difundida é a segregação (ou "limpeza"), seguida de trituração e reutilização na própria indústria da construção civil.

O entulho reciclado pode ser usado como base e sub-base de rodovias, agregado graúdo na execução de estruturas de edifícios, em obras de arte de concreto armado e em peças pré-moldadas.

A reciclagem dos resíduos da construção civil apresenta as seguintes vantagens:

• Redução de volume de extração de matérias-primas;
• Conservação de matérias-primas não-renováveis;
• Correção dos problemas ambientais urbanos gerados pela deposição indiscriminada de resíduos de construção na malha urbana;
• Inserção no mercado de materiais de construção de custo mais baixo;
• Criação de novos postos de trabalho para mão-de-obra com baixa qualificação.

A reciclagem de resíduos da construção civil consiste no processo de transformação de RCC que envolve a alteração das propriedades físicas e físico-químicas dos mesmos, tornando-os insumos destinados novamente a processos produtivos. Este tipo de destinação para os RCC já vem sendo utilizado em algumas cidades brasileiras, e cada vez mais se apresenta como um material de construção com desempenho satisfatório, principalmente para a realização de algumas atividades, conforme segue:

• Pavimentações: É a forma mais simples de reciclagem de resíduos utilizados como base, sub-base, revestimento primário, na forma de brita corrida ou ainda em mistura do resíduo com solo.
• Agregado para concreto: Os resíduos processados pelas usinas de reciclagem podem ser utilizados como agregado para concreto não estrutural, a partir da substituição dos agregados convencionais (areia e brita), como confecção de blocos de concreto e mobiliário urbano.
• Agregado para confecção de argamassa: Após processado por equipamentos denominados britadores, que moem o entulho na própria obra em granulometria

semelhante à areia, ele pode ser utilizado como agregado para argamassas de assentamento e revestimento.

Existem ainda, outros usos para os resíduos reciclados da construção civil, como: cascalhamento de estradas, preenchimento de vazios em construções, preenchimento de valas de instalações e reforços de aterros (gabiões).

As Usinas de Reciclagem são constituídas basicamente por um espaço para deposição do resíduo, uma linha de separação (manual ou automatizada), um britador que processa o resíduo na granulometria desejada e um local de armazenamento, onde o entulho já processado aguarda para ser utilizado.

É importante ressaltar que a aceitação, além da participação da população, na procura por materiais produzidos a partir de resíduos ou de matérias-primas secundárias, pode ser propulsora na aplicação deste ramo da indústria da construção civil - reutilização e reciclagem - considerando que a indústria da construção civil apresenta-se, dentro deste contexto, como um grande potencial para reutilizar e reciclar seus resíduos, devido a viabilidade que apresenta de incorporação dos mesmos nos materiais de construção, possibilitando ainda inúmeros benefícios ao meio ambiente, entre eles:

• Redução nos custos dos produtos da construção;
• Preservação dos recursos naturais;
• Prolongamento da vida útil das reservas naturais; fauna e flora devido à diminuição, por exemplo, da extração de matérias de jazida natural de solos e rochas;
• Aumento da vida útil das áreas de destinação final dos RCC;
• Além de ser, sem dúvida, a melhor alternativa para destinação correta dos RCC.

- Resíduos Especiais

Transportes: Não são empregados métodos de tratamento para esse tipo de resíduo, conforme cada Classe deverá ser adotada a destinação final correta.

Agrossilvopastoril: Uma vez que o líquido contido dentro das embalagens de agrotóxicos é considerado perigoso, estas embalagens devem passar pela tríplice lavagem antes de receber a destinação final correta, que é a descaracterização.

Lâmpadas Fluorescentes: Por causa de sua elevada toxicidade e da dificuldade em se proceder ao seu controle ambiental, as lâmpadas fluorescentes devem ser recicladas ou gerenciadas como se fosse lixo tóxico.

Pilhas e Baterias: Uma vez que as pilhas e baterias são resíduos perigosos Classe I, seu tratamento e destinação final são os mesmos descritos para os resíduos industriais Classe I.

Eletrônicos: Para este tipo de resíduo é recomendado a descaracterização, segregação e reutilização dos componentes.

Óleos Lubrificantes, Graxas e Óleo de Cozinha Usado: para óleos lubrificantes e graxas automotivas, considerados resíduos Classe I, os mesmo podem ser reutilizados de diversas formas, entre elas: produção de biodiesel, fabricação de tintas e solventes, entre outros. Já para o óleo de cozinha usado, Classe II, estes também podem ser reutilizados, por exemplo, na fabricação de sabão e ração animal.

Pneus: Após a publicação da Resolução CONAMA Nº 258 (1999), as indústrias passaram a destinar seus rejeitos de produção em fornos de clinker das indústrias cimenteiras. Entretanto, nem todos os fornos foram adaptados para processar pneus, provocando alterações na qualidade do cimento produzido e emitindo efluentes gasosos fora dos limites dos órgãos ambientais. Há uma tecnologia nacional que utiliza solventes orgânicos para separar a borracha do arame e do nylon dos pneus, permitindo sua recuperação e reciclagem.

Radioativo: Ainda não existem processos de tratamento economicamente viáveis para os resíduos radioativos. Os processos pesquisados, envolvendo a estabilização atômica dos materiais radioativos, ainda não podem ser utilizados em escala industrial.

Volumosos: Para este tipo de resíduo é recomendado a descaracterização, segregação e reutilização dos componentes.

5.7. Destinação Final de Resíduos Sólidos

Com o crescimento das cidades, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover o lixo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados.

Com a promulgação da Lei Federal Nº 12.305, a destinação final dos resíduos sólidos urbanos será repensada, inclusive pelas novas definições criando a ideia de

rejeitos, que são os resíduos sólidos que após esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. Na atualidade, são opções de destinação final de resíduos sólidos os aterros (sanitários e controlados), os processos de queima (incineradores e processos alternativos), os processos biológicos, (biodigestão e compostagem) e os processos físicos (reciclagem). Os processos de queima, os biológicos e os físicos são mais conhecidos como processos de tratamento de resíduos, portanto já foram mencionados e descritos anteriormente.

O processo mais utilizado para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos é o Aterro Sanitário e o Aterro Controlado.

- Aterro Sanitário

É um método utilizado para disposição final dos resíduos sólidos urbanos no solo, sobre terreno natural, que, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite o confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública. Outra definição o apresenta como forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo mediante confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, minimizando os impactos ambientais.

Um Aterro Sanitário conta necessariamente com as seguintes unidades:

• Unidades operacionais:
• Células de lixo domiciliar;
• Células de lixo hospitalar (caso o Município não disponha de processo mais efetivo para destinação final desse tipo de resíduo);
• Impermeabilização de fundo (obrigatória) e superior (opcional);
• Sistema de coleta e tratamento dos líquidos percolados;
• Sistema de coleta e queima (ou beneficiamento) do biogás;
• Sistema de drenagem e afastamento das águas pluviais;
• Sistemas de monitoramento ambiental, topográfico e geotécnico;
• Pátio de estocagem de materiais;

• Unidades de apoio: cerca e barreira vegetal; estradas de acesso e de serviço; balança rodoviária e sistema de controle de resíduos; guarita de entrada e prédio administrativo; oficina e borracharia.

A operação de um Aterro deve ser precedida do processo de seleção de áreas, licenciamento ambiental, projeto executivo e implantação.

- Aterro Controlado

É uma técnica de disposição de resíduos sólidos municipais no solo, o qual utiliza alguns princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho.

Esta forma de disposição produz poluição, porém localizada, pois similarmente ao Aterro Sanitário, a área de disposição é minimizada. Geralmente não dispõe de impermeabilização de base (comprometendo a qualidade das águas subterrâneas) nem de sistema de tratamento de percolados (termo utilizado para caracterizar a mistura entre o chorume, produzido pela matéria orgânica contida no lixo, e a água de chuva que percola o aterro) ou do biogás gerado. Sendo assim, a diferença básica entre um Aterro Sanitário e um Aterro Controlado é que neste último pode não existir coleta e tratamento do chorume, assim como drenagem e queima do biogás. Por não possuir sistema de coleta de chorume, esse líquido fica retido no interior do Aterro. Assim, é conveniente que o volume de água de chuva que entra no aterro seja o menor possível, para minimizar a quantidade de chorume gerado. Isso pode ser conseguido empregando-se material argiloso para efetuar a camada de cobertura provisória e executando-se uma camada de impermeabilização superior quando o Aterro atinge sua cota máxima operacional.

- Lixão

É uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos municipais, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública.

Nos Lixões os resíduos lançados no solo acarretam problemas à saúde pública como proliferação de vetores de doenças, geração de maus odores, e principalmente poluição do solo e das águas subterrâneas e superficial, pela infiltração de chorume.

Acrescenta-se que nesta situação há o total descontrole dos tipos de resíduos recebidos nestes locais, verificando-se até mesmo a disposição de resíduos originados de serviços de saúde e de indústrias. Comumente, ainda, associam-se aos Lixões a criação de animais e a presença de Catadores, os quais, algumas vezes, residem no próprio local.

5.8. Educação Ambiental

A Educação Ambiental é uma ferramenta inquestionável no Gerenciamento Ambiental, logo um Sistema de Gestão Ambiental não tem como objetivo cuidar somente do meio ambiente e sim de melhorar o desempenho ambiental e operacional. A Educação Ambiental está prevista em Lei, a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, instituída pela Lei nº 9.795 de 1999, e regulamentada pelo Decreto nº 4.281 de 2002, a qual representa grandes avanços legais para o campo da Educação Ambiental trazendo em seu bojo princípios que definem que a Educação Ambiental deve ser permanente e continuada, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, dentro e fora da escola.

Neste contexto, a Educação Ambiental, por meio de Programas, é um instrumento integrante e muito importante das propostas e recomendações do PGIRS, devendo objetivar a chamada do público-alvo para uma mudança de posição e atitude frente às questões dos resíduos e da coleta seletiva.

Para divulgação dos Programas de Educação Ambiental podem ser utilizados materiais como: outdoors, banners e cartazes, folders e folhetos, canecos, sacolas retornáveis para compras em geral, sacos de resíduos para carros, sacos plásticos para separação dos recicláveis, “*busdoors*” (mídia aplicada em ônibus), bonés e camisetas, adesivos, ímãs de geladeira, selo de parcerias, entre outros. Também pode ser realizada a criação de um mascote e materiais didáticos e pedagógicos como cartilhas e jogos educativos para escolas.

O objetivo geral dos Programas de Educação Ambiental é a busca contínua pela conscientização da população sobre a importância de sua participação e

responsabilidade na gestão dos materiais recicláveis e orgânicos produzidos no município, promovendo ações conscientes fundamentadas na Gestão Compartilhada relativa às questões ambientais, por meio da sensibilização e da difusão de conhecimentos. São objetivos específicos:

• Mudança de hábitos e atitudes de consumo da população;
• Reduzir a geração de resíduos sólidos;
• Separar os resíduos sólidos recicláveis e orgânicos;
• Reduzir a poluição e aumentar a vida de aterros sanitários;
• Orientar quanto ao desperdício dos recursos naturais: água, luz;
• Preservar o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida da população;
• Reunir subsídios para a organização da gestão integrada dos resíduos sólidos.

Os trabalhos devem ser desenvolvidos de maneira a atender grande parcela dos munícipes, atingindo assim funcionários da Prefeitura, professores e funcionários das escolas, alunos das escolas públicas e privadas, donas de casa, coletores de materiais recicláveis, movimentos sociais, comunidades religiosas, associações e clubes de serviços, empresas, gestores e formadores de opinião, geradores de resíduos tóxicos, artesões e outros que trabalham com resíduos. Esses trabalhos poderão ser desenvolvidos através de palestras, oficinas, cursos, treinamentos, reuniões e afins, tornando os participantes agentes transformadores da sua realidade sócio ambiental, de maneira que possam levar conhecimento e informações acerca do gerenciamento correto de resíduos sólidos.

É recomendável que todos os Programas e Ações da Prefeitura estejam amarrados a um Programa Central, abordando o Gerenciamento de todos os resíduos de forma específica, mas integrados por uma linhagem central. Esta medida proporciona a população o reconhecimento de um único Programa em todas as ações realizadas, facilitando a aceitação e adesão da população da mesma, proporcionando o atendimento dos objetivos e metas do Programa, consequentemente melhorando o nível de participação e conscientização.

6. Metodologia

É exigência da Lei n° 12.305/2010 que a Política Nacional de Resíduos Sólidos tenha:

- Vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 anos;
- Atualização a cada 4 anos;
- Conteúdo mínimo (Art.15 da lei 12.305/2010);
- Processo de elaboração com mobilização e participação social por meio de audiências públicas.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos de Martinópolis foi desenvolvido conforme determina a Lei Federal n° 12.305, de 2 de agosto de 2010. A metodologia adotada para o desenvolvimento do PGIRS está apoiada essencialmente no processo participativo, na tomada de decisões coletivas e na sistematização contínua dos resultados do processo, incluindo a realização de audiências e consultas públicas, sempre se respeitando o princípio da razoabilidade e proporcionalidade.

Dessa maneira o presente plano tem a vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 anos, devendo ser atualizado sempre que necessário e totalmente revisto a cada 4 anos, principalmente no que tange aos programas, objetivos e metas.

O seu conteúdo abordará, como determinado pela supracitada Lei:

- Diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;
- Proposição de cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas;
- Metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- Metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;
- Metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- Programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;
- Normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;
- Medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos;

- Diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico;
- Normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;
- Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

A metodologia adotada especificamente para a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Martinópolis está apoiada em três pilares, quais sejam: i) levantamento e diagnóstico da situação atual e reconhecimento da realidade local; ii) mobilização social por meio de questionários, levantamento de informações e a realização de consultas públicas e audiência pública; e, iii) a elaboração participativa do anteprojeto de Lei, contemplando a análise das etapas anteriores e propostas obtidas junto à população, associadas ao levantamento de informações técnicas, respeitando-se a realidade e condições municipais, no que diz respeito principalmente aos recursos financeiros disponíveis.

Assim sendo, foram realizados os levantamentos e diagnósticos, cumprindo as seguintes etapas:

- Levantamento bibliográfico;
- Visitas a campo;
- Pesquisa de qualidade dos serviços oferecidos;
- Diagnóstico;
- Elaboração de propostas.

A equipe multidisciplinar formada para a elaboração dos trabalhos contou com a participação de dois engenheiros ambientais, um coordenador dos trabalhos e responsável técnico, uma arquiteta e quatro estagiários do curso de engenharia ambiental.

A validação do plano será feita por meio da participação popular em todas as etapas e deverá ser apresentado à população por meio de audiência pública e submissão à câmara municipal de vereadores para aprovação e posterior edição da lei pelo prefeito municipal.

6.1. Levantamento Bibliográfico

O levantamento bibliográfico é importante para obtenção de conhecimento sobre a área de estudo e o tema abordado. Para atendimento a tal intento foram pesquisadas e obtidas as seguintes informações:

- Caracterização da área de estudo;
- Histórico do município de Martinópolis;
- Caracterização física do município de Martinópolis;
- Localização;
- População;
- Histórico da disposição de resíduos;
- Fatores que influenciam a origem e formação dos resíduos;
- Diagnóstico da geração de resíduos sólidos no município;
- Destinação final adotada para os resíduos sólidos domiciliares.

Tais informações foram obtidas em pesquisas com fontes de dados e informações secundárias, considerando-se trabalhos acadêmicos, livros, IBGE, SEADE, dentre outros, bem como levantamento de dados e informações primárias, por meio de visitas, questionários, junto aos órgãos da prefeitura municipal, munícipes e cooperativa de catadores.

6.2. Visitas a Campo

Por meio de visitas a campo, foram levantadas informações sobre resíduos da limpeza pública, resíduos de varrição, resíduos de poda e capina, além de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos industriais, resíduos do serviço de transporte e resíduos de coleta comum, seletiva e do resíduo de varrição.

Tais informações foram obtidas através de visitas e dados fornecidos pelos responsáveis: Amphiophio Vinicius Andrade de Oliveira, Departamento de Meio Ambiente; Sebastião Poloni, do Setor de Limpeza Pública; Carlos Alberto Azevedo Garcia, do Departamento de Água e Esgoto; Aurélio Aparecido Vilas Boas, da

ACAMART; Geraldo Leocadio da Conceição, da Santa Casa; proprietários ou responsáveis pelas empresas e indústrias implantadas no município.

6.3. Pesquisa de Qualidade do Serviço Oferecido

A opinião pública sobre a atual situação dos serviços oferecidos é de suma importância, dessa forma, por meio de questionários aplicados entre os dias 06 de junho de 2013 e 05 de julho de 2013.

Foi elaborado questionário e aplicado para que a opinião da população fosse obtida e, por meio de análises estatísticas dos dados obtidos, foram produzidos gráficos que mostram as informações acerca da percepção e satisfação da população com os serviços atualmente prestados. Essa informação será utilizada e servirá de balizamento para determinação dos pontos fortes a serem potencializados e dos pontos fracos que carecem de medidas para melhorar os serviços, bem como a percepção da população.

Visando contribuir com esse processo de participação e apoio na tomada de decisões, será realizada consulta pública com vereadores e entidades representativas, bem como uma audiência pública aberta à participação de toda a população.

6.4. Diagnóstico

Após as etapas anteriores terem sido concluídas, foram realizadas as atividades planejadas para o diagnóstico técnico participativo, o qual tem por objetivo mostrar a real situação e apontar os problemas cujo plano tem por objetivo enfrentar e propor ações de melhoria.

O diagnóstico da situação atual apresenta os aspectos institucionais, legais, administrativos, financeiros, sociais, educacionais, operacionais e ambientais do sistema de limpeza pública, como também informações gerais sobre o município. As informações relativas ao município abrangem a coleta de dados sobre os aspectos geográficos, socioeconômicos, de infraestrutura urbana e da população atual, flutuante e prevista.

6.5. Elaboração de Propostas

De posse de todos os dados e informações coletadas, tendo os cenários de referência e a partir da identificação dos problemas, propostas serão elaboradas para mitigar ou minimizar os impactos por eles gerados, bem como serão elaborados programas, objetivos e metas visando atingir o cenário pretendido e facilitar o controle social e acompanhamento das medidas adotadas para a gestão dos resíduos sólidos.

As metas propostas, em geral, visam obter os meios técnicos e financeiros necessários para executar programas de caráter preventivo da poluição, além de buscar-se implementar alternativas de redução e reaproveitamento de resíduos, sensibilizando e promovendo a participação da sociedade nessas ações, bem como consolidando as competências do órgão gestor, de modo a alcançar a universalização e as máximas qualidade e eficácia das atividades de GIRS.

7. Área de Estudo

7.1. Recuperação histórica do Município de Martinópolis

A história do município de Martinópolis remonta a meados do século XIX, quando sertanistas mineiros, guiados por José Teodoro de Souza e Francisco de Paula Moraes, chegaram às terras de São Paulo que medeiam entre as águas do "Peixe" e do "Paranapanema". Adentrando nas florestas inóspitas dos índios Coroados, tornaram-se senhores de dois latifúndios distintos que se estendiam desde Campos Novos do Paranapanema até as barrancas do Rio Paraná. A área cultivada aumentava, crescendo lavouras de vegetação vigorosa e fazendo os homens sonharem com futuro promissor, conforme publicado pelo historiador Daltozo (1999), em seu livro intitulado “Martinópolis, sua história e sua gente”.

Ainda segundo o autor, a descoberta de terras férteis logo chegou ao conhecimento do Governo, que entre outras providências, deu início à construção da estrada rumo ao Mato Grosso, passando a montante da Cachoeira do Rio Laranja Doce. Porém, foi o prolongamento dos trilhos da Estrada de Ferro Sorocabana, iniciado em 1910 a partir de Salto Grande, que realmente impulsionou o progresso. A estação de José Teodoro foi inaugurada em 05 de agosto de 1917, contando somente com o posto telegráfico, trilhos e algumas casas de funcionários da ferrovia (DALTOSO, 1999).

Nos primeiros anos, de 1917 a 1924, a estação de José Teodoro tinha pouco movimento de pessoas e mercadorias. Apenas em 1924, quando desembarcou na estação, o Coronel João Gomes Martins, um fidalgo da Ilha da Madeira, que comprou a fazenda Boa Ventura lançando o loteamento urbano de José Teodoro, começaram a surgir as primeiras casas comerciais e as primeiras residências no povoado (DALTOSO, 1999).

Os anos foram passando e, apenas cinco anos depois do início do loteamento, o povoado de José Teodoro começou a alçar voo rumo à sua independência. O primeiro passo foi a transformação em distrito de paz, o que foi conseguido em 20 de dezembro de 1929, pela Lei Estadual nº 2.392, pertencendo ao município e comarca de Presidente Prudente. Em 1937, seu fundador, faleceu na Capital. João Gomes Martins Filho não permitiu que a bandeira da colonização caísse por terra, Tomou-a das mãos do pai e a levou avante (DALTOSO, 1999).

O distrito passou a se destacar na produção de café e algodão e a luta era pela emancipação total. Conseguiram o intento quando, pelo Decreto 9775, de 30 de novembro de 1938, publicado no Diário Oficial de 19 de dezembro de 1938, o então distrito de José Teodoro passou a ser o município de Martinópolis. A instalação oficial ocorreu em 29 de janeiro de 1939 e judicialmente continuou a pertencer à comarca de Presidente Prudente (DALTOSO, 1999).

O Decreto Estadual n.º 14.334, de 30 de novembro de 1944, criou a comarca de Martinópolis. Instalada oficialmente em 13 de junho de 1945, tinha sob sua jurisdição o município de Regente Feijó que, por sua vez, possuía os distritos de Indiana, Caiabú e Taciba, hoje municípios autônomos (DALTOSO, 1999).

Na década de 40, o Município se estendia por uma área territorial de 4.000 km², limitando-se com Regente Feijó, Presidente Prudente, Valparaiso, Guararapes, Tupã e Rancharia. Sua população já era de 25.000 habitantes, dos quais, 18.000 radicados nas Glebas da colonização Martins. Na década de 50, sua população chegou a 37.000 habitantes, sendo 29.000 na Zona Rural. Martinópolis tornou-se conhecida como o “Rei do Algodão” e bateu recordes de produção no ano de 1955, quando foi o maior município produtor do Estado de São Paulo, com 2.389.200 arrobas colhidas, em 51.600 hectares plantados (DALTOSO, 1999).

Ainda segundo Daltozo (1999), nas décadas de 60,70 e 80, o êxodo rural, provocado pelo desestímulo à agricultura e pela industrialização desordenada,

concentrada nos grandes centros urbanos, atingiu a economia de Martinópolis e com ela a sua população entrou em declínio. Com o decréscimo da produção agrícola, a pecuária ganhou espaço, no cenário econômico do município.

O café, que ocasionou o surgimento da cidade, hoje é produzido em escala reduzida, apenas meia dúzia de propriedades. O algodão, que sucedeu o café e que já foi chamado de "ouro branco", também é pouco produzido atualmente, devido problemas de terras exauridas, altos custos de produção e preço irrisório na venda da colheita. Outra lavoura que teve expressiva produção na década de 1960 e 1970 foi o amendoim (DALTOSO, 1999).

Lavouras de milho, feijão e soja são cultivadas no município, mas a produção não é expressiva. A pecuária, principalmente de corte, é o que tem predominado atualmente. No entanto, essa primazia está cedendo espaço, para as lavouras de cana-de-açúcar. Há várias usinas de açúcar e álcool situadas em municípios vizinhos e uma em seu território, que arrendam terras para o plantio de cana, o que leva muitos proprietários de terras a desistir da criação de gado de corte e acreditar na cana-de-açúcar (DALTOSO, 1999).

O município possui o potencial turístico, concentrado na Represa Laranja Doce, situada a 12 km do Centro, que atrai milhares de pessoas da região, cujo lago foi formado em 1930, com o represamento do rio Laranja Doce e seus afluentes como o Alegrete e o Estiva, onde a Companhia Elétrica Caiuá construiu uma pequena usina hidrelétrica que ainda hoje está em funcionamento e foi tombada como patrimônio pela Lei Complementar n.º 102, de 20 de dezembro de 2006, em seu capítulo 3, título 4 – Da preservação histórica e cultural.

7.2. Localização

O Município de Martinópolis compreende uma área de 1.252,714 Km^2 situada na Alta Sorocabana (no extremo Oeste Paulista), a 35 Km de Presidente Prudente e a 494 Km da capital, conforme localização aproximada na Figura 1. As coordenadas geográficas de sua sede são: 22º 10’ S e 51º 11’ W.

Figura 1 – Localização de Martinópolis
Fonte: adaptado de ABREU, 2006

7.3. População

O Município de Martinópolis, segundo IBGE (2010), possui 24.219 habitantes, dos quais 20.341 são residentes na zona urbana e 3.878 na zona rural. A população estimada para 2013 é de 25.473 habitantes e a densidade demográfica é de 19,33 hab./km², já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal é de 0,721, considerado alto pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

7.4. Características ambientais

Conforme verificado no Zoneamento Ecológico Econômico do Pontal do Paranapanema – ZEE (1999), na região há predomínio de rochas do Grupo Bauru, com predominância da formação Adamantina, verificando-se a ocorrência de cotas mais elevadas. As partes mais baixas são constituídas de arenitos finos a muito finos e argilosos, siltitos arenosos e, subordinadamente, arenitos médios.

Nas partes mais altas, ocorrem frequentes intercalações de argilas e siltitos, na forma de bancos pouco espessos e presença de cimentação carbonática.

A formação Serra Geral, que é recoberta pelo Grupo Bauru, é constituída predominantemente por rochas vulcânicas, os depósitos cenozóicos incluem: depósitos em terraços suspensos em forma de cascalheiras e aluviões atuais, bem como depósitos recentes formados junto às margens dos rios, provenientes do processo de erosão fluvial ou das encostas.

São encontradas cascalheiras associadas às calhas dos rios Paraná e Paranapanema, depósitos de pequena expressão em extensão, que variam de alguns decímetros a metros de espessura, com maior frequência são encontrados os depósitos aluviais.

O compartimento geomorfológico da região é denominado Planalto Ocidental, constituído por formações predominantemente areníticas. Tem relevo uniforme, predominando colinas amplas, com topos extensos e aplainados, interflúvios com área superior a 4km² e vertentes com perfis retilíneos a convexos. A drenagem é de baixa densidade, padrão sub-dendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas e presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes. Esta forma de relevo é predominante. Já a segunda feição em importância são as colinas médias, uma forma de relevo mais movimentada em relação as colinas amplas.

Para Boin (2000), a influência do substrato no desenvolvimento pedológico ocorreu fundamentalmente através da composição mineralógica e da permeabilidade. Essa influência é observada tanto nos processos de alteração física e química dos constituintes minerais, como nos processos de movimento da matéria no solo.

O Município de Martinópolis está em sua maioria inserido no Grupo Bauru, com destaque à formação Adamantina, o solo é de origem predominantemente arenítica, composta por Argissolos, Gleissolos, Háplicos, Latossolos, Neossolos e Litossolos (DAEE, 2009).

Segundo Sant´Anna Neto, a pluviosidade média anual na região é de 1500mm, com predominância de chuvas no verão e inverno seco.

Quanto à classificação climática para o Município de Martinópolis foram verificadas duas informações diferentes. Segundo o mapa adaptado da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, conforme o Sistema Internacional de Koppen, o clima Aw, com total de chuvas no mês mais seco menor que 30 milímetros, temperatura média do mês mais quente maior que 22ºC e temperatura média do mês mais frio de aproximadamente 18ºC.

O Bioma predominante é a Mata Atlântica com interface com o Cerrado, sendo considerada uma faixa de transição.

De acordo com o Zoneamento Ecológico-Econômico do Pontal do Paranapanema – ZEE (1999), o clima da região da área de estudo é predominantemente

continental, dada a participação dos sistemas atmosféricos do Centro-Oeste. Segundo a classificação de Köppen, há dois tipos de clima:

- Aw: Tropical Úmido, abrangendo uma estreita faixa próxima ao rio Paraná, caracterizado por estação chuvosa no verão e seca no inverno, com temperatura média anual entre 22 e 24º C e precipitação pluviométrica anual em torno de 1500 mm;

- Cwa: Mesotérmico, de Inverno Seco, abrangendo o restante da região, caracterizado por temperaturas médias anuais ligeiramente inferiores a 22º C, com chuvas típicas de clima tropical, de maior ocorrência no verão.

A área de estudo está em uma faixa de transição entre estes dois tipos de clima, com predominância do Cwa.

Boin (2000) afirma que o clima no Pontal do Paranapanema sofre a atuação das Massas: Polar Atlântica, Tropical Continental e Tropical Atlântica, chovendo em média 1200 a 1300 mm, por ano, com maior pluviosidade na primavera do que no verão. As precipitações são maiores no período de outubro a janeiro, sendo os meses mais chuvosos dezembro e janeiro - tanto em frequência quanto em volume.

No período de inverno, as chuvas reduzem-se sensivelmente. A umidade é relativamente estável durante o ano, com médias anuais entre 70 e 80%; nos meses de agosto e setembro, apresentam ligeira queda (médias de 60%), acompanhando o balanço hídrico e as deficiências mostradas dos baixos índices de precipitação desse período. Quanto às temperaturas médias, observa-se que no mês de julho tem-se a mais baixa média de temperatura do ano e em janeiro a média mais alta, sendo que a variação entre estas é da ordem de 8ºC.

8. Diagnóstico técnico participativo

8.1. Histórico da disposição de resíduos

De acordo com Daltoso (1999), os resíduos sólidos em Martinópolis foram dispostos em diferentes locais, segundo apurado, desde a sua emancipação até os dias atuais.

- **Emancipação – 1938: Atual Cooperativa**

O município de Martinópolis desde sua emancipação em 1919 até meados de 1938, depositava seus resíduos na área onde hoje está localizada a Cooperativa. Nesta

época o serviço de coleta e transporte já era realizado pela Prefeitura e o meio utilizado era a carroça.

- **1938 – 1960: Bairro do Lixinho**

Posteriormente, o resíduo da cidade começou a ser depositado nos espigões próximo à estrada de ferro, uma particularidade interessante, pois via de regras, as áreas utilizadas para depósito de lixo são fundos de vale. Não foi possível explicar o motivo de escolha do local.

O transporte do resíduo na década de 1950 evoluiu de carroças para carretas conduzidas por tratores. Por essa época a expansão urbana direcionou-se para área do "lixinho", então o mau cheiro e a poluição visual, fez com que o poder público municipal desativasse este local de deposição de lixo no final daquela década.

A área, depois de desativada como depósito de lixo, ficou inutilizada até 1993, quando foi doada pela prefeitura a pessoas de baixo poder aquisitivo, onde construíram suas moradias consolidando a formação do bairro. Este possui uma via principal com cerca de 2 quilômetros de comprimento e duas vias secundarias de, aproximadamente, 500 metros de comprimento cada.

Na pesquisa de campo e entrevista feita com moradores do bairro, não foi constatado incidência de explosões ou doenças de pele que porventura pudessem molestar os moradores, e em especial, as crianças que são as que têm mais contato com o solo.

- **1960 – 2002: Campo de Aviação**

Após a desativação do depósito de lixo no espigão próximo à estrada de ferro em 1960, a Prefeitura de Martinópolis escolheu uma área denominada “Campo de Aviação”. O campo de aviação fica a cerca de 2 quilômetros distante da malha urbana e próxima à Rodovia Oswaldo Ascêncio, que liga a cidade ao distrito Represa Laranja Doce.

Por ser considerada de interesse turístico, uma vez que é o caminho para a Represa Laranja Doce, o efeito da poluição atmosférica causada pelo depósito de lixo na área fez com que a Prefeitura mudasse o local mais uma vez em 2002.

- **2002 – 2014: ACAMART - Usina de Reciclagem e Compostagem**

O novo e atual local para destinar os resíduos sólidos da cidade fica na Rodovia Osvaldo Campioni, sem número, no bairro Fazenda Barrinhas. Este local recebeu em 2001 a instalação de uma Usina de Reciclagem ACAMART. A construção deste empreendimento demonstra a evolução da gestão dos resíduos sólidos de Martinópolis/SP, passando a dar destinação final mais sustentável. Durante os seis primeiros anos a administração do local ficou a cargo da Prefeitura, mas em 2007 passou a ser gerida pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Martinópolis – ACAMART, a qual tem apoio financeiro da Prefeitura Municipal. A área em questão pode ser visualizada na Figura 2.

Figura 2 – Localização atual do aterro controlado
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2014

9. Serviços de Saneamento Básico

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), dos 7.522 domicílios presentes em Martinópolis, 6.695 situam-se em área urbana e 827 em área rural. Dos domicílios urbanos, 96,4% tiveram classificação “adequada” de saneamento,

3,4% tiveram classificação “semiadequada” e 0,2% classificação “inadequada”. Com relação aos domicílios rurais, 2,7% apenas foram classificados como “adequados”, 58,7% como “semiadequado” e 38,7% como “inadequado”. A Tabela 1 apresentada na sequência mostra a disposição destes percentuais.

Tabela 1 – Qualidade dos Serviços de Saneamento de Martinópolis/SP

Tipo de Domicílios	Qualidade de Saneamento			Total de Domicílios
	Adequado	Semiadequado	Inadequado	
Urbanos	96,4%	3,4%	0,2%	6.695
Rurais	2,7%	58,7%	38,7%	827
Total	86,1%	9,5%	4,4%	7.522

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)

9.1. Abastecimento e qualidade de água

O serviço de atendimento ao abastecimento de qualidade de água para a população é realizado pelo órgão municipal responsável, isto é, o Departamento de Água e Esgoto de Martinópolis – DAEM.

Segundo o DAEM, o percentual de domicílios atendidos pela rede pública de abastecimento de água é de 99,76%, conforme ratifica a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE (2010).

Com relação à qualidade da água fornecida pelo munícipio, foram realizadas pelo Departamento de Água e Esgoto de Martinópolis análises bacteriológicas, físico-químicas e cloro residuais livres. O percentual das análises que não atenderam ao padrão estabelecido pela Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, foram de 1,26%, 0% e 2,52%, respectivamente.

9.2. Rede de esgoto do município

O serviço de atendimento ao abastecimento de qualidade de água para a população é realizado pelo órgão municipal responsável, no caso o Departamento de Água e Esgoto de Martinópolis – DAEM.

Segundo o Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) do Ministério da Saúde, foi realizado um levantamento em 2013 sobre a situação de saneamento e rede

de esgoto de Martinópolis/SP através dos trabalhos das equipes de Saúde da Família e Agentes Comunitários de Saúde que fazem o cadastramento das famílias e identificam sua atual situação. No levantamento foram registrados que dos 5.125 domicílios registrados, 92,2% possuem rede de esgoto, 7,8% possuem esgoto por fossa e 0,1% possuem esgoto a céu aberto.

9.3. Estrutura Administrativa Municipal

De acordo com a Lei n° 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, são de responsabilidade do Município a coleta, o transbordo, o tratamento e a disposição final dos resíduos, os quais são separados em domiciliar, comércio e varrição (vide Tabela 2).

A administração dessas ações é seccionada em: coleta seletiva, coleta de resíduo domiciliar e serviços de limpeza pública.

No ano de 2012 a prefeitura do Município investiu um total de R$ 744.096,96 (Setecentos e quarenta e quatro mil, noventa e seis Reais e noventa e seis centavos) na gestão de resíduos. Já no ano de 2013, o investimento até o mês de agosto foi contabilizado em R$ 738.200,00 (Setecentos e trinta e oito mil e duzentos Reais).

Tabela 2 – Responsabilidade pela disposição final dos tipos de resíduos sólidos

Resíduos	Responsável
Resíduos Domiciliares	Prefeitura
Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	Prefeitura
Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	Prefeitura
Resíduo Industrial	Gerador
Resíduo de Serviços de Saúde	Gerador
Resíduos da Construção Civil	Gerador
Resíduos Agrossilvopastoris	Gerador
Resíduos do Serviço de Transporte	Gerador
Resíduos Eletrônicos	Gerador

Fonte: IPT/CEMPRE, 2000

***Resíduos de Construção Civil/Entulhos:** A prefeitura é corresponsável por pequena quantidade de acordo com legislação municipal vigente (coleta especial).

9.4. Coleta comum

No município de Martinópolis os resíduos sólidos recolhidos são encaminhados à usina de reciclagem e aterro. A coleta comum ocorre de segunda-feira a sábado, em todo o perímetro urbano e nos bairros rurais, todavia, no Assentamento rural Chico Castro Alves não há coleta, e cada família tem que dar uma destinação aos resíduos gerados no seu lote, que nem sempre será a mais adequada.

A coleta de resíduos domésticos é realizada por funcionários da prefeitura municipal, que compõem três frentes de trabalho compostas cada uma por um motorista e dois catadores, sob supervisão do senhor Samuel Franco, que é o responsável pelo Departamento de Serviços Urbanos – DSU.

Os nove funcionários têm jornada de 40 horas semanais, trabalham com três caminhões, conforme Tabela 3 e Figura 3.

Tabela 3 – Relação dos automóveis utilizados na coleta convencional

MARCA	MODELO	PLACA	ANO	CAPACIDADE
1 Ford Cargo	1517	DMN2424	2010	6 toneladas
1 Ford Cargo	1217	DBA3837	2003	7 toneladas
1 Wolksvagem	13180	DBA3875	2002	7 toneladas

Fonte: Autoria própria.

Figura 3 – Veículos utilizados na coleta convencional

Os resíduos sólidos coletados e recolhidos no município seguem para a Usina de reciclagem instalada nas proximidades do aterro controlado municipal, onde a

Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Martinópolis - ACAMART realiza a triagem. O material orgânico e os que não são aproveitados pela ACAMART são conduzidos ao Aterro municipal.

As coletas são realizadas em dias alternados e seguem o itinerário abaixo:

- Segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira: Jardim o pioneiro, São Judas Tadeu, Campo Belo, Dª Carolina, Guiomar Martins, Oasis P. Residencial, Jardim Primavera, Recanto São Judas Tadeu, Recanto Tardim Escórcio, Jardim Paraíso, Portal do Bosque, Vila Imamura, Jardim Dª Hilda, Jardim Paulo Angelosi e Centro.
    - Zona Rural: Represa Laranja Doce, Vila Marins, Vila Santa Luzia, Vila Bandeirantes.

- Terça-feira, quinta-feira e sábado: Jardim Paulista, Vila Santa Lúzia, Jardim Bela Vista, Vila Cordeiro, Vila Santo Antônio, jardim Colnago, Vila Fernandes, Parque das Grevilhas, Hab. Arthur Galvão, João Cordeiro, Pedro e Zumira Bergamini, Luiz Henrique C. Pereira, Jardim Scatolon, Vila Epaminondas, Vila Souza, Jardim Alegrete, Portal Dr. José, P. Res. San Martin e Vila Alegrete.
    - Zona Rural: Estrada Chora Chora, Teçaindá e Vila Escócia.

Em relação ao destino dos resíduos sólidos nos domicílios particulares permanentes, o Censo Demográfico do IBGE 2010 apresentou os seguintes resultados dispostos na Tabela 4:

Tabela 4 – Destino do lixo

Coletado	**6.836 domicílios**
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	16 domicílios
Jogado em rio ou lago	1 domicílio
Outro destino	71 domicílios
Queimado (na propriedade)	528 domicílios
Coletado por serviço de limpeza	6.820 domicílios
Enterrado (na propriedade)	80 domicílios
Jogado em terreno baldio ou logradouro	6 domicílios

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

9.5. Coleta Seletiva

A coleta seletiva, segundo Jardim (1995, p.132), “consiste na separação, na própria fonte geradora, dos componentes que podem ser recuperados, mediante um acondicionamento distinto para cada componente ou grupo de componentes”, vindo assim a colaborar com a coleta convencional, que segundo Jardim (1995, p.44) “consiste na coleta do lixo de residências, estabelecimentos comerciais e industriais cujo volume não ultrapasse o previsto em legislação municipal”, diminuindo assim o volume total da coleta convencional, (o maior volume provocado na coleta convencional advém da recolha dos materiais recicláveis) ocasionando redução de gastos e redução do desgaste dos equipamentos utilizados e obtendo assim uma eficiência maior para ambos os procedimentos.

Existe em Martinópolis a coleta seletiva, a qual ocorre em todos os bairros urbanos e grande parte das áreas rurais do município (ver Figuras 4 e 5). Nos pontos da zona rural a coleta é feita nos Postos de Entrega Voluntária – PEVs.

Coleta Seletiva		
Todos os dias a partir das 07:30h.	Segunda-feira	A partir da Av. Padre Matheus, Jd. Colnago, Vl. Stoa Antônio, Vl. Cordeiro, Vl. Santa Luzia, Jd. Paulista, Jd. Bela Vista e Represa Laranja Doce.
	Terça-feira	Jd. Pioneiro, São judas Tadeu, Jd. Carolina, Oasis Parque Residencial, Residencial Guiomar de Freitas Martins, Portal do Oasis até a R. 9 de julho no centro, Vila Imamura, Jd. Paulo Angelozzi, Jd. D. Hilda, Tardim Escórcio, Jd. Primavera, Recanto São Judas Tadeu
	Quarta-feira	Unidades escolares, frigorífico, penitenciária e Represa Laranja Doce.
	Quinta-feira	A aprtir da R. 9 de julho até a R. Nelson Joaquim Senteio (região central); Parque das Grevilhas, Conj. Hab. Arthur Galvão, Conj. Hab. João Cordeiro, Conj. Hab. Pedro e Zulmira Bergamini, Jd. Scatalon e Conj. Hab Eng. Carrilho.
	Sexta-feira	Vila Souza, San Martín, Epaminondas, Vila Alegrete até a Av. Padre Matheus.
	Sábado	Teçaindá e Vila Escócia.

Figura 4 – Rota de coletiva seletiva

Fonte: Departamento de Meio Ambiente

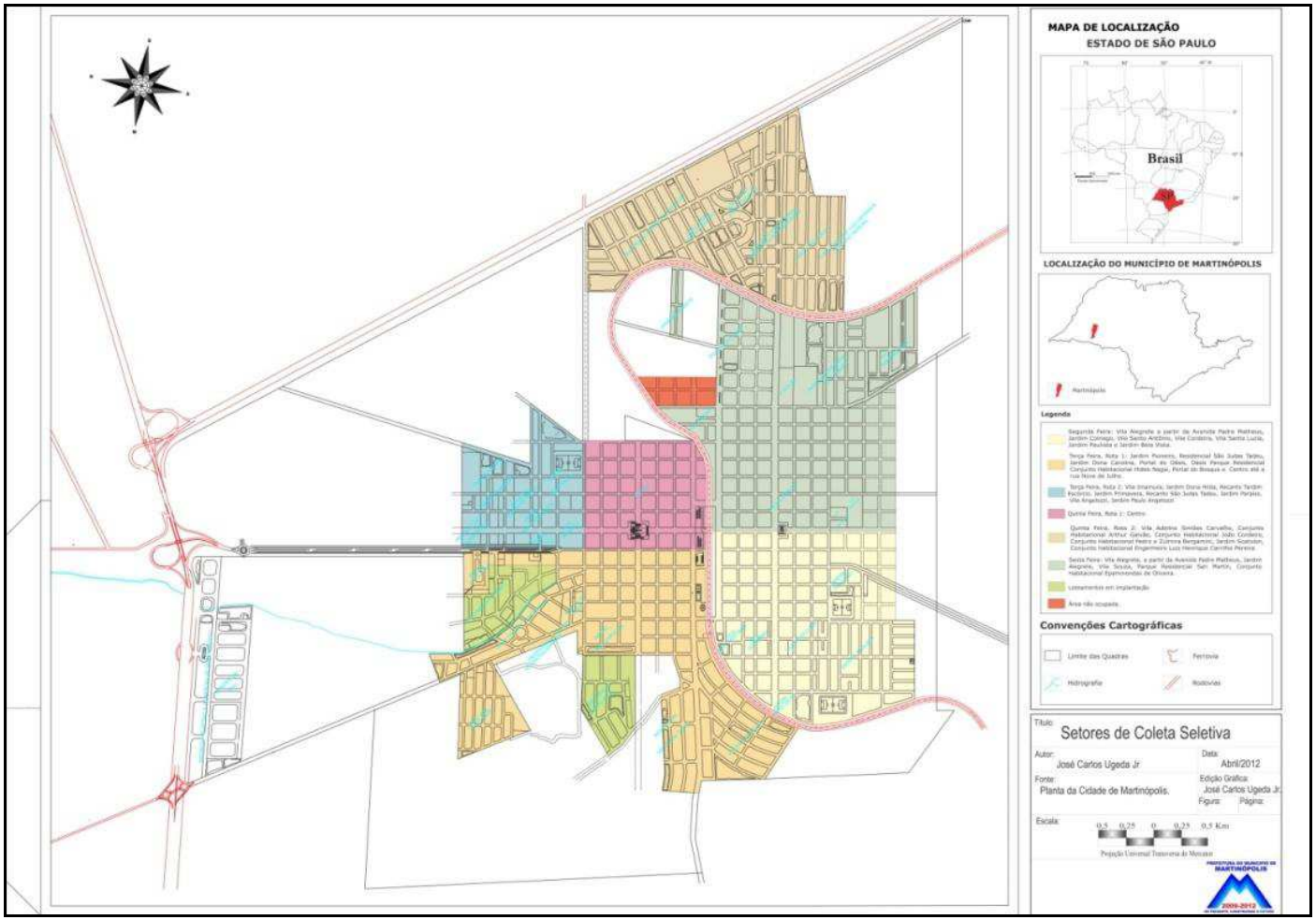


Figura 5 – Setores de coleta seletiva

Fonte: Departamento do Meio Ambiente.

O Serviço de coleta seletiva conta com um caminhão para realizar as coletas (Tabela 5), um trator e a usina de triagem, a qual possui uma esteira de 11 metros, duas prensas de 12 toneladas, uma balança eletrônica e três carrinhos de fardo. Para seu funcionamento são necessários 19 funcionários, os quais estão divididos da seguinte forma:

- Um caminhão com um motorista e dois catadores;
- 16 funcionários na triagem, sendo que dois trabalham nas prensas e 14 trabalham na esteira.

Tabela 5 - Caminhão utilizado na coleta seletiva

MARCA	MODELO	PLACA	ANO	CAPACIDADE
Ford	F.600	BFW1127	1978	8 ton

Fonte: Autoria própria.

Atualmente a equipe de trabalho da ACAMART conta com 18 associados, sendo eles: Alexandre Rosa Oliveira, Adriano Barbosa dos Santos, Ana Paula Barbosa, Paulo Vitor dos Anjos Santos, Josivan Gomes, Claudomiro Barbosa, Cristiano de Oliveira Barbosa, Danilo Silva Lopes, João Paulo Fogaça, José Sergio da Silva Ber, Leandro Barbosa Vilas Boas, Lucas Barbosa Gonçalves, Marco Antônio da Silva, João Carlos Fogaça Ferreira, Paulo Ricardo da Silva, Pedro Paulo Cardoso, Valmir dias Ferreira e Suely Fogaça.

A ACAMART, cuja a sede é apresentada pela Figura 6, é uma associação formal e quem executa a atividade de coleta, separação e comercialização dos materiais são os associados já citados acima, organizados conforme estatuto social e o regimento interno da entidade.

Figura 6 – ACAMART. Fonte: Autoria própria

Embora a usina tenha sido construída há 16 anos, ela só vem sendo utilizada nos moldes atuais desde 2007. Há na usina um funcionário da prefeitura que é responsável por seu funcionamento. Da venda dos materiais separados é que, por rateio, são pagos salários mensais aos associados. Os materiais são vendidos para as seguintes empresas:

- Papemur Sucatas- Presidente Prudente;
- Prudente Sucata – Presidente Prudente;
- Recividros – Presidente Prudente;
- São Sebastião – Presidente Prudente;
- Sacomani – Parapuã;
- Tupã Metais – Tupã;
- H2 óleo – Cafelândia.

Abaixo segue a Figura 7 que mostra a armazenagem dos resíduos sólidos recicláveis feita pela usina.

Figura 7 – Materiais recicláveis processados

Fonte: Autoria própria.

Na sequência é apresentado a Tabela 6 com os tipos de materiais reaproveitados pela ACAMART e suas respectivas quantidades, tanto mensais quanto anuais.

Tabela 6 – Materiais reaproveitados pela ACAMART

Tipo do material	Média mensal das amostras (kg)	Total (aproximado - em kg)
Papel/Papelão	23.175	278.100
Plásticos	13.718	164.614
Metais	67	801
Vidros	1.125	13.494
Outros	2.000	23.997
Total	**40.084**	**481.006**

Fonte: Departamento de Meio Ambiente (2013).

9.6. Coleta do resíduo de varrição

Atualmente, o serviço de varrição do município conta com 22 funcionários para a varrição da cidade e 9 para a varrição da área rural, no período compreendido entre 05:00h e 11:00h.

Estima-se um déficit em 60% de garis na cidade, para a realização da varrição com frequência em dias alternados. Devido ao déficit de funcionários, as varrições ocorrem cerca de uma a duas vezes por semana nos bairros, sendo o centro limpo a cada

dois dias. O resíduo é armazenado em sacos de lixo pretos e deixado no canto da calçada para que um caminhão os colete.

Os funcionários são dispostos da seguinte forma:

- Um encarregado e 22 varredores para a limpeza das vias públicas urbana;
- Um encarregado e 9 varredores para a limpeza dos bairros rurais;
- Um caminhão e 3 funcionários para a coleta de podas e folhas;
- Dois funcionários para a limpeza de praça e jardins.

10. Diagnóstico da Geração de Resíduos Sólidos no Município de Martinópolis

10.1. Resíduos domiciliares

Os resíduos domiciliares, segundo a Lei Federal nº 12.305 de 2010, são aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas.

As características dos resíduos podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades (SCHALCH *et al*., 2001).

De acordo com a NBR 10.004 da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados em: *geração per capita*, composição gravimétrica, peso específico aparente, teor de umidade e compressividade.

A *geração per capita* relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes de determinada região. Muitos técnicos consideram de 0,5 a 0,8 kg/hab/dia como a faixa de variação média para o Brasil. É um dado importante para projetar as quantidades de resíduos a coletar e a dispor, dimensionar veículos, determinar a taxa de coleta, bem como para o correto dimensionamento de todas as unidades que compõem o Sistema de Limpeza Urbana (IBAN, 2001).

Silva (2009) realizou o trabalho de estimativa de resíduos produzidos no município de Martinópolis obtendo os resultados da Tabela 7:

Tabela 7 - Estimativa de geração de resíduos do município de Martinópolis/SP

Ano	Habitantes	Geração de resíduos domiciliares (t/dia)	Geração de resíduos domiciliares (t/mês)	Geração de resíduos domiciliares (t/ano)
2009	24.346	12,60	378,20	4.538,4

Fonte: SEADE 2009; Silva, 2009.

A geração *per capita* no município de Martinópolis é de 0,52 Kg/hab.dia. O município possui em seu território, uma unidade do sistema prisional do Estado de São Paulo, o qual possui 1.144 detentos, isso provoca o aumento no quantitativo total de resíduos gerados no município, mas em contrapartida na distribuição *per capita* há uma queda considerável. Sendo considerada participante a população carcerária, a geração é de 0,49 kg/hab.dia (Tabela 8), ou seja, há um decréscimo de aproximadamente 6%.

Tabela 8 - Comparação entre a geração *per capita* de resíduos considerando a população carcerária e a população residente no município no ano de 2009

Total médio de resíduos gerado por dia (kg)	Total médio de resíduo gerado por dia (kg)
12.555,71	12.555,71
População total do município (hab.)	População total (município + presidiários)
24.346	25.477
Geração per capita de resíduos por dia (kg/hab. dia)	Geração per capita de resíduo por dia (kg/hab. dia)
0,52	0,49

Fonte: Silva, 2009.
Organização: Carvalho, *et al*, 2006.

A partir desta quantificação, verificou-se que o percentual de resíduos recicláveis descartado sem distinção, junto aos resíduos sólidos domiciliares gerados pela população de Martinópolis compreende 6,35% do total de resíduos.

Isto ocorre por conta dos materiais recicláveis serem descartados pela população sem separação alguma, implicando na inutilização de grande quantidade destes, esgotamento de locais para disposição dos resíduos sólidos e redução da vida útil do aterro controlado em valas.

Conforme citado anteriormente, os resíduos sólidos domiciliares oriundos da coleta comum e da coleta seletiva são encaminhados para a usina de reciclagem, onde é realizado a triagem desses resíduos para aproveitamento dos materiais recicláveis, de

acordo com a capacidade da usina. Os materiais não recicláveis e os materiais recicláveis que a usina não conseguiu armazenar e processar por fata estrutura são encaminhados ao aterro controlado localizado ao lado da usina. A Tabela 9 apresenta a distribuição de materiais reciclados no mês de janeiro de 2013.

Tabela 9 - Materiais recicláveis coletados em janeiro/2013

Item	Material	Peso (kg)
	PAPÉIS	
01	Papelão	21.003
02	Papel colorido misto*	3.070
03	Papel branco	1.421
	PLÁSTICOS	
04	Pet	3.449
05	Ráfia	530
06	Plástico preto	4.138
07	Plástico colorido	1.206
08	Plástico branco canela	1.805
09	PEAD branco	973
10	PEAD colorido	902
11	Pet óleo	209
12	PP branco	402
13	PP colorido	973
14	Manteiga	60
15	PP – caixaria	109
16	PVC	-
17	PP mesa/cadeira	56
18	PP tanquinho	-
	METAIS	
19	Alumínio lata	337,8
20	Chapa	62,5
21	Bloco	-
22	Perfil misto	-
23	Cobre misto	77
24	Panela	110,8
25	Metal	11,9
26	Inox	0,8
27	Alumínio/cobre	6
28	Zamack	3
29	Aço Inox	0,8
	VIDROS	
30	Caco (kg)	9629,5
31	Litro 51 - unid.	750
32	Natal -unid.	380
33	Velho Barreiro -unid.	220
34	Comum -unid..	205
35	Garrafão	62
36	Cerveja	40
36	Sucata	6.729
29	Óleo	-------
	TOTAL	**58.932**

Fonte: ACAMART, 2013

Quanto ao serviço de coleta para os resíduos comuns domiciliares, esta encontra-se descrita no item 9.4, já a disposição final no item 12, do presente documento.

10.2. Resíduos da limpeza pública

O Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, considera resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana, tais como:

a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;

b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;

c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;

d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e

e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público.

10.2.1. Resíduos de varrição

Os resíduos da varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, principalmente os carreados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos. É comum a presença de areias e terra, folhas, pequenas embalagens e pedaços soltos, fezes de animais e outros (MMA, 2011).

O serviço de varrição das vias públicas ocorre em todo o município, inclusive nos distritos Vila Escócia e Teçaindá, e na Represa Laranja Doce. Ele é coordenado por Sebastião Poloni do Setor de Limpeza Pública.

Os garis se encontram às 5:00 h no Setor de Limpeza Pública realizam a varrição e retornam às 11:00 h (Figura 8).

Figura 8 – Setor de Limpeza Pública

Fonte: Autoria própria.

O trabalho inicia-se no Centro da cidade e expande-se para os demais bairros, sendo que os garis se subdividem em dois grupos de acordo com a linha férrea: pós linha e pré linha.

A prefeitura fornece todo material para a realização do trabalho (sacos de lixo, vassouras, carrinhos (Figura 9), pás, EPIs e os uniformes). Porém, durante visita de campo, foi observado que o uso dos EPIs e uniformes não são regulares.

Os resíduos da varrição, compostos em sua maior parte por folhagens e algumas embalagens plásticas, são armazenados em sacos pretos, dispostos na rua e coletados pelo caminhão de coleta convencional do resíduo doméstico (Figura 10).

Segundo Sebastião Poloni, são utilizados diariamente em média 300 sacos de 100 L para os resíduos de varrição, e em épocas com muitas folhas, como no outono, este número aumenta para 500 sacos, gerando em média, respectivamente, 900 e 1500 m³ por mês.

Figura 9 – Equipamento utilizado para varrição

Fonte: Autoria própria.

Figura 10 – Saco com resíduos de varrição

Fonte: Autoria própria.

10.2.2. Resíduos de poda e capina

O município de Martinópolis realiza nos passeios públicos, praças e outros locais o serviço de poda e capina. Há também autônomos que realizam este serviço em residências e em outros locais particulares.

O serviço ocorre em todo o município, sendo realizado por quatro funcionários no horário das 07:00 as 11:00 horas e das 13:00 as 17:00 horas de segunda a sexta. O local do serviço é escolhido conforme a necessidade.

Os resíduos de poda e capina são recolhidos pelo caminhão Jardineira (Figura 11) e levados ao aterro do município. O caminhão Jardineira também faz a coleta dos resíduos de varrição em épocas do ano em que a quantidade produzida é muito elevada para não sobrecarregar o caminhão de coleta de resíduo comum.

Figura 11 – Caminhão Jardineira

Fonte: Autoria própria.

Durante visita de campo, observou-se a presença de resíduos de podas em locais irregulares como terrenos baldios e na beira de estradas (Figura 12).

Figura 12 – Disposição irregular de resíduos de podas

Fonte: Autoria própria.

10.3. Resíduos comerciais

De acordo com a Lei 12.305/10, os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços são os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos de limpeza urbana, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil e resíduos de serviços de transportes.

Os resíduos comerciais no município são de pequenos geradores e, portanto, são coletados e quantificados juntamente com os resíduos domésticos.

Quanto ao serviço de coleta para os resíduos comerciais ocorre juntamente com os resíduos comuns domiciliares e encontra-se descrita no item 9.4, já a disposição final no item 11, do presente documento.

10.4. Resíduos de serviços de saneamento

Conforme a Lei nº 11.445/07 integram os serviços públicos de saneamento básico, além do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o abastecimento de água potável, o esgoto sanitário e a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

No serviço de esgoto sanitário, os resíduos sólidos são gerados no tratamento preliminar das Estações de Tratamento de Esgoto - ETE, na forma de sólidos grosseiros (madeiras, panos, plásticos, etc.) e sólidos predominantemente inorgânicos (areia ou terra), e nas demais unidades de tratamento da ETE na forma de lodo orgânico.

O município de Martinópolis possui três estações elevatórias, onde não há a produção de resíduos sólidos.

A Estação de Tratamento de Água também não possui a geração de resíduos sólidos, uma vez que conta com a captação de água subterrânea por poços.

Por outro lado, a Estação de Tratamento de Esgoto de Martinópolis gera aproximadamente 20 m³ por mês. Os resíduos são recolhidos quinzenalmente pelo caminhão basculante Ford Cargo 1415 (Figura 13) e transportados para o aterro da cidade pelo mesmo.

Figura 13 – Caminhão basculante

Fonte: Autoria própria.

A quantidade gerada varia conforme o período do ano e as estações chuvosas, devido às condições do esgoto.

Durante visita de campo, foi observada a deposição de resíduos diretamente no solo ao lado do tanque de gradeamento (Figura 14).

Figura 14 – Resíduos na área da Estação de Tratamento de Esgotos

Fonte: Autoria própria.

10.5. Resíduos industriais

O município possui em todo o seu território uma quantidade significativa de estabelecimentos industriais instalados, os quais são apresentados no Tabela 10.

Tabela 10 – Atividades industriais no Município de Martinópolis

Empreendimento	Atividade
Germano Alves & Caldeira LTDA - ME	Fabricação de Suplemento Mineral e Rações
Digital Designes Eletrônica LTDA	Fabricação de Alto-falantes
Agromix Com. e Beneficiamento de Algodão LTDA – EPP	Beneficiamento realizado em algodão
L. A. Leite Oliveira –ME	Fabricação de alimentos preparados para animais
Nastari& Valentim LTDA – EPP	Fabricação de farinha de mandioca
Frimart Frigorífico Martinópolis LTDA	Abate de Bovinos
Apoena Agroindustrial LTDA	Fabricação de álcool etílico de mandioca
Cesar Augusto Bossoni Junior - ME	Fabricação de embalagens de material plástico
Nelson Schiavão Junior – ME	Fabricação de Carvão Vegetal
Caldas & Patrício Carvoaria LTDA ME	Fabricação de Carvão Vegetal
Biocampo Nutrição Animal Imp. e Exp. LTDA – EPP	Fabricação de aditivos para ração animal
M. H. F. Indústria e Comércio de Cereais LTDA – ME	Fabricação de Amendoim descascado
MARTPLASTIC LTDA – ME	Reciclagem e/ou recuperação de sucatas não metálicas
Silvia Regina Oliveria da Silva - ME	Produção de conserva de legumes
PREVLIMP LTDA – ME	Fabricação de produtos de limpeza
M. T. Teixeira Martinópolis ME	Fabricação de Balas
Serralheria Leite – ME	Desdobramento de madeiras

Fonte: autoria própria.

A adequada destinação desses resíduos é um dos grandes desafios da humanidade. E, no caso do Brasil, o desafio é ainda maior, pois poucos são os casos de destinação final adequada dos resíduos sólidos industriais. Apesar disso, a maioria das legislações e regulamentações propostas para o gerenciamento de resíduos é caracterizada por uma definição geral de “resíduos sólidos” ou “resíduos perigosos”, em que se usam critérios, tais como, a origem e a presença de substâncias ou compostos tóxicos e suas propriedades.

No caso do município de Martinópolis, conforme pesquisa e aplicação de questionários, foi possível constatar quais são os resíduos gerados por segmento industrial instalado no município, bem como as quantidades e forma de destinação.

Do total de indústrias instaladas no município, 91% delas realiza o armazenamento dos resíduos gerados em locais adequados e a destinação destes conforme normas pré-estabelecidas para concessão da licença de operação concedida

pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, sendo que o local de descarte dos resíduos destas indústrias não ocorre no Aterro Municipal.

Porém os 9% restante, que são representados pelo total de duas indústrias, realizam o descarte de parte dos seus resíduos no Aterro Municipal, sendo estas empresas denominadas de MartPlastic LTDA – "ME" e M. T. Teixeira Martinópolis ME – (Balas Dorff).

- **Mart Plastic LTDA – "ME"**

Esta empresa atua no setor de reciclagem e/ou recuperação de sucatas não metálicas (plásticos), situada a Rua Nove de Julho,1381 – Via de Acesso. O processo de reciclagem e/ou recuperação do plástico é responsável pela geração de dois tipos de resíduos:

1. Areia / Barro – 36 toneladas/ano
2. Pó de plástico / Gordura – 12 toneladas/ano

Estes resíduos são armazenados em caçambas de metal e semanalmente são destinados ao Aterro Municipal para realizar o descarte destes resíduos diretamente nas valas.

- **M. T. Teixeira Martinópolis ME – (Balas Dorff)**

A empresa M. T. Teixeira Martinópolis ME, atua no setor de fabricação de balas, confeitos e semelhantes, situada a Rua Francisco Martins Bidóia, 241 – Vila Alegrete.

Como o processo de fabricação de balas, confeitos e semelhantes utiliza como matéria prima o gengibre, é necessário que o gengibre seja descascado e assim é gerada uma quantidade de 180 Kg/mês de palha de gengibre que é considerado um resíduo sólido orgânico.

Sendo assim, este resíduo é armazenado no próprio estabelecimento indústria e com uma frequência quinzenal este resíduo é encaminhado para o Aterro Municipal para ser aplicado no processo de compostagem, porém como o processo não está mais em funcionamento, este resíduo é depositado diretamente nas valas.

10.6. Resíduos de serviços de saúde

De acordo com a Resolução CONAMA n° 357/2005, os resíduos de serviço de saúde são classificados da seguinte maneira:

- **Classe A**: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção;
- **Classe B**: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;
- **Classe C**: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista;
- **Classe D**: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;
- **Classe E**: Materiais perfurocortantes ou escarificantes.

O Departamento Municipal de Vigilância Sanitária é o responsável pelo recolhimento, armazenamento e pela fiscalização no que tange aos resíduos de serviços de saúde no município de Martinópolis, sejam eles oriundos de instituições públicas ou privadas.

A empresa CONSTROESTE CONSTRUTORA E PARTICIPAÇÃO LTDA (incineração), localizada em São José do Rio Preto - SP, por meio da Divisão Ambiental é contratada para coleta e transporte dos resíduos de saúde no município, sendo realizada quinzenalmente. A empresa também é responsável pelo tratamento e destinação final desses resíduos. Há um controle deste descarte por meio de fichas de registro, conforme Figura 15.

Com relação ao resíduo radioativo presente em equipamentos de Raio-X (Santa Casa), outra empresa é contratada para fazer a coleta e o transporte, sendo ela também responsável pelo tratamento e disposição final.

Figura 15 – Medicamentos embalados para descarte
Fonte: Autoria própria.

O acondicionamento destes resíduos é feito em sacos plásticos, ou em caixas de papelão (descartex) em caso de perfurocortantes, ou em freezers para os que apresentam patogenicidade, ficando tudo armazenado em um depósito específico e sem ligação direta com as instalações do hospital.

Segundo o cadastro municipal de empresas geradoras de resíduos de saúde são 55 fontes destes resíduos, sendo 15 delas do poder público e 32 entidades particulares, conforme Tabelas abaixo.

O Tabela 11 mostra as farmácias presentes no município, geradoras de RSS, como remédios vencidos.

Tabela 11 - Comércios varejistas de produtos farmacêuticos

1-	Ancelmo Genaro
2-	Deivid Lucas Muller Maia Drogaria – ME
3-	Eliana de A. P. Tudisco e Cia – ME
4-	Fontolan e Esteves Drogaria LTDA – ME
5-	Farmácia Famacentro
6-	Márcia Regina Fontolan Esteves – ME
7-	Tudisco& Oliveira LTDA – ME
8-	Ferraz e Maria LTDA – ME
9-	Silvia & Oliveira Farmácia LTDA – ME

Fonte: Autoria própria.

O Tabela 12 mostra os ambulatórios presentes no município, geradores de RSS, como luvas, gaze, esparadrapo e algodão.

Tabela 12 - Atividades médicas ambulatoriais

1-	Saúde da Família – PSF Jardim Paulista	7-	Santa Casa de Misericórdia
2-	Saúde da Família – PSF Vila Epaminondas	8-	Penitenciaria (município de Martinópolis)
3-	Saúde da Família – PSF Dr. Josenaldo José Medeiros	9-	Centro de Atenção Psicosocial – CAPS
4-	Saúde da Família – PSF Teçainda	10-	Dispensário de Medicamentos – USBII
5-	Saúde da Família – PSF Vila Alegrete	11-	Fernando Bianco
6-	Saúde da Família – PSF Vila Escócia	12-	José Roberto Quadrado
		13-	Maximiliano Guzmán Arispe

Fonte: Autoria própria.

O Tabela 13 mostra as clínicas veterinárias presentes no município, geradoras de RSS, como luvas, máscaras, algodão, seringas, animais mortos.

Tabela 13 – Atividades veterinárias

1-	Ana Cristina Oliveira Mattos – ME
2-	Ana Lúcia Baptista Morais – ME (Quatro Patas)
3-	Cláudia Regina Kruger Leite – ME
4-	Clínica veterinária “PET- KÃO”
5-	José Marcelo Duarte Martinópolis – ME
6-	Lorene Pereira Aires Brigitte – ME (Meu Bichinho)
7-	Rosemeire Bernardes Bugnt – ME (Amicão)

Fonte: Autoria própria.

O Tabela 14 mostra os laboratórios presentes no município, geradores de RSS, como seringas, luvas, algodão, recipientes de plástico.

Tabela 14 - Laboratórios

1-	Laboratório de Análise Clínicas Yamamoto
2-	Laboratório São Genaro

Fonte: Autoria própria.

O Tabela 15 mostra os consultórios odontológicos presentes no município, geradores de RSS, como luvas, máscaras, algodão, elásticos, resinas, aparelhos odontológicos.

Tabela 15 - Atividades odontológicas

1-	Escola Mun.Francisco Marques Bonilha	4-	APAE
2-	EMFI Prof. Gertis dos Santos Almeida	5-	Creche A Semente
3-	EM. Prof. Adelaide César de Moura Bastos	6-	Thais KazueNagai

7-	Ana Angélica Sanches Flumignan Trombini
8-	Aroldo Eller
9-	AyrSchelles
10-	Centro de Tratamento Odontológico
11-	Eydi Ferraz Caldas Patrício
12-	Hilbert Alves da Silva
13-	Humberto Nicodemo Barbosa
14-	Janete Bernardes Nastari
15-	José Antônio Martins de Oliveira
16-	José Emilio Pivaro
17-	Luís Antônio Sasso Stuani
18-	Marli Longo Esteves
19-	Nilton Santos Biazi
20-	Paulo Afonso Ferrairo Janini
21-	Renata Honório Rigolin
22-	Rogério Reginato Martins
23-	Vitor Genaro

Fonte: Autoria própria.

Na Santa Casa não há campanha de educação e prevenção de riscos. Quanto aos EPIs, há um funcionário que realiza todo o treinamento, sendo que cada setor tem os EPIs adequados (óculos, luvas), porém o descarte é feito junto com o lixo comum.

10.7. Resíduos da construção civil

Entulho é o conjunto de fragmentos ou restos de construções civis, provenientes de reformas ou demolição de estruturas (prédios, residências). É constituído de restos de praticamente todos os materiais e componentes utilizados pela indústria da construção civil, como brita, areia, materiais cerâmicos, argamassas, concretos, madeira, metais, papéis, plásticos, pedras, tijolos, tintas, entre outros. Ele se apresenta na forma sólida, com características físicas variáveis, que dependem do seu processo gerador, podendo revelar-se tanto em dimensões e geometria já conhecidas dos materiais de construção, como em formatos e dimensões irregulares.

No município são duas as empresas que realizam o serviço de coleta dos resíduos da construção civil, a somatória deste tipo de resíduo chega aproximadamente 135 caçambas/mês, conforme Figura 16. Segundo as empresas Disk Entulho e Nova Opção, cada caçamba tem a dimensão de 5 m³, o que nos indica que os resíduos da construção que são recolhidos mensalmente somam um volume de aproximadamente 675 m³/mês.

Figura 16 – Caçamba para armazenar entulho
Fonte: Autoria própria.

O município não possui aterro específico para o descarte de resíduos da construção civil, portanto todo material proveniente da construção civil era depositado em uma área irregular disponibilizada pela própria Prefeitura Municipal, sendo esta área localizada na Via de Acesso José Biazini, conforme Figura 17, portanto o descarte de resíduo nesta área já foi interrompido há aproximadamente um ano e hoje se encontra instalada nesta área a empresa Apoena Agroindustrial Ltda.

Figura 17 – Antigo local de descarte de RCC
Fonte: Google Earth, 2013.

Após o descarte de resíduos da construção civil ser interrompido na área apresentada na figura acima, a Prefeitura Municipal necessitou encontrar outra área para que pudesse receber o descarte deste tipo de resíduo e a área que vem sendo utilizada é

no próprio aterro controlado, em área distinta das valas, conforme Figuras 18 e 19, parte deste resíduo é utilizado na recuperação de estradas rurais.

Figura 18 - Descarte no Aterro Municipal
Fonte: Autoria própria.

Figura 19 - RCC depositados diretamente no solo
Fonte: Autoria própria.

Outra problemática relacionada aos resíduos da construção civil é o descarte irregular e clandestino que ocorre nos bairros periféricos e também nos distritos, devido ao não atendimento do serviço de aluguel das caçambas, conforme figuras 20, 21, 22 e 23.

Figura 20 – Descarte irregular de R.C.C Fonte: Autoria própria.

Figura 21 – Bota fora
Fonte: Autoria própria.

Figura 22 – Descarte próximo à rodovia Fonte: Autoria própria.

Figura 23 – Descarte em bairro periférico
Fonte: Autoria própria.

10.8. Resíduos agrossilvopastoris

Quanto aos resíduos rurais, em especial as embalagens de agrotóxicos, a coleta é feita uma vez por ano. A prefeitura organiza uma campanha de arrecadação dessas embalagens. Este ano a campanha aconteceu no dia 21 de fevereiro e os produtores rurais levaram as embalagens na Agromix (antiga COOPERSERV), situada na Rua Nelson Senteio nº 314 Centro, sendo depois conduzidas a Associação Regional de Recebimento e Prensagem de Embalagens Vazias ARPEV, localizada em Paraguaçu Paulista – SP.

Figura 24 – Local para disposição das embalagens
Fonte: Autoria própria.

10.9. Resíduos de serviços de transporte

O serviço de transporte é integrado por uma série de empreendimentos e comércios que realizam serviços de manutenção automotiva, sendo que este setor de serviço é composto por postos de combustíveis, borracharias, mecânicas e auto elétricas, conforme a Tabela 17.

Tabela 17 – Estabelecimentos que prestam serviço em veículos.

1-	A. P. Aviação de Martinópolis LTDA	10-	Posto Contatto de Martinópolis LTDA
2-	A. P. Balneário de Martinópolis LTDA	11-	Borracharia São José
3-	Auto Posto Dois Coqueiros LTDA	12-	Borracharia do Nei
4-	Auto Posto Estrela de Martinópolis LTDA	13-	Auto Mecânica Sebastião
5-	Auto Posto Gold de Martinópolis	14-	Auto Elétrica João Capol
6-	Auto Posto J. P. Lider LTDA	15-	Moto Center
7-	Auto Posto Martinópolis LTDA	16-	Auto Elétrica Capol – (Bambu)
8-	Posto Josefa Satiro Menezes	17-	Auto Center Odair
9-	Posto Matheus Esteves Nastari	18-	Casa do Óleo

Fonte: Autoria própria.

Assim como qualquer tipo de serviço é passível da geração de resíduos, o serviço de transporte é responsável pela geração de resíduos como: óleo lubrificante usado, embalagens plásticas de óleo, filtros de óleos usados, estopa, pano, papelão, pneus, baterias e parte de peças do motor e do automóvel.

Através de visitas realizadas aos empreendimentos listados acima, foram realizados levantamentos de informações junto aos proprietários para que se pudesse identificar a quantidade e o local de destino destes resíduos.

- **Óleo lubrificante usado**

O município é gerador de uma quantidade de 3.500 L/mês de óleo lubrificante usado. Este resíduo é encontrado em grandes quantidades em postos de combustíveis que realizam o serviço de lubrificação (troca de óleo) e também é encontrado em mecânica de autos e indústrias que possuem oficinas, porém em pequena quantidade.

O óleo lubrificante usado é armazenado em tambores de aço e os tambores que servem de reservatórios, estes são acondicionados em locais seguros e protegidos de ações climáticas, conforme Figuras 25 e 26.

Figura 25 – Local coberto para armazenar o tambor
Fonte: Autoria própria.

Figura 26 – Tambor de armazenar óleo
Fonte: Autoria própria.

Após o óleo armazenado nos tambores, o mesmo é recolhido pelas empresas responsáveis pela coleta, que no município de Martinópolis as empresas que realizam este serviço são a WJ Lubrificantes e a Prolub. As coletas ocorrem uma vez ao mês e o recipiente (tambor) onde o óleo é armazenado é cedido pela empresa coletora.

- **Embalagens plásticas de óleo lubrificante – Filtro de óleo usado – Estopas – Papelões**

Assim como o óleo lubrificante deve ser armazenado em local seguro para que não provoque nenhuma contaminação, então os materiais que assim forem contaminados por óleo lubrificante devem receber todos os cuidados necessários para que não provoquem nenhuma contaminação também, sendo esses materiais as embalagens plásticas de óleo lubrificante, filtro de óleo usado, estopas e papelões, conforme figuras 27 e 28.

Figura 27 – Recipiente para armazenar frascos de óleo utilizados
Fonte: Autoria própria.

Figura 28 – Tambor para armazenar filtro de óleo usado, papelões e estopas
Fonte: Autoria própria.

Em visita aos estabelecimentos geradores, foi constatado de que apenas uma empresa é responsável por coletar este tipo de resíduo no município, sendo esta empresa denominada Padol Clean. Os proprietários dos estabelecimentos pagam uma taxa mensal para que a empresa Padol Clean realize a coleta destes resíduos e faça a destinação correta. Porém em dois estabelecimentos gerados de frascos de óleo lubrificante vazio foi declarado pelos proprietários que os frascos estão sendo recolhidos pela ACAMART, sendo estes estabelecimentos denominados de Casa do Óleo e Moto Center.

Os recipientes de armazenamento dos resíduos são disponibilizados pela empresa coletora, sendo que os recipientes são tambores de plástico ou aço, e a empresa realiza a coleta dos resíduos sempre uma vez ao mês. Já o recipiente disponibilizado pela empresa ACAMART são bags e também recolhidos uma vez ao mês, conforme figuras 29, 30, 31 e 32.

Figura 29 - Local seguro para servir de abrigo para os recipientes
Fonte: Autoria própria.

Figura 30 – Recipiente disponibilizado pela empresa Padol Clean
Fonte: Autoria própria.

Figura 31 – Bags fornecidos pela empresa ACAMART
Fonte: Autoria própria.

Figura 32 – Bags com embalagens Fonte: Autoria própria.

O município gera uma quantidade de 3.500 frascos/mês de óleo lubrificante usado e a quantidade de filtro de óleo usado, estopas e papelões são de um a dois tambores de 200L/Mês para cada estabelecimento.

- **Pneus**

Os pneus usados são armazenados dentro das próprias empresas e estabelecimentos que realizam o serviço de troca de pneu, após ocorrer o acúmulo de um número excessivo de pneus dentro do próprio estabelecimento o proprietário é responsável por fazer a coleta e acondicionar estes pneus no barracão do pátio da antiga Coperserv, o qual foi cedido pela Prefeitura Municipal, conforme as Figura 33 e 34.

Figura 33 – Localização do barracão de deposito de pneus
Fonte: adaptado de Google Earth, 2010.

Atualmente estes resíduos são encaminhados para o almoxarifado da prefeitura e são armazenados em contêineres.

Figura 34 – Barracão que serve como ponto de descarte dos pneus
Fonte: Autoria própria.

São poucos os locais que realizam o serviço de troca e reparos em pneus no município de Martinópolis, totalizando assim uma quantidade de 625 pneus/mês, nestes estabelecimentos os pneus são acondicionados em locais cobertos e parcialmente adequados, conforme as Figuras 35 e 36.

Figuras 35 e 36 – Locais onde os pneus são armazenados antes de ir para o local disponibilizado pela Prefeitura Municipal
Fonte: autoria própria.

Quando a capacidade de armazenagem do barracão disponibilizado pela Prefeitura Municipal chega próximo da capacidade máxima, a empresa responsável pela coleta é acionada para que a mesma venha fazer a retirada dos pneus, porém esta empresa já não realiza a coleta há 18 meses.

- **Baterias**

O município de Martinópolis apresenta poucos locais que geram resíduos como baterias automotivas e, em visita ao município, foi constatado que apenas locais onde é

realizado o serviço de reparo na parte elétrica dos automóveis é que são os geradores deste tipo de resíduo.

Esse resíduo é considerado potencialmente poluidor, devido a sua composição química e deve ser acondicionado em local que não contamine o solo e nem as águas, já que não se tem uma destinação final correta definida para esse tipo de resíduo no município. Porém, devido às informações prestadas pelos proprietários e/ou funcionários foi constatado de que as baterias estão sendo armazenadas dentro do próprio estabelecimento, onde não ocorre a pratica de nenhuma proteção do solo, antes que se inicie o armazenamento, conforme Figura 37.

Figura 37 – Baterias armazenadas no próprio estabelecimento.
Fonte: Autoria própria.

Após o acúmulo de uma grande quantidade de baterias, o que ocorre praticamente a cada três meses, os proprietários vendem estas baterias para as sucatas que vêm realizar a retirada das baterias que quantificam um total de 145 baterias/mês. Os proprietários não souberam informar o nome das empresas que realizam estas coletas, pois a venda ocorre para a empresa que estiver pagando o melhor preço por unidade (bateria).

Dentre os estabelecimentos que geram este resíduo, apenas dois estabelecimentos possuem implantado sistema de logística reversa, sendo que as baterias são acondicionadas no próprio estabelecimento e uma vez ao mês o fabricante realiza a coleta destas baterias descartadas, conforme Figura 38 abaixo. As empresas contempladas com a logística reversa são: Auto Elétrica Capol e Moto Center.

Figura 38 – Logística reversa
Fonte: Autoria própria.

- **Peças de motor**

Os estabelecimentos geradores deste tipo de resíduos são aqueles responsáveis por realizarem manutenção na parte do motor, lataria, suspensão e também na parte estrutural do veículo, ou seja, são geradores de peças constituídas de matérias recicláveis como: aço, metal e plástico.

Estas peças são armazenadas dentro do próprio estabelecimento, dentro de tambores de 200 litros e também são armazenadas em locais desapropriados, ou seja, depositados diretamente em contato com o solo, e a cada três meses empresas de sucata realizam a coleta destes materiais. Os proprietários não souberam informar o nome das empresas que realizam a coleta, pois o resíduo é coletado pela empresa que estiver pagando o melhor preço.

Figura 39 – Peças do motor
Fonte: Autoria própria.

Figura 40 – Filtro de ar
Fonte: Autoria própria.

Figura 41 – Armazenamento de amortecedores usados
Fonte: Autoria própria.

10.10. Resíduos eletrônicos

O lixo eletrônico é o termo que identifica o lixo gerado por resíduos sólidos, provenientes de equipamentos eletrônicos. Os principais elementos químicos que compõem os eletrônicos são o chumbo, manganês, berílio, mercúrio e cádmio. Estes elementos podem pôr em risco a saúde dos seres humanos, caso sejam descartados de forma inapropriada (PAIVA, 2009).

Percebe-se que todo o processo envolvido na reciclagem do lixo eletrônico não é trivial e sua complexidade é diretamente proporcional à sua importância para a sociedade.

O primeiro passo é separar o lixo eletrônico do lixo convencional, encaminhado - o a especialistas que separam os componentes, que podem ser reciclados ou descartados de maneira ambientalmente correta (SANTANA, 2010).

O Município de Martinópolis realizou mutirão da coleta seletiva de resíduos Eletrônicos no dia 19/08/2010, em que totalizou aproximadamente 2 toneladas de lixo eletrônico.

Os equipamentos foram coletados pela empresa denominada *DenshiEletronics*, especializada na coleta deste resíduo.

Após a campanha realizada em 2010 não houve outras realizadas no município.

Figura 42 e 43 – Mutirão para recebimento de inservíveis eletrônicos.
Fonte: Prefeitura de Martinópolis (2010).

11. Pesquisa qualiquantitativa de satisfação com os serviços de gestão de resíduos sólidos no Munícipio de Martinópolis

No período entre 06 de junho a 09 de agosto de 2013, foram aplicados 161 questionários (ver Apêndice) aos moradores da cidade de Martinópolis e nos Distritos Teçaindá e Vila Escócia. A pesquisa obteve dados de 161 residências com número de moradores variando entre 1 e 7, totalizando 520 munícipes.

Conforme metodologia descrita, foi aplicado questionário para a população objetivando captar a percepção destes para os serviços de gestão de resíduos sólidos prestados pela prefeitura municipal de Martinópolis, sendo que os resultados obtidos são apresentados na sequência.

Quando questionados sobre a separação dos resíduos recicláveis em suas casas (Gráfico 1), o resultado foi que 71% disseram realizar a separação dos resíduos recicláveis, 5% às vezes e 24% não fazem a separação.

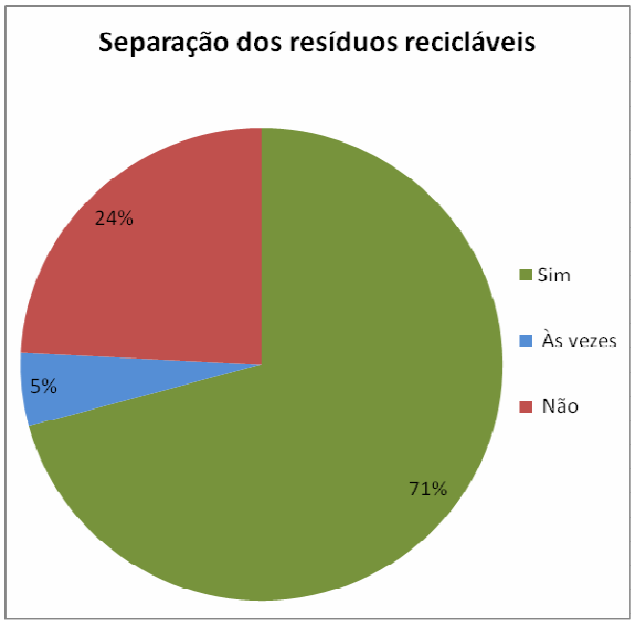


Gráfico 1 – Separação dos resíduos recicláveis.

As principais justificativas apresentadas para a não realização da separação dos resíduos recicláveis são: a demora para a coleta seletiva recolher; a irregularidade na coleta; a falta de hábito; a falta de tempo; a dificuldade na separação; e a falta de condições.

Dentre todos os questionários, duas pessoas não consideram importante realizar a separação dos resíduos recicláveis.

Em relação ao conhecimento sobre o destino de seus resíduos após a coleta (Gráfico 2), constatou-se que 63 % não sabem para onde eles são levados.

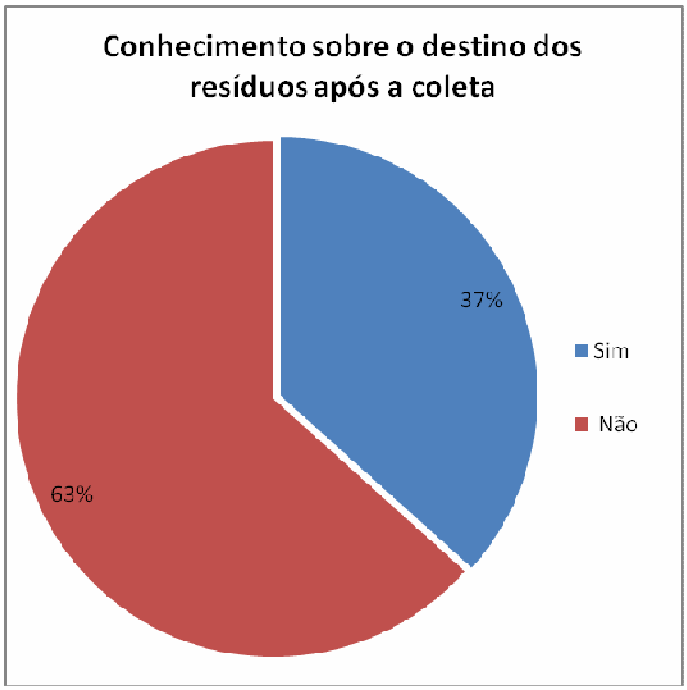


Gráfico 2 – Conhecimento sobre o destino dos resíduos após a coleta.

Quando questionados sobre a qualidade da coleta, 20% a consideram ótima, 69% boa, 10% regular e somente 1% ruim (Gráfico 3).

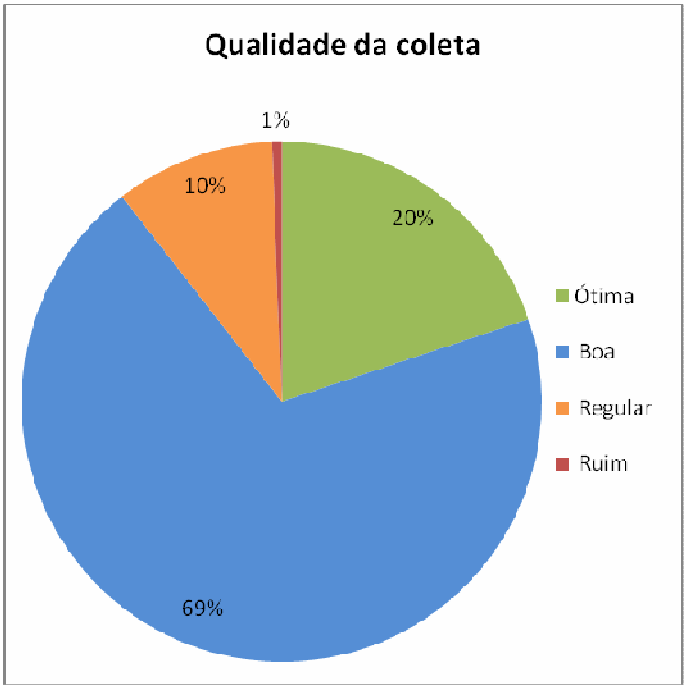


Gráfico 3 – Qualidade da coleta no município.

Em relação à varrição pública, 2% classificam como ótima, 59% como boa, 23% como regular, 12% como ruim, 2% como péssima e 2% não souberam informar (Gráfico 4).

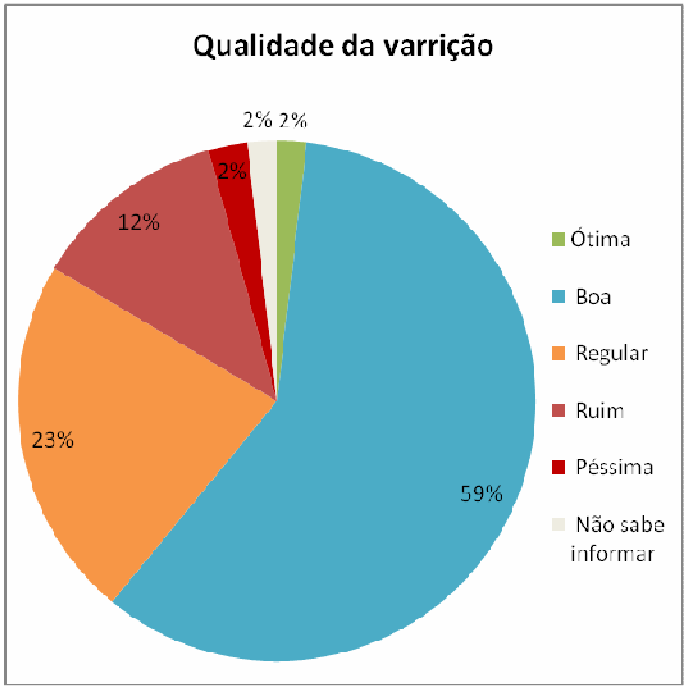


Gráfico 4 – Qualidade da varrição em Martinópolis.

Os argumentos apresentados para as respostas foram que a varrição não ocorre; ocorre pouco ou irregularmente; só ocorre varrição nas guias; falta de funcionários; e falta de conscientização ambiental.

12. Disposição Final

O Aterro, bem como a usina, situam-se na estrada municipal MTO 253, S/N no bairro Fazenda Barrinha, está licenciado pela Companhia de tecnologia de saneamento ambiental do estado de São Paulo - CETESB que através do processo 12/001/09/99 que concedeu a LICENÇA DE FUNCIONAMENTO DE ATERRO SANITÁRIO EM VALAS DE Nº 12000353. Licença esta que teve renovação em 24/08/2011 autorizando o funcionamento do aterro até a data de 24/08/2016.

Todavia segundo informações dos senhores Aurélio Aparecido Vilas Boas e Amphiophio Vinicius Andrade de Oliveira, o aterro enfrenta problemas na abertura de suas valas, tanto por parte de maquinário quanto por parte de funcionários.

Sua vida útil está prevista para ser encerrada em junho de 2015, pois sua capacidade de acondicionamento/armazenamento está cerca de 92% preenchida. O aterro é constituído, por 12 valas com 4 metros de largura e 3 metros de profundidade, sendo que as mesmas não são impermeabilizadas e apenas recebem em sua abertura uma camada de cal virgem (CaO) no fundo (Figura 44).

Figura 44 – Vista da situação de algumas valas no aterro controlado

Fonte: Autoria própria.

13. Quadro síntese dos problemas identificados

14. Propostas de programas, objetivos e metas para o gestão dos resíduos sólidos no município de Martinópolis

Para o atendimento aos anseios e demandas por melhorias na gestão de resíduos sólidos o presente plano de gestão integrada adota e define como cenários de curto prazo, médio prazo e longo prazo, sendo estes determinados conforme abaixo:

- ✓ Curto Prazo: 1 a 4 anos;
- ✓ Médio Prazo: 4 a 8 anos;
- ✓ Longo Prazo: 8 a 20 anos.

Esses parâmetros serão adotados na classificação das medidas, metas e objetivos a serem executados, sendo que na primeira revisão após quatro anos de sua aprovação e entrada em vigor, será verificado o pleno atendimento das medidas de curto prazo.

Devendo-se nessa revisão fazer a adequação da classificação das medidas, metas e objetivos, adequando-os quando necessário, ou estabelecendo novas que porventura possam surgir nesse período e que aqui não foram tratadas, sempre com a anuência do Conselho Municipal de Meio Ambiente.

A seguir são apresentadas as propostas de Programas que versam sobre os problemas mais críticos identificados na gestão de resíduos sólidos para o Município de Martinópolis.

14.1. Programa de educação ambiental

De acordo com a Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, entende-se por educação ambiental:

> "...os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. "

Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental. Nesse sentido o programa de educação ambiental é a forma de criar mecanismos para a educação que se propõe a atingir todos os cidadãos, por meio de um processo pedagógico permanente de construção do conhecimento e tomada de consciência, preferencialmente de maneira participativa.

Este programa deve ser trabalhado de forma abrangente e transversal, para que seja o cerne de qualquer mudança comportamental necessária para atender aos objetivos estabelecidos por este PGIRS e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O desenvolvimento do programa de educação ambiental se dará por meio da divulgação e conscientização dos diversos segmentos da sociedade civil e população em geral nas políticas públicas, programas e projetos na temática de resíduos sólidos desenvolvidos pela prefeitura municipal, na forma de palestras, encontros, visitas técnicas, peças de teatros e a realização de eventos para informar toda a população do trabalho realizado sobre os resíduos sólidos, ou seja, informar a população sobre o funcionamento da gestão dos resíduos, com ênfase na importância da coleta seletiva e reciclagem dos materiais.

A proposta deste programa contemplará as seguintes metas:

- ✓ Realização de, no mínimo, 2 (duas) palestras durante o ano sobre o tema “Resíduos Sólidos”, com abrangência mínima de 250 pessoas por palestra; curto prazo;
- ✓ Disponibilizar estrutura adequada para eventos de visita técnica ao aterro controlado, com mínimo de 4 (quatro) visitas ao ano para alunos matriculados até o 3º ano do ensino médio. As visitas deverão ser acompanhadas por pessoal treinado e capacitado para as devidas explicações sobre o funcionamento do aterro; médio prazo;
- ✓ Divulgar nos meios de comunicação como rádio, televisão, jornal, “outdoor”, entre outros, propagandas vinculadas ao sistema de coleta seletiva existente, devendo persistir até a adesão total da população, contemplando informações sobre dias e horários de coleta; longo prazo;
- ✓ Elaboração e distribuição de panfletos para informar os custos anuais na gestão de resíduos e a economia gerada pelas atividades de reciclagem, com tiragem mínima 5.000 exemplares, que deverão ser distribuídos até o mês de março do ano subsequente; curto prazo;
- ✓ Realização de palestras na área rural para informar sobre a importância da separação do lixo reciclável, sendo que este evento deve ocorrer ao menos 1 (uma) vez ao ano em cada bairro. Curto prazo.

14.2. Programa de limpeza pública

O programa de limpeza pública irá abranger todos os itens relacionados à limpeza da cidade, como por exemplo a limpeza de áreas irregulares de disposição de resíduos, varrição as praças, parques, ruas e avenidas, limpeza dos resíduos gerados pelo serviço de varrição, sendo que para melhor entendimento esses temas serão abrangidos de forma separada.

A limpeza das áreas irregulares de disposição de resíduos é realizada pelo poder público municipal em locais de deposição irregular de resíduos sólidos, quando o responsável não é identificável ou individualizável, sendo que o descarte de resíduos não pode ser feito em qualquer local, horário e com qualquer tipo de acondicionamento, mas estas são regras que nem sempre são cumpridas. Mesmo os grandes geradores muitas vezes as descumprem buscando gastos menores do que os com a disposição final ambientalmente adequada, descartando seus resíduos em ruas, córregos, praças etc.

O Município de Martinópolis vem buscando através deste Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, combater a deposição irregular com medidas de inibição da mesma, que serão determinadas através de criação de metas a serem cumpridas e também com a criação de legislação.

Já o serviço de varrição tem seu maior foco de intervenção nas áreas de maior circulação e aglomeração de pessoas, sendo os destinos mais procurados onde se concentram atividades comerciais e de serviços, geralmente coincidentes com as centralidades do município, onde um fator importante a ser observado é que o resíduo gerado é caracterizado como indiferenciado, possui resíduos inertes, matéria orgânica e resíduos secos, tem teores de contaminação e tamanho reduzido, o que inviabiliza, atualmente, o reaproveitamento deste material.

A proposta deste programa contemplará as seguintes metas:

- ✓ Revisão, adequação e aplicação da legislação que proíbe o descarte de resíduos em áreas irregulares, com prazo para a intensificação na fiscalização e punição quando necessário, até o ano de 2015. Médio prazo;
- ✓ Implantação de 100% da varrição na área central e centralidades de bairros com periodicidade diária e implementação imediata; curto prazo;

- ✓ Implantação de coletores de resíduos, prioritariamente na área central, com abrangência total dos equipamentos de uso público até o ano de 2015; curto prazo;
- ✓ Realização de treinamentos para capacitação dos funcionários, no mínimo, 2 (duas) vezes por ano e implementação imediata;
- ✓ Atribuição ao Conselho Municipal de Meio Ambiente a função de aprovar e revisar o PGIRS e suas metas a cada 4 anos. Curto prazo.

14.3. Programa de ampliação da coleta seletiva

A coleta seletiva municipal é uma importante ferramenta para minimizar a questão do impacto gerado no aterramento dos resíduos sólidos, além de trazer benefícios econômicos, ambientais e sociais.

O município de Martinópolis conta com um sistema de coleta seletiva implantado, mas este necessita passar por um processo de ampliação, uma vez que a produção de resíduos sólidos é maior que a atual taxa de reciclagem da usina recicladora.

Este programa visa reduzir ainda mais a quantidade de resíduos sólidos que são destinados ao aterro, podendo estes serem reaproveitados por meio de reciclagem, e gerar mais renda para os associados da cooperativa. Para isto, é necessário a conscientização da população para que ela separe o lixo orgânico do reciclável e colabore, assim, com a coleta separada destes dois tipos de resíduo.

Para obter resultados significativos na segregação dos materiais é necessária a ampliação do quadro de funcionários e a aquisição de mais materiais e equipamentos de trabalho, bem como a instalação de uma Estação de Transbordo, implantada e operada pela administração municipal, no qual os resíduos orgânicos serão descarregados após a coleta. Este local possibilita o depósito de um volume maior, reduzindo os custos de transporte dos resíduos até destinação final. Após atingir um volume ideal para destinação na Estação de Transbordo, os resíduos orgânicos serão destinados a unidade de compostagem ainda a ser proposta neste PGIRS.

Em conjunto com a cooperativa e demais parceiros envolvidos, a Prefeitura de Martinópolis deverá dispor de caminhão equipado com som para realizar a propaganda

do sistema de coleta seletiva, além de ampliar a equipe de funcionários para a coleta seletiva, monitoramento e realização do processo educativo.

Cabe a população do município atentar-se as datas da coleta seletiva, separar o material e destinar na calçada nos dias pré-estabelecidos, bem como fiscalizar o sistema e denunciar sempre que tiver irregularidades.

Neste contexto, a proposta deste programa tem como objetivo geral ampliar o sistema de coleta seletiva, de modo a atender toda a população de Martinópolis, além de buscar melhorias na qualidade e eficiência da parte existente, para assim diminuir a quantidade de resíduos enviados ao aterramento minimizando impactos ambientais, despertar no gerador a responsabilidade dos seus resíduos, gerarem emprego e renda no município e fortalecer a estrutura e o trabalho da Cooperativa ACAMART.

A proposta deste programa contemplará as seguintes metas:

- ✓ Buscar apoio de ONGs, instituições de ensino e demais parceiros para continuidade do processo de formação profissional dos cooperados e demais colaboradores, devido a rotatividade de pessoas na cooperativa;
- ✓ Aquisição ou disponibilização de 1 (um) caminhão próprio para a coleta seletiva equipado com som até julho/2015;
- ✓ Ampliação do quadro de funcionários da Usina de Reciclagem até julho/2015.
- ✓ Monitorar periodicamente o sistema de coleta seletiva por meio de informações e contato direto com a população.

14.4. Programa de implantação da compostagem

Um dos grandes desafios do município de Martinópolis/SP na temática de resíduos é a sua destinação adequada. Conforme a Lei de Saneamento Básico, há a necessidade dos municípios realizarem a gestão de resíduos sólidos, incluindo os resíduos orgânicos.

Os resíduos orgânicos representam mais da metade, em peso, de todos os resíduos domiciliares gerados. Muitos destes resíduos são dispostos de maneira inadequada poluindo os recursos hídricos ou são enviados para aterros aumentando custos, diminuindo a vida útil e desperdiçando matéria prima, que potencialmente poderia ter um destino mais nobre.

Atualmente não está prevista a compostagem dos resíduos orgânicos gerados no município, sendo que os materiais são depositados no aterro controlado, sem que haja a efetivação do processo de compostagem.

O município de Martinópolis apresenta grande potencialidade para a realização da compostagem, dados os diversos insumos orgânicos tais como: resíduos de poda da arborização urbana, resíduos de limpeza pública e varrição de ruas e logradouros (gramas e folhas) e resíduos industriais provenientes da empresa M. T. Teixeira Martinópolis ME, que atua no setor de fabricação de balas, confeitos e semelhantes, onde utiliza como matéria prima o gengibre.

Os resíduos orgânicos são classificados pela ABNT como Classe II A – não inertes. São representados por: restos de frutas, legumes, verduras e alimentos em geral, contêm nutrientes e umidade que favorecem o desenvolvimento de microrganismos, responsáveis pela decomposição das frações biodegradáveis (proteínas, lipídios e carboidratos). No processo de compostagem também são necessários materiais ricos em carbono, tais como resíduos de poda, varrição de folhas, gramas, serragem, etc. Estes resíduos apresentam grande potencial de produção de condicionadores de solos quando submetidos a compostagem.

A compostagem é um processo de reciclagem da matéria orgânica, realizada pela ação dos microrganismos essencialmente na presença de oxigênio. Nutrientes que estavam indisponíveis dentro de estruturas das matérias primas, como folhas, serragens, esterco, restos de comida, entre outros, tornam-se disponíveis às plantas ao mesmo tempo de se tornarem estáveis e não fornecerem risco as plantas quando aplicados diretamente. A compostagem é realizada por fungos, bactérias, actinomicetes e alguns insetos, cabendo ao homem a função de manter condições favoráveis a leira ou a mistura a ser compostada para otimizar o processo da compostagem.

A compostagem não exige nenhuma sofisticação tecnológica, nem demanda de tanto tempo. É uma prática simples, milenar e extremamente funcional, desde que trabalhada adequadamente.

A eficiência máxima da compostagem é atingida quando os fatores de umidade, aeração, temperatura, relação C/N e pH se encontram nas faixas ideais que os microrganismos necessitam para a realização das suas funções, de multiplicação, produção de enzimas e outros compostos, que atuarão na decomposição da matéria orgânica.

O resultado deste processo é chamado de composto orgânico, o qual é uma mistura de várias espécies de resíduos de matérias orgânicas, que não sofreram a digestão animal, mas foram tratados com o propósito de facilitar-se a sua decomposição.

É empregado como um adubo orgânico ou como um condicionador do solo. Após obter o composto orgânico, este pode ser utilizado no solo, vasos e como substrato para mudas. A utilização no solo do composto orgânico possui algumas vantagens com relação a outros adubos não orgânicos, pois este promove no solo a melhoria tanto nas propriedades físicas, químicas e biológicas, assim como vantagens ambientais e sociais.

Segundo Pereira Neto (1996) a compostagem traz os seguintes benefícios:

a) Evita aspectos estéticos desagradáveis e a emissão de odor decorrente da aplicação "*in natura*" desses resíduos no solo;
b) Promove a conservação de macro e micronutrientes;
c) Evita a produção de fitotóxicos, inibidores do crescimento das plantas gerados durante a decomposição da matéria orgânica in natura no solo;
d) Gera um produto final, o composto humificado, que elimina e controla os patógenos de plantas;
e) Retém a umidade necessária para as plantas, regula o pH de solos ácidos, elimina a poluição das águas superficiais e subterrâneas pela lixiviação da matéria orgânica, em putrefação;
f) Melhora as características químicas e biológicas do solo, além de aumentar sua capacidade de aeração, de retenção de umidade e outras características físicas do solo.

A prática da compostagem, além de uma alternativa viável para a gestão de resíduos é de enorme potencial educativo porque nos leva a repensar nossa forma de elo com a terra, na ajuda a desmistificar questões como o nojo, a sujeira, além de contribuir para o resgate de vínculos afetivos com a terra, o cuidado e o respeito.

Por tudo isso, propõe-se a implantação de um sistema de aproveitamento destes resíduos, como uma forma de uso de tecnologias apropriadas e de incentivo a práticas socioambientais adequadas no município.

O composto produzido poderá ser utilizado na adubação de canteiros e gramados da cidade, colaborando com a melhoria na qualidade do solo e na nutrição das plantas.

Para isso, análises químicas de solos serão realizadas para a verificação das quantidades necessárias para a adubação orgânica do parque e jardins.

Com a produção em larga escala de composto orgânico, uma parte desta produção poderá ser destinada à doação para projetos de hortas comunitárias, com a finalidade de colaborar com a produção de alimentos de qualidade e reduzindo custos de produção e melhorando atributos do solo com a utilização do composto orgânico.

Por se tratar de um adubo de excelente qualidade para a produção vegetal, o composto orgânico é bem visto como uma opção na adubação de plantas, pois ajuda na retenção de água, nutrição das plantas e todas as vantagens já citadas anteriormente. Além disso, é uma forma mais “saudável” de se obter um alimento com a utilização deste adubo.

Para poder esclarecer e difundir o aproveitamento dos resíduos orgânicos, principalmente a técnica da compostagem, uma prática interessante e necessária nas escolas de ensino fundamental e médio para a construção do hábito de aproveitar os resíduos.

O objetivo geral desta proposta é contribuir para a sustentabilidade socioambiental do município de Martinópolis, por meio da criação de um modelo de gestão adequada dos resíduos orgânicos que contribuam para aumento da eficiência no aproveitamento desses materiais e na redução de custos.

Dentre os objetivos específicos, estão diminuir impactos ambientais gerados pelo acúmulo e disposição inadequados dos resíduos orgânicos, difundir tecnologias limpas e apropriadas para a transformação de resíduos orgânicos em adubo orgânico e contribuir para a elaboração de ferramentas lúdicas-educativas que levem a melhoria da relação da comunidade com seus resíduos e aumentem o vínculo afetivo com a terra.

A proposta deste programa contemplará as seguintes metas:

- ✓ Aquisição de 1 (um) triturador para os resíduos oriundos dos serviços de limpeza pública, isto é, poda, capina e de varrição, até o final de julho/2015;
- ✓ Realização de diagnósticos periódicos mais precisos das fontes geradoras dos resíduos orgânicos, visando quantificar precisamente cada item, até maio/2015;
- ✓ Realização periódica de análises químicas, biológica e de contaminantes dos materiais empregados na montagem das leiras de compostagem;
- ✓ Selecionar um local apropriado e de fácil acesso para a construção do pátio da compostagem até o final de 2015;

- ✓ Realização, no mínimo, 2 (duas) palestras durante o ano sobre o tema “Compostagem” para a divulgação da técnica e de processos educativos, pretendendo-se realizar encontros educativos voltados para os públicos em questão: produtores, feirantes e funcionários envolvidos no processo para que possam além de separar os resíduos orgânicos de forma adequada, divulgar o uso dessa técnica em suas próprias residências, chácaras ou comunidade de bairro;
- ✓ Instalação do pátio da compostagem englobando a construção das leiras de compostagem em número e tamanho adequados ao volume diagnosticado até julho/2015;
- ✓ Início do processo de compostagem a partir de julho/2015;
- ✓ Acompanhamento periódico do processo.

14.5. Programa de controle de descarte dos resíduos da construção civil

No processo de consolidação urbana que o país atravessa nos últimos decênios, é compreensível que o esforço de gestão tenha, num primeiro momento, focado o manejo adequado e sustentável dos resíduos domiciliares e dos gerados nos estabelecimentos de atenção à saúde – os mais impactantes no ambiente. Em que pese o quadro de carências que ainda persiste, é inegável o avanço desses segmentos, sobretudo nos maiores centros urbanos do país.

Por outro lado, dados levantados em diversas localidades e confirmados no diagnóstico em Martinópolis mostram que resíduos da construção civil têm uma participação importante no conjunto dos resíduos produzidos. Tais dados mostram, também, que a ausência de gestão adequado para tais resíduos está na origem de graves problemas ambientais, o que demonstra a necessidade de consolidar a implantação de políticas públicas especificamente voltadas para estes resíduos.

A Resolução nº 307, aprovada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA em 2002, criou instrumentos para avançar no sentido da superação dos problemas ambientais oriundos do mau gerenciamento, definindo responsabilidades e deveres e tornando obrigatória em todos os municípios do país e no Distrito Federal a implantação pelo poder público local de Plano Integrado de Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

A Resolução nº 307 também determina para os geradores a adoção, sempre que possível, de medidas que minimizem a geração de resíduos e sua reutilização ou reciclagem; ou, quando for inviável, que eles sejam reservados de forma segregada para posterior utilização da fração triturável. Segundo a Resolução CONAMA, os Resíduos da Construção Civil são:

> *"provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras."*

A Resolução nº 307 estabelece "*diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais*.", trazendo práticas específicas no que se refere aos construtores, além da implantação pelo poder público local de Planos Integrados de Resíduos da Construção Civil.

Finalmente, em 2010, é aprovada e regulamentada a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305, onde o RCD é enquadrado na responsabilidade compartilhada, fazendo com que todo e qualquer gerador tenha responsabilidades no manejo adequado deste resíduo: poder público local, grandes geradores, importadores, comerciantes, fabricantes, distribuidores e pequenos geradores, conforme parágrafo a seguir:

> *"Pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos."*

Este programa objetiva um controle do descarte irregular dos resíduos da construção civil, devido a Resolução nº 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) atribuírem

responsabilidades compartilhadas aos geradores, transportadores e gestores municipais quanto ao gerenciamento destes resíduos.

Assim, reconhecendo a necessidade de dar a destinação final ambientalmente adequada, este programa possui o intuito de nortear os profissionais, no correto gerenciamento dos resíduos da construção civil.

Em estudo ao município de Martinópolis, foi constada que uma grande quantidade de resíduo da construção civil é descartada em locais indevidos e de maneira indevida. Surgindo assim a necessidade da criação de um programa que possa fiscalizar e também orientar um local apropriado para o descarte deste resíduo e fazer com que o mesmo possa ser reutilizado de maneira segura e controlado.

O programa irá ser desenvolvido para que todo resíduo da construção civil seja descartado e acondicionado nas instalações do aterro municipal, observado que o resíduo não será disposto nas valas, será apenas acondicionado no local onde está instalado o aterro.

Visando facilitar o acondicionamento e a coleta, caberá a Prefeitura instalar a cobertura de Pontos de Entrega Voluntária – PEVs destinados à recepção dos RCD provenientes dos pequenos geradores.

Conforme este resíduo estiver sendo acondicionado nas mediações do aterro, a Prefeitura deverá dar outras destinações a estes resíduos através da reutilização em revestimentos primários de vias de terra (cascalhamento), de modo a servir de base para as instalações provisórias, pavimentação e revestimentos finais, e também poderá ser aplicado nos locais onde as maquinas transitam dentro do próprio aterro para garantir a melhora do transito.

Caberá ao poder público municipal instruir os geradores de RCD visando a redução de sua geração, bem como fiscalizar nos PEVs a entrada dos materiais, coibindo e proibindo a mistura de resíduos de naturezas distintas.

De modo a dar outras destinações para os Resíduos de Construção e Demolição - RCD, a Prefeitura deverá entrar em contato com empresas recicladoras deste tipo de resíduo mais próximas de Martinópolis, no caso localizadas em Araçatuba/SP e em São José do Rio Preto/SP, a fim de realizar um estudo de viabilidade econômico para o envio destes materiais a estas empresas.

A proposta deste programa contemplará as seguintes metas:

- ✓ Disciplinar as atividades de geradores, transportadores e receptores de RCD quanto a minimização da geração dos mesmos, através de palestras de educação ambiental a serem realizadas em Martinópolis, no mínimo, 2 (duas) vezes ao ano com o tema “Resíduos Sólidos da Construção Civil”;
- ✓ Implantar em locais estratégicos distintos, no mínimo, 2 (dois) Pontos de Entrega Voluntários – PEVs nas imediações do município até julho/2015;
- ✓ Criar mecanismos de fiscalização sobre as empresas que prestam serviços de aluguel de caçambas, visando proibir o descarte irregular de RCD, de imediata ação;
- ✓ Realizar monitoramento quanto ao conteúdo e quanto a quantidade de RCD que serão dispostos nos PEVs, imediatamente após as implantações dos mesmos;
- ✓ Elaboração de imediato da logística de transporte dos RCD dispostos nos PEVs até o aterro controlado municipal;
- ✓ Iniciar um processo de separação do resíduo da construção civil, após a chegada dos mesmos no aterro controlado municipal, que possa ser reaproveitado em forma de material reciclável;
- ✓ Regulamentar e criar as penalidades até junho/2015 aos infratores à lei municipal que proíbe qualquer tipo de descarte clandestino ou que não possua prévia autorização da prefeitura ou órgão fiscalizador;
- ✓ Realizar estudos de viabilidade econômica para envio de parte dos RCD à empresas recicladoras localizadas o mais próximo possível do município de Martinópolis e apontar as opções possíveis para a disposição adequada ou reutilização deste material.

14.6. Programa de destinação final dos resíduos

Este programa propõe controlar os resíduos que entram no aterro, impedindo que os inadequados sejam dispostos nas valas e contaminem o solo e a água subterrânea, ou os que ainda podem ser reutilizados. Além disso, prevê a implantação de um novo aterro, visto que o atual está quase em sua capacidade máxima, e também medidas paisagísticas que auxiliam na estabilidade do solo deste aterro, como a cortina verde e plantação de gramíneas na camada superficial.

A proposta deste programa contemplará as seguintes metas:

- ✓ Implantação de imediato do controle de entradas no aterro por meio de identificação e pesagem ou quantificação dos resíduos recebidos (deverão ser mantidos os registros dos veículos, tipologia dos resíduos, origem e quantificação por tempo indeterminado);
- ✓ Implantação de cortina verde na área do atual aterro e nos antigos depósitos de resíduos até julho/2015;
- ✓ Executar, no prazo máximo de 2 (dois) anos, estudo de viabilidade da terceirização da gestão do aterro sanitário;
- ✓ Iniciar o processo de licenciamento ambiental e estudos de viabilidade para novas áreas, quando a capacidade do aterro atingir 80% do total projetado.

15. Da participação popular

Todo o processo de elaboração do presente plano de gerenciamento de resíduos sólidos contou com a participação da população de forma direta ou indireta culminando na realização da audiência pública obrigatória e que se tornou uma demanda emanada pela própria população que estava engajada no processo e tinha, tanto curiosidade, por conhecer as propostas que seriam apresentadas, quanto necessidade de participar e explanar seus anseios.

A versão digital ficou disponível no sitio da prefeitura para *download* e consultada durante 30 dias anteriores à realização da Audiência Pública para que os interessados pudessem ter acesso a todo o material produzido, bem como participar pessoalmente ou enviar seus comentários, sugestões e críticas através do espaço disponibilizado, aumentando assim o alcance da participação popular.

A referida audiência pública foi realizada no dia 27 de fevereiro de 2014, a partir das 15:00, na Câmara Municipal de Martinópolis, contou com a participação de vereadores, munícipes, do prefeito em exercício e demais interessados.

Após a apresentação realizada pela equipe técnica foi aberta a discussão e participação dos interessados, alguns pontos levantados se referiram às propostas

apresentadas e outros se referiram à questão do entendimento do que havia sido explanado.

Todas as contribuições apresentadas foram avaliadas e na medida do possível inseridas no plano aqui apresentado, já as dúvidas foram sanadas na própria audiência.

16. Monitoramento e avaliação das ações

É de responsabilidade do poder público municipal prover a capacitação para que os agentes públicos tornem-se aptos a implementar e operacionalizar o plano.

A fiscalização das ações aqui elencadas será de responsabilidade de todos os munícipes, com ênfase ao Conselho Municipal de Meio Ambiente e o Ministério Público.

As revisões deverão ser efetuadas no máximo a cada 4 anos.

Todas as atividades comerciais, industriais e de serviços geradoras de resíduos deverão submeter os dados ao Departamento de Meio Ambiente, o qual deverá, conforme critérios a serem estabelecidos definir se haverá a necessidade de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Foram identificados geradores que necessitem implantar o mecanismo de logística reversa.

17. Urgências e Emergências

Em caso de evento emergencial fica estabelecida a responsabilidade do Departamento de Meio Ambiente de informar imediatamente aos órgãos ambientais responsáveis no âmbito estadual pelo ocorrido e tomar as devidas providências necessárias para minimizar os possíveis impactos ambientais.

18. Considerações Finais

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) apresentado neste documento, contém as informações referentes à Concepção, o Diagnóstico do Município e Propostas de Gestão de Resíduos Sólidos. O estudo realizado teve o

objetivo de contemplar o Gestão dos Resíduos Sólidos de forma integrada, visando a viabilidade social, ambiental e econômica, adaptadas à realidade do município.

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é a maneira de conceber, sistematizar, implementar e manter os sistemas de administração de resíduos sólidos. Para cada situação analisada foi possível identificar as características dos resíduos e as peculiaridades da cultura local, para implantar e implementar ações adequadas e compatíveis com a situação.

A partir do Diagnóstico, percebe-se que deverá ser concedida maior atenção à Gestão dos Resíduos Sólidos gerados no município, através da aplicação de um Gestão Integrada de Resíduos, buscando, principalmente, a segregação na fonte, reciclagem e a minimização dos resíduos.

Na etapa da elaboração de Propostas foram analisadas alternativas que visam atender ao objetivo da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que são a redução na geração, no aumento das ações de reutilização e reciclagem e o tratamento adequado para disposição final.

Dentro deste conceito, o PGIRS se constitui de forma interativa, resultante da percepção ambiental que a comunidade possui e da forma com que resolve seus desafios ou procura buscar suas soluções, associando as boas práticas com metas e diretrizes mínimas a serem seguidas para que o município atenda a Política Nacional de Resíduos Sólidos e enfrente a problemática dos resíduos, buscando sempre soluções sinérgicas em busca de uma boa qualidade ambiental e de saneamento.

Neste contexto são extremamente importantes as funções de Educação Ambiental e antes disso até a sensibilização ambiental, de forma que o trabalho integrado exija a participação da área educacional do município de forma sistêmica. A visão sistêmica da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos busca integrar todos os procedimentos de saneamento básico dentro de uma visão de sustentabilidade abrangente, envolvendo as dimensões de equidade social, viabilidade econômica e qualidade ambiental.

Vale salientar que as metas apresentadas deverão ser ajustadas a cada quatro anos para que a melhoria contínua ocorra sempre. A qualquer tempo poderá ser apresentada proposta de ampliação dos objetivos e metas aqui apresentados, desde que aprovados pelo conselho de meio ambiente anteriormente ao envio para os trâmites necessários para a alteração da norma legal.

Desta forma, sendo a Prefeitura um Órgão Público que zela pela organização e limpeza urbana da cidade, o manejo dos resíduos deve ser uma das prioridades. Baseado nisto, percebe-se a importância da elaboração e aplicação de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no município não só em termos legais e financeiros, mas também no que se refere à saúde da população e a preservação do Meio Ambiente.

Por fim, estando em consonância com a Legislação, o município de Martinópolis recebe uma importante ferramenta para Gestão de Resíduos Sólidos, que de forma integrada vai subsidiar a universalização e a padronização dos serviços públicos, adequando-os à realidade ambiental, social, sanitária e econômica regional, lançando mão de tecnologias disponíveis e economicamente aplicáveis.

19. Referências Consultadas

ABRELPE. Associação brasileira de empresas de limpeza pública e resíduos especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.** São Paulo, 2010. 198 p.

ABREU, R. L. ***Map locator of São Paulo's Martinópolis city***. 2006. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:SaoPaulo_Municip_Martinopolis.svg>. Acesso em 13 de agosto de 2013.

BRASIL, M. A. / SANTOS, F. **Equilíbrio Ambiental e Resíduos na Sociedade Moderna**. 1º Edição, Editora Faarte, São Paulo, 2004.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento.** Brasília: Ministério das Cidades, 2006. 152 p.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento.** 3 ed. Ver. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p.

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente. **Manual para elaboração do plano de gestão integrada de resíduos sólidos dos consórcios públicos, 2010.**

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2010.**

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, 2011.**

BRASIL. Instituto brasileiro de geografia e estatística. Coordenação de população e indicadores sociais. **Pesquisa nacional de saneamento básico (PNSB):** 2008. Rio de Janeiro, 2010, 222 p.

BRASIL. Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Atlas de Saneamento 2011.** Rio de Janeiro, 2011, 268 p.

BIDONE, FRANCISCO R. A.; POVINELLI, FRANCISCO. **Conceitos básicos de resíduos sólidos.** São Carlos: EESC/USP, 1999. 120 p.

CASTILHOS JUNIOR, A. B. **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES, RiMa,: il. Projeto PROSAB. 2003. 294 p.

CEMPRE. Cadernos de reciclagem 6: **Compostagem: a outra metade da reciclagem**. Coordenação: André Vilhena. 2 ed. São Paulo, 2001.

CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado**. Coordenação: André Vilhena. 3 ed. São Paulo, 2010.

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. **Agenda 21.** Rio de Janeiro, 1992.

DALTOZO, J. C. **Martinópolis, sua história e sua gente.** Martipel, Martinópolis: 200p. 1999.

FILHO, R. P. CHIAVINI, P. P. R. CIMINO, R. J. P. GUIMARÃES, S. A. V. **Gestão de resíduos da construção civil e demolição no município de São Paulo e normas existentes.** São Paulo, 2007.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), 2010. Disponível em: < http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php>. Acesso em 05 de outubro de 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008).** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb>. Acesso em 14 abr 2014.

GUARULHOS. Prefeitura de Guarulhos. Secretaria de Serviços Públicos. **Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Guarulhos.** Guarulhos, 2010. Disponível em: http://novo.guarulhos.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=4547 &Itemid=1086. Acesso em 14 de outubro de 2011.

MESQUISTA JÚNIOR, J. M.; SEGALA, K. **Gestão integrada de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

MONTEIRO, J. H. P; ZVEIBIL, V. Z. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MORAES, F. G., **Coleta Seletiva em Martinópolis-SP,** VI Seminário Latino Americano de Geografia Física, II Seminário Ibero Americano de Geografia Física. Universidade de Coimbra, 2010.

Organização Panamericana de Saúde - OPAS. (2003). **Diagnóstico analítico da gestão de resíduos sólidos no Brasil.**

PANIZZON, T. **Implantação de um sistema de triagem mecanizada de RSU oriundos de coleta seletiva para o município de Caxias do Sul – Uma alternativa ao sistema atual.** Universidade de Caxias do Sul, 2009.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem processo de baixo custo**. Belo Horizonte UNICEF, 1996. 56p.

Plano Municipal de Saúde (2010-2013). Disponível em: <http://www.martinopolis.sp.gov.br/site/multimedia/plano_municipal_martinopolis.pdf >. Acesso em 14 de novembro de 2013.

PINTO, T. P. **Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** São Paulo, 1999. Tese de doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia. USP, 1999. 189 p.

PRANZETTI B. L.; PHILIPPI JUNIOR, A.; RODRIGUES, M. S. **Usinas de compostagem do estado de São Paulo: qualidade dos compostos e processos de produção.** Engenharia Sanitária Ambiental, p. 385-393, 2006.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. **Resíduos Sólidos**. autores: Mansor, Maria Teresa C.; Camarão, Teresa Cristina R. Costa; Capelini, Márcia; Kovacs, André; Filet, Martinus; Santos, Gabriela de A.; Silva, Amanda Brito. São Paulo: SMA, 2010.

SARAIVA, A. **Gerenciamento e Seguro de Riscos Ambientais – Acidentes acontecem, mas quem paga essa conta?**. Revista Meio Ambiente Industrial, Ano XIII, Edição 74, Julho/Agosto, 2008.

SCHALCH, V.; LEITE, W. C. A.; FERNANDES Jr., J. L.; CASTRO, M. C. A. A. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Carlos: EESC–USP, p. 14-15, 2001.

SILVA, A. C. **Tratamento do Percolado de Aterro Sanitário e Avaliação da Toxicidade.** Tese M. Sc. 2002, p. 111. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2002.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DA ATENÇÃO BÁSICO – SIAB. **Classificação do atendimento de esgoto dos domicílios de Martinópolis/SP (2013).** Disponível em: <https://www.deepask.com/goes?page=martinopolis/SP-Confira-os-indicadores-de-saneamento-no-seu-municipio---rede-de-esgoto-fossa-a-ceu-aberto>. Acessado em: 16 de abril de 2014.

SUZUKI L. R. **Resíduos Sólidos Domiciliares - Um programa de coleta seletiva com inclusão social.** Ministério das Cidades, 2007.

XI, B., LI, Y., WEI, Z., ZHAO, Y.; LIU, H. **Study of composting system of municipal solid waste with biosufactant.** *The Journal of Ameican Science* , p. 66-70, 2005.

20. Apêndice

Questionário – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Martinópolis

Data: ___/___/_____ Hora: ___:___

Nome:_____

Número de moradores na residência: ____

Bairro: _____

Separa lixo reciclável? ( ) sim ( )não

Se não, por quê? _____

Considera importante a separação? ( ) sim ( )não

Frequência da coleta do lixo comum:

( )Seg,Qua,Sex ( )Ter,Qui,Sab ( )Duas vezes por semana

( )Outro. Qual? _____

Frequência da coleta do lixo reciclável:

( )Uma vez por semana ( )Duas vezes por semana ( )Não passa

( )Outro. Qual? _____

A freqüência é suficiente? ( ) sim ( )não

Você sabe o que acontece com o resíduo coletado? (Triagem, cooperativa, aterro)

( ) sim ( ) não

Quantidade gerada por coleta:

Comum: ___sacos ( )mercado ( )30L ( )50L ( )Outro _____

Reciclável: ___sacos ( )mercado ( )30L ( )50L ( )Outro _____

A qualidade da coleta é:

( )Ótima ( )Boa ( )Regular ( )Ruim ( )Péssima

Por quê? _____

Qual a qualidade da varrição pública? Da limpeza da cidade?

_____

Conhece algum lugar que precisa de atenção?

_____

Alguma consideração?

_____

21. Anotação de Responsabilidade Técnica – ART

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 1/2

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
92221220121353035

1. Responsável Técnico

MARCIO ROGERIO PONTES
Título Profissional: ENGENHEIRO AMBIENTAL
RNP: 2601245670
Registro: 5062198023-SP
Empresa Contratada: SEQUOIA ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Registro: 1661698-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: Prefeitura Municipal de Martinópolis
CPF/CNPJ: 44.855.443/0001-30
Endereço: Avenida Coronel João Gomes Martins
Nº: 525
Complemento:
Bairro: CENTRO
Cidade: Martinópolis
UF: SP
CEP: 19500-000
Contrato: 294/2012
Celebrado em: 04/10/2012
Vinculada à Art nº:
Valor: R$ 36.300,00
Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Avenida CORONEL JOSÉ SOARES MARTINS
Nº: 525
Complemento:
Bairro: CENTRO
Cidade: Martinópolis
UF: SP
CEP: 19500-000
Data de Início: 09/10/2012
Previsão de Término: 08/04/2013
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Saneamento básico
Código:
Proprietário:
CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

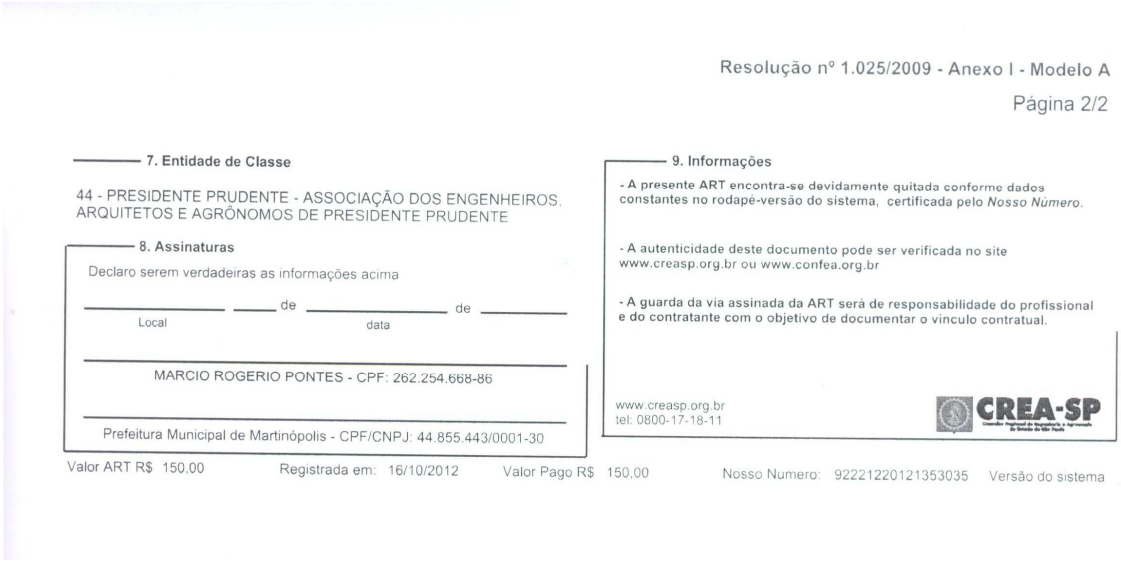
				Quantidade	Unidade
Coordenação 1	Execução	Plano	Rejeitos e Resíduos Urbanos, Industriais, Hospitalares, Rurais, Radioativos e Nucleares	25,00	tonelada por mês

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.



Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A
Página 2/2

7. Entidade de Classe

44 - PRESIDENTE PRUDENTE - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQUITETOS E AGRÔNOMOS DE PRESIDENTE PRUDENTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ ____ de _____ de _____
Local data

MARCIO ROGERIO PONTES - CPF: 262.254.668-86

Prefeitura Municipal de Martinópolis - CPF/CNPJ: 44.855.443/0001-30

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vinculo contratual.

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11

CREA-SP

Valor ART R$ 150,00 Registrada em: 16/10/2012 Valor Pago R$ 150,00 Nosso Numero: 92221220121353035 Versão do sistema

Márcio Rogério Pontes

CREA SP5062198023-D

Responsável Técnico

Antônio Leal Cordeiro

Prefeito Municipal