

# PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE JUMIRIM



**JUMIRIM – MARÇO 2013**



## **PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JUMIRIM**

**ADEMIR DO NASCIMENTO**

***PREFEITO***

**EDSON LISBOA DE CAMARGO**

***VICE-PREFEITO***

**ANA MARIA MADUREIRA**

***SECRETÁRIA DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO, MEIO AMBIENTE E RECURSOS  
HÍDRICOS***

**ARIOVALDO SIMÕES LINCOLN**

***SECRETÁRIO MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS MUNICIPAIS***

### **CONSULTORIA**



### **EQUIPE TÉCNICA**

**JOÃO DE CONTI NETO**

***ENGENHEIRO AGRÔNOMO***

**WILLIAM REIS**

***GESTOR AMBIENTAL***

**MIRELLA SBRISSA**

***TRAINNEE - ENGENHEIRA AGRÔNOMA***

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	06
2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL.....	08
2.1. ÂMBITO FEDERAL.....	08
2.1.1. LEGISLAÇÕES.....	08
2.1.2. RESOLUÇÕES.....	09
2.1.3. NORMAS TÉCNICAS.....	11
2.2. ÂMBITO ESTADUAL.....	13
2.2.1. LEGISLAÇÕES.....	13
2.2.2. RESOLUÇÕES.....	14
3. OBJETIVOS DO PLANO.....	15
3.1. OBJETIVOS GERAIS.....	15
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4. HISTÓRICO.....	15
5. DADOS GERAIS.....	16
5.1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....	16
5.2. POPULAÇÃO.....	17
5.3. PROPRIEDADES RURAIS.....	18
5.4. USO ATUAL DAS TERRAS.....	19
5.5. CLIMA.....	19
5.6. TIPOS DE SOLO.....	19
5.7. HIDROGRAFIA.....	20
6. CARACTERÍSTICAS DAS EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS.....	21
7. CARACTERÍSTICAS DAS EXPLORAÇÕES ANIMAIS.....	21
8. MEIO AMBIENTE.....	22
8.1. FLORA E FAUNA.....	22
9. RESÍDUOS.....	23
9.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.....	26
9.1.1. LIXO ORGÂNICO.....	26
9.1.2. RESÍDUOS RECICLÁVEIS.....	27
9.2. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE.....	28
9.3. RESÍDUOS DE PODA E VARRIÇÃO.....	30
9.4. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	31
9.5. OUTROS MATERIAIS.....	32
9.5.1. ÓLEO DE COZINHA.....	32
9.5.2. PILHAS E BATERIAS.....	33
9.6. RESÍDUOS AGRÍCOLAS.....	35
10. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA/OPERACIONAL.....	37
11. ASPECTOS OPERACIONAIS.....	38
11.1. COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES EM ÁREA RURAL.....	38
11.1.1. COLETA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES ÁREA URBANA.....	42
11.2. COLETA DE VOLUMOSOS, PODA E VARRIÇÃO.....	43
11.2.1. VARRIÇÃO DE LOGRADOUROS.....	45
11.3. COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS.....	46
11.4. COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE.....	48
11.5. COLETA DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS.....	50
11.6. COLETA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL.....	50
12. CUSTOS DE OPRÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS.....	50

13. PROJETOS E ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	51
13.1. PROJETO “PATRULHA DO VERDE”.....	53
13.2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS.....	55
13.3. INFORMATIVOS AMBIENTAIS.....	55
14. METAS.....	56
15. PROPOSTAS DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL.....	58
15.1. BIODIGESTOR.....	58
15.2. CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL.....	61
16. PASSIVOS AMBIENTAIS.....	62
17. INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO PLANO.....	63
18. CONCLUSÃO.....	64
19. BIBLIOGRAFIA.....	66

### **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 01 - Taxa de crescimento.....	17
Gráfico 02 - Projeção populacional.....	18
Gráfico 03 - Coleta de lixo.....	24

### **LISTA DE TABELAS**

Tabela 01 – Propriedades rurais .....	18
Tabela 02 – Uso atual das terras.....	19
Tabela 03 - Tipos de solos.....	20
Tabela 04 - Classificação de resíduos.....	25
Tabela 05 - Resíduos gerados em Jumirim.....	25
Tabela 06 - Composição gravimétrica.....	26
Tabela 07 - Custos do atual gerenciamento.....	51
Tabela 08 - Indicadores.....	64

### **LISTA DE FIGURAS**

Figura 01 – Localização Jumirim.....	15
Figura 02 - Caixa para coleta em escola municipal.....	33
Figura 03 - Coletor de pilhas e baterias.....	35
Figura 04 - Organograma administrativo responsável pelo gerenciamento de resíduos.....	37

Figura 05 - Lixeira, ponto de coleta em zona rural.....	39
Figura 06 - Casinha para disposição dos resíduos.....	39
Figura 07 - Coleta sendo realizada.....	40
Figura 08 - Mapa do circuito percorrido pelo caminhão na zona rural, marcas em vermelho sinalizam o ponto de coleta.....	41
Figura 09 - Coleta em área urbana sendo realizada.....	42
Figura 10 - Caminhão compactador utilizado nas coletas.....	42
Figura 11 - Descarregamento no aterro sanitário "Essencial"- Rio das Pedras...	42
Figura 12 - Coleta de volumosos.....	44
Figura 13 - Coleta dos resíduos de poda.....	44
Figura 14 - Descarregamento dos resíduos na área do antigo aterro.....	45
Figura15 - Varrição pública.....	46
Figura 16 - Reciclável aguardando coleta.....	47
Figura 17 - Coleta sendo realizada e distribuição de sacos plásticos.....	48
Figura 18 - Armazenamento dos RSS em posto de saúde.....	49
Figura 19 - Caminhão coletor dos RSS devidamente identificado.....	49
Figura 20 - Patrulha do verde.....	54
Figura 21 - Atividades realizadas.....	54
Figura 22 - Panfleto informativo.....	55
Figura 23 - Funcionamento biodigestor.....	60
Figura 24 - Termoelétrica.....	60
Figura 25 - Antigo aterro de Jumirim.....	62
Figura 26 - Área do antigo aterro.....	63

## **APRESENTAÇÃO**

Este trabalho foi elaborado com base nos dados levantados em diagnóstico realizado no município e na construção de cenários, ambos embasados na legislação ambiental aplicável, visando o correto gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.

Foram estabelecidas diretrizes e estratégias focadas nas diferentes classes de resíduos sólidos gerados no município, visando atender ao estabelecido pelo art. 52, inciso I parágrafo 1º e 2º, da Lei Federal do Saneamento Básico 11.445/07 e artigos 18 e 19 da Lei 12.305/10 da Política Nacional de Resíduos Sólidos que dentre outras ferramentas, estabelece a criação do PMGIRS (Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos).

O Plano, integrado aos parâmetros legislativos federal e estadual, traz a orientação para que a política de gerenciamento de resíduos não seja apenas um conceito, mas se transforme num instrumento para a gestão descentralizada e eficaz do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em cada município, considerando as características inerentes de cada região.

### **1. INTRODUÇÃO**

Na natureza, todos os materiais gerados em qualquer processo, imediatamente passam a fazer parte de outros processos, caracterizando uma cadeia interminável, onde nada é perdido, tudo é transformado. Nas cidades isso tem se mostrado de forma diferente.

De quase todas as atividades humanas, geramos algo que acaba virando lixo, e isso é normal, o que não é, é a forma que tratamos essa questão. Gerar lixo sem dar conta de tratá-lo, causando poluição ambiental é praticamente inaceitável nos dias atuais.

A realidade nos grandes centros é que o lixo cresceu em quantidade e diversidade, a ponto de exigir uma mudança de consciência por parte da sociedade, do poder público e do setor privado, no sentido de tentar reduzir, modificar e tratar esse resíduo de uma forma eficiente e com o menor impacto ambiental possível.

Infelizmente as pessoas estão produzindo cada vez mais lixo. São restos de comida, folhas e folhas de papel, embalagens plásticas, latas de bebidas, pedaços de

pano, couro, ferro, materiais de escritório, material hospitalar, restos de atividades industriais e mais um mundo de coisas.

Qualquer reforma, conserto, reunião de pessoas, feiras-livres, festas, etc, ou seja, qualquer atividade acaba deixando sobras e restos, que acabam virando lixo.

Enfim, o lixo é um elemento inerente à sociedade, principalmente relacionado ao modo de vida do homem urbano, sempre buscando materiais nos mais diversos pontos do planeta e concentrando-os nas cidades para atender as suas necessidades.

Com isso, o lixo produzido é cada vez maior e de qualidade diversificada, contribuindo para uma série de problemas de ordem sanitária, ambiental, econômica e social.

Por causa de fatores diversos, como a escassez de recursos financeiros, a falta de apoio técnico e a falta de consciência em relação aos prejuízos que o lixo acarreta à saúde da população e ao meio ambiente, que são vários os municípios que enfrentam sérias dificuldades com a coleta e destinação de seu lixo.

Vem de encontro a este cenário a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) que disciplina a coleta, o destino final e o tratamento de resíduos urbanos, perigosos, industriais entre outros. A lei também estabelece metas importantes como o fechamento dos lixões que ainda representam o destino final de 50% dos resíduos urbanos gerados no Brasil e a criação de planos de gerenciamento de resíduos para governos estaduais e municipais. A elaboração do Plano municipal de gestão integrada dos resíduos sólidos é condição para o município ter acesso aos recursos da União destinados ao gerenciamento de resíduos e serviços relacionados, segundo Art.18 da Lei 12.305/10 Política Nacional de Resíduos Sólidos e Decreto 7.404/10 que a regulamenta.

Neste trabalho, queremos discutir o modo como atuar em relação à qualidade, à quantidade e à destinação correta do lixo do município de Jumirim.

O objetivo é oferecer uma informação geral e abrangente da questão do lixo no município, apresentado de uma forma clara e direta a situação atual do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e propondo metas para o futuro.

Estando consciente das obrigações que lhe são cabidas e dos problemas causados pela má gestão dos resíduos sólidos e em concordância com a legislação Federal, apresenta-se o Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Jumirim elaborado segundo conteúdo mínimo apresentado no Art.19 da Lei 12.305/10.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL**

### **2.1. ÂMBITO FEDERAL**

#### **2.1.1. Legislações**

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

Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

Decreto nº 875, de 19 de julho de 1993. Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e

rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Lei nº 11.445, de cinco de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 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.

Lei nº 12.305, de 2 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.

Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 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.

### **2.1.2 Resoluções**

Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

Resolução CONAMA nº 5, de 5 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. (Revogadas as disposições que tratam de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde pela Resolução nº 358/05.

Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.

Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

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

Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

Resolução RDC nº 20, de 12 de maio de 2010. Dá nova redação ao disposto no Art. 9º, da Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 52 de 22 de outubro de 2009, que dispõe sobre o funcionamento de empresas especializadas na prestação de serviço de controle de vetores e pragas urbanas e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrão de lançamento de efluentes complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

Resolução CONAMA nº 452, de 02 de julho de 2012. Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

### **2.1.3. Normas Técnicas**

ABNT NBR 11174:1990. Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes – Procedimento.

ABNT NBR 12235:1992. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.

ABNT NBR 12807:1993. Resíduos de serviços de saúde – Terminologia.

ABNT NBR 12809:1993. Manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimento.

ABNT NBR 8419:1992 Versão Corrigida: 1996. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento.

ABNT NBR 13896:1997. Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação.

ABNT NBR 14719:2001. Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Destinação final da embalagem lavada – Procedimento.

ABNT NBR 14935:2003. Embalagem vazia de agrotóxico - Destinação final de embalagem não lavada – Procedimento.

ABNT NBR 15114:2004. Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ABNT NBR 10004:2004. Resíduos sólidos – Classificação.

ABNT NBR 10005:2004. Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólido.

ABNT NBR 10006:2004. Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

ABNT NBR 10007:2004. Amostragem de resíduos sólidos.

ABNT NBR 13221:2010. Transporte terrestre de resíduos.

ABNT NBR 7503:2012 Versão Corrigida: 2012. Transporte terrestre de produtos perigosos - Ficha de emergência e envelope - Características, dimensões e preenchimento.

Norma Regulamentadora Nº 09 (MTE – Ministério do Trabalho e Emprego) NR 9 - PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS.

Norma Regulamentadora Nº 25 (MTE - Ministério do Trabalho e Emprego)  
NR 25 - Resíduos Industriais.

## **2.2. ÂMBITO ESTADUAL**

### **2.2.1. Legislações**

Lei nº 997, de 31 de maio de 1976. Dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente.

Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.

Lei nº 7.452, de 26 de julho de 1991 de São Paulo. Estabelece penalidades administrativas em casos de danos causados aos bens de uso comum sob administração do órgão rodoviário estadual.

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

Lei nº 10.083, de 23 de setembro de 1998. Dispõe sobre o Código Sanitário do Estado.

Lei nº 10.503, de 17 de fevereiro de 2000. Dispõe sobre poluição nas rodovias estaduais e dá outras providências.

Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

Lei nº 12.528, de 2 de janeiro de 2007. Obriga a implantação do processo de coleta seletiva de lixo em “shopping centers” e outros estabelecimentos que especifica, do Estado de São Paulo.

Decreto nº 54.487, de 26 de junho de 2009. Altera a redação e inclui dispositivos e anexos no Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente e dá outras providências.

Lei nº 13.576, de 6 de julho de 2009. Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico.

Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009. Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas.

Lei nº 14.186, de 15 de julho de 2010. Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes, e dá outras providências correlatas.

Decreto nº 54.645, de 5 de agosto de 2009. Regulamenta dispositivos da Lei nº 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 nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976.

### **2.2.2. Resoluções**

Resolução conjunta SS/SMA/SJDC -1 de 29 de junho de 1998. Aprova as Diretrizes Básicas e Regulamento Técnico para apresentação e aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.

Resolução SS nº 49, de 31 de março de 1999. Define os procedimentos para utilização de restos alimentares provenientes dos estabelecimentos geradores desses resíduos para a alimentação de animais.

Resolução SMA nº 75 de 31 de outubro de 2008. Dispõe sobre licenciamento das unidades de armazenamento, transferência, triagem, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de Classes IIA e IIB, classificados segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 10.004, e dá outras providências.

Resolução SMA-038 de 02 de agosto de 2011. Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no

artigo 19, do Decreto Estadual nº 54.645, de 05.08.2009, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.300, de 16.03.2006, e dá providências correlatas.

### **3. OBJETIVOS DO PLANO**

#### **3.1. OBJETIVOS GERAIS**

Levantar a situação atual do município em relação ao manejo de seus resíduos sólidos urbanos, diagnosticar pontos de melhoria no sistema e propor soluções financeira e ambientalmente viáveis ao município de Jumirim.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Detalhar o processo atual de gerenciamento dos resíduos
- Levantar os custos do processo e pontos de melhoria
- Propor metas para implementação do processo
- Expor à população as complicações do gerenciamento dos resíduos sólidos e da responsabilidade de todos no seu sucesso.

### **DADOS DO MUNICÍPIO DE JUMIRIM-SP**

#### **4. HISTÓRICO**

O município de Jumirim, que surgiu como uma pequena vila no final do século XIX, desenvolvendo-se junto à antiga Estrada de Ferro Sorocabana, sempre teve sua economia baseada na agricultura.

Com a chegada dos imigrantes italianos, o cultivo do café passou a ser a cultura predominante, gerando divisas para a pequena vila. Com o passar do tempo, problemas com a economia nacional e a queda do poder aquisitivo contribuíram para a redução dos cafezais em Jumirim, fazendo com que os agricultores procurassem novas alternativas para sua sobrevivência no meio rural. Culturas como o milho, feijão, cana-de-açúcar foram gradativamente substituindo as antigas áreas onde existiam grandes cafezais. A produção animal, representada pela pecuária também se desenvolveu bastante no município, seguida por outras explorações como a suinocultura e

avicultura, hoje amplamente difundida e sendo um dos pilares de sustentação das atividades rurais.

Entre outras atividades econômicas importantes no município destaca-se as 3 olarias e 5 cerâmicas instaladas na cidade, 1 abatedouro e 1 frigorífico de embutidos.

Distrito de Tietê, Jumirim conseguiu sua tão sonhada emancipação em janeiro de 1997.

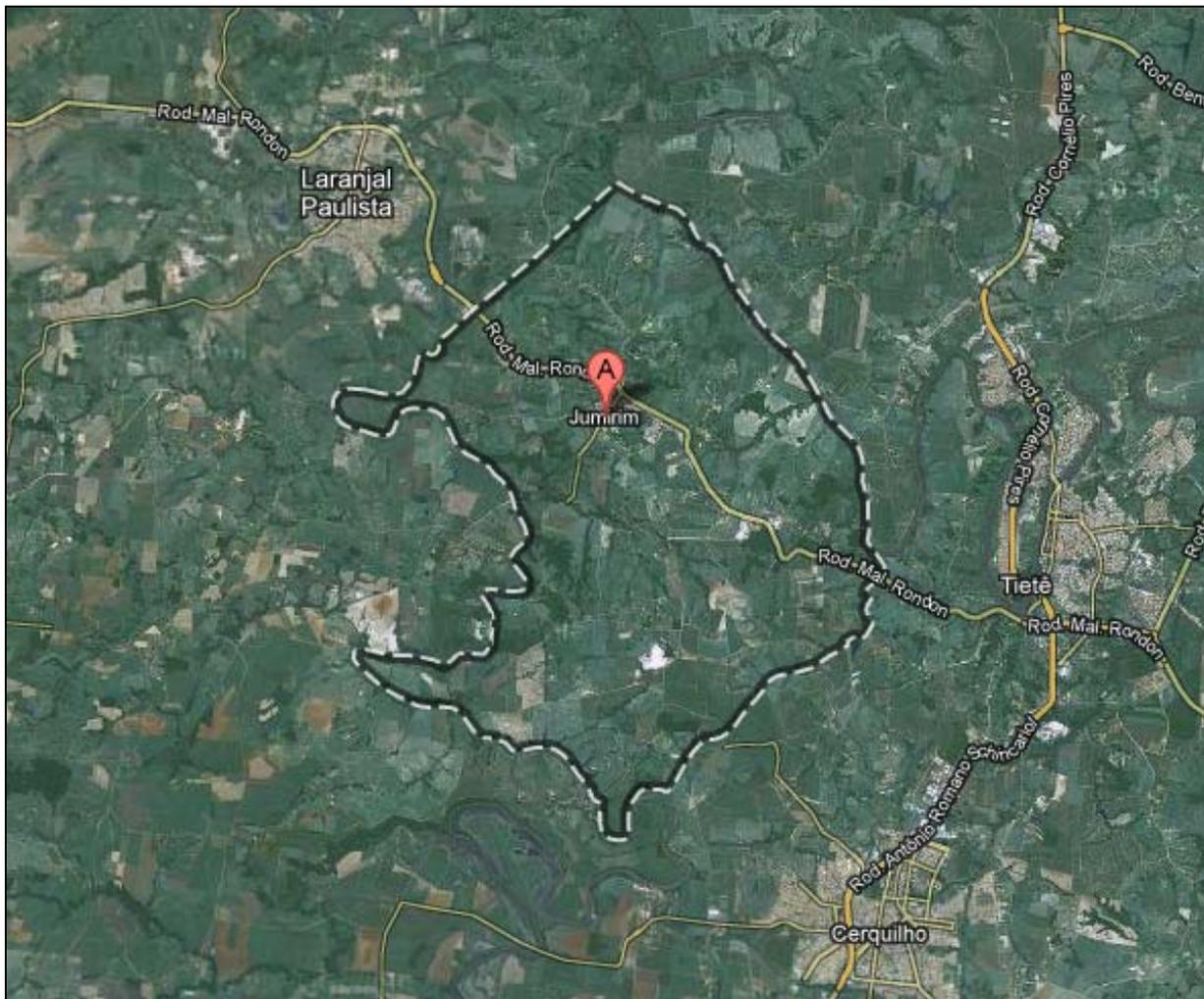


Figura 01 – Localização Jumirim

## 5. DADOS GERAIS

### 5.1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

- Coordenadas: Latitude: 23° 05' 12'' S
- Longitude: 47° 47' 03'' W
- Região Fisiográfica: Depressão Periférica
- Área do Município: 5.697 ha

e) Altitude: 561 m

f) Municípios confrontantes: Tietê, Cerquilha e Laranjal Paulista

## 5.2. POPULAÇÃO

A população é constituída, em sua grande maioria, por descendentes de italianos, que migraram para esta região no início do século passado.

Segundo o Censo Demográfico realizado em 2010, a população de Jumirim é de 2.798 habitantes, sendo a rural representando 42 % da população total do Município.

A taxa de crescimento populacional segundo SEADE é de 1,95% ao ano gerando a projeção de crescimento que segue.

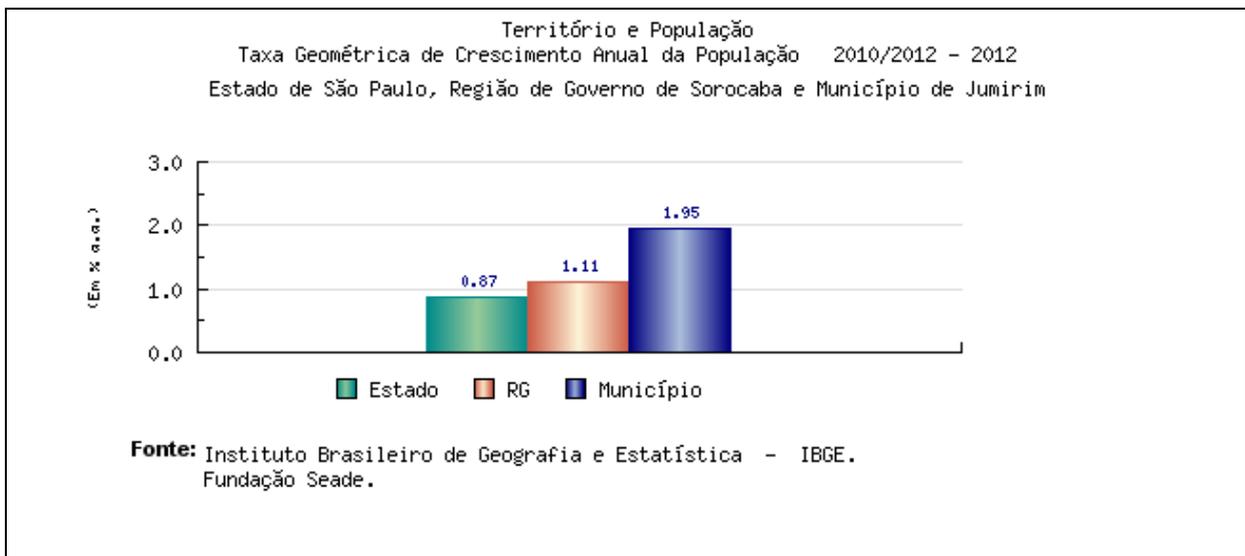
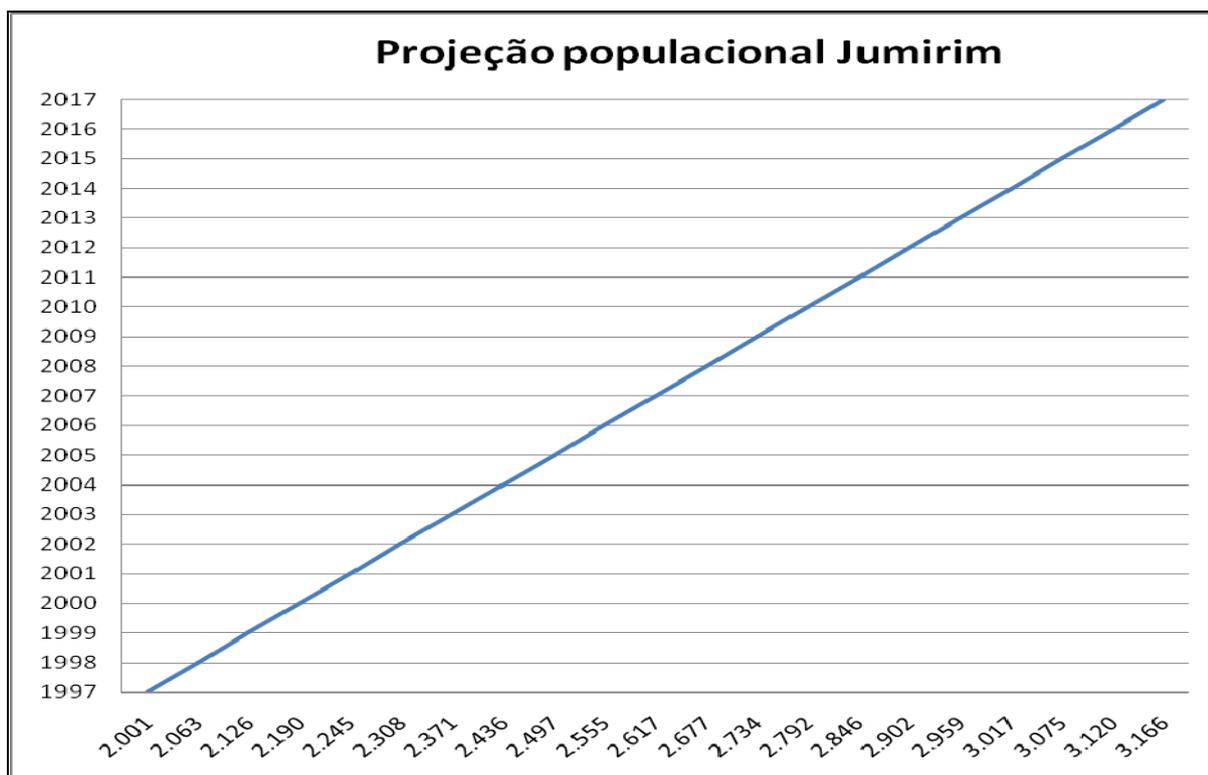


Gráfico 01- Taxa de crescimento



**Gráfico 02 – Projeção populacional**

Fonte – Fundação SEADE 2012

### 5.3. PROPRIEDADES RURAIS

Segundo o Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária LUPA, realizado em 2007/2008, as propriedades rurais encontram-se estratificadas no quadro a seguir:

PRINCIPAL EXPLORAÇÃO	PROPRIEDADES ATÉ 50 ha		PROPRIEDADES MAIORES QUE 50 ha ATÉ 200 ha		PROPRIEDADES MAIORES QUE 200 ha		Total	
	nº de propriedades	% de propriedades	nº de propriedades	% de propriedades	nº de propriedades	% de propriedades	nº de propriedades	% de propriedades
AGROPECUÁRIA	260	95,24	11	4,03	2	0,73	273	100

Tabela 01 - Fonte: Secretária da Agricultura e Abastecimento, CAT/IEA, Projeto LUPA.

## 5.4. USO ATUAL DAS TERRAS

<i>EXPLORAÇÃO AGROPECUÁRIA</i>	<i>ÁREA (ha)/ REBANHO(cb)</i>	<i>PRODUÇÃO</i>	<i>PRODUTIVIDADE</i>
<i>Avicultura de corte</i>	3 420 000 cab/ano	6 840 000 Kg/ano	2,00Kg/cab
<i>Bovinocultura de leite</i>	241 cab	2 410 litros/dia	10 litros/animal/dia
<i>Bovinocultura de corte</i>	1 320 cab	17 160 @/ano	13 @/cab
<i>Suínocultura</i>	3 477 cab	20 862 @/ano	6 @/cab
<i>Cana-de-açúcar</i>	500,5 ha	40 000 ton/ano	80 ton./ha
<i>Milho</i>	367,8 ha	1 835 ton./ano	5 ton./ha
<i>Pastagem</i>	3 443,2 ha	--	--
<i>Feijão</i>	17,6 ha	28,16 ton./ano	1,6 ton./ha
<i>Café</i>	64,5 ha	15 sc/ha	967 sc

Tabela 02 - Fonte: Secretária da Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA

## 5.5. CLIMA

**A - Tipo climático:** Cwa denominado Tropical de Altitude. É um clima mesotérmico, com inverno seco, verão rigoroso, onde a temperatura mínima é de 14° no mês mais frio, e a do mês mais quente ultrapassa 26° C. A média anual de temperatura varia entre 19 °C e 27 °C, a de precipitação é 1257 mm e a da umidade relativa é 74%. A estação seca ocorre entre os meses de abril e setembro sendo julho o mês mais seco. O mês mais chuvoso oscila entre janeiro e fevereiro e o total de chuvas do mês mais seco não ultrapassa 30,0 mm.

## 5.6. TIPOS DE SOLOS

Dois tipos de solos predominam no município: o Latossolo Vermelho e o Argissolo Vermelho-Amarelo. O Latossolo, presente em pequenas faixas, encontra-se totalmente explorado por pastagem, num relevo suave ondulado, sem problemas aparentes de erosão. Representando quase a totalidade de Jumirim e ocorrendo num relevo suave ondulado a ondulado, o Argissolo Vermelho-Amarelo se caracteriza por apresentar um horizonte argiloso e um horizonte superficial arenoso, revelando sua susceptibilidade à erosão e apresentando baixa à média fertilidade. Nesse solo se

desenvolvem culturas anuais, que promovem um maior revolvimento do solo, aumentando as chances de erosão, além das pastagens. Em algumas áreas de cultivo de milho através do sistema de plantio direto, observa-se que a cobertura morta atua como protetora do solo, reduzindo a formação de erosões.

Há ainda em Jumirim a exploração do solo para extração de minerais não metálicos e o funcionamento de 3 olarias e 5 cerâmicas presentes no município, essas atividades são importantes fontes de renda para a cidade. O licenciamento das atividades de mineração/extração, olaria e cerâmicas são passíveis de licenciamento ambiental e PRAD (Plano de Recuperação de Área Degradada) no caso de atividades de mineração.

Torna-se necessário o controle dessas atividades, principalmente mineração, para que as condições de funcionamento imposta pelo órgão competente sejam seguidas e danos ao meio ambiente evitados. Como por exemplo, movimentação de sedimentos em corpos d'água e assoreamento dos mesmos.

<b>TIPO DE SOLO (GRANDE GRUPO)</b>	<b>FATORES LIMITANTES</b>
<b>LATOSSOLO VERMELHO – LV 5.3</b> <i>Latossolo Vermelho Distrófico + Latossolo Vermelho distroférico, ambos A moderado, textura argilosa</i>	Relevo suave ondulado, com declives variando de 2% a 5%.
<b>ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO – PVA 17 - Argissolo Vermelho-Amarelo</b> <i>Distrófico, A moderado, textura arenosa/média e média/argilosa.</i>	Baixa fertilidade com horizonte superficial arenoso.

Tabela 03 – Tipos de solos

Fonte Secretaria da agricultura

## 5.7. HIDROGRAFIA

O Município de Jumirim é circundado por dois grandes Rios: o Sorocaba e o Tietê, integrando a Bacia Hidrográfica do Sorocaba - Médio Tietê.

## **6. CARACTERÍSTICAS DAS EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS**

A exploração agrícola predominante são as pastagens, em sua maioria formada por gramíneas do tipo braquiária entre outras, necessitando de reformas. O cultivo extensivo, a falta de manejo adequado e a não realização de ações de conservação dos solos, contribuem para a degradação dos pastos.

O cultivo da cana-de-açúcar é orientado pelas usinas, que através de contrato com os agricultores, determinam o preparo do solo, adubação, plantio e épocas de corte, dando origem a solos bastante “cansados”. Em virtude da declividade dos terrenos, a expansão da cultura em alguns locais tem sido limitada, porém o atual valor pago pela cana tem estimulado antigos agricultores e pecuaristas a optarem por essa cultura como uma opção mais rentável.

A cultura do milho, em sua maior parte conduzida através do sistema convencional, apresenta bons resultados de produtividade, decorrentes do emprego adequado de tecnologias que vão desde a conservação do solo, até a escolha de sementes melhoradas. O plantio direto na palha, embora ainda realizado em pequena escala pelos agricultores, tem mostrado resultados interessantes, principalmente no que diz respeito à conservação do solo.

O cultivo do feijão tornou-se bastante insignificante, mantido apenas por alguns produtores mais tradicionais.

A área mais relevante com a cultura do café concentra-se principalmente em apenas uma propriedade, que representa 90% do total produzido.

## **7. CARACTERÍSTICAS DAS EXPLORAÇÕES ANIMAIS**

A avicultura de corte, atividade bastante significativa no município, é totalmente realizada através do sistema de integração, onde os integradores fornecem as aves, a ração e assistência técnica, e os integrados se responsabilizam pela criação. É uma atividade que permite um retorno financeiro rápido e garantido aos produtores rurais.

A pecuária é explorada no sistema extensivo, e em algumas propriedades, no semi-extensivo, com fornecimento suplementar de alimentação. O gado misto predomina, variando entre raças cruzadas e nelore, tendo em vista a condição dos proprietários que se caracterizam como pequenos produtores, obtendo lucro com a

venda da carne e eventualmente do leite, porém sem grandes investimentos em matrizes e alimentação. A venda de bezerros também é bastante acentuada.

Os criadores de gado de leite fazem a entrega do produto para uma associação do município de Laranjal Paulista.

Outra criação que se utiliza do sistema de integração para produção é a de suínos.

Vale ressaltar que as atividades de avicultura, suinocultura e abate hoje são passíveis de licenciamento ambiental junto à CETESB, justamente pelos resíduos que são gerados nessas atividades. Todos os criadores deverão ser cadastrados e um acompanhamento pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente deverá acontecer.

## **8. MEIO AMBIENTE**

Jumirim encontra-se inserida na APA Tietê, Decreto Estadual nº 20 959, de 08 de junho de 1983, e apresenta áreas remanescentes de vegetação natural, nas quais ocorrem espécies da flora e fauna local, essenciais para a preservação dos rios Tietê e Sorocaba. Segundo Decreto 7404/10 §2º, municípios que abrangem total ou parcialmente unidades de conservação não poderão optar pelo Plano Simplificado de Gerenciamento de Resíduos.

### **8.1. FLORA E FAUNA**

A vegetação natural, nas matas ciliares e em algumas áreas isoladas de mata, está representada por espécies nativas da região, encontrando-se hoje bastante degradada, perfazendo um total estimado de 10% da área total do município.

Das espécies nativas mais representativas, como as madeiras de lei (peroba, jacarandá, guarantã, cedro, etc), poucos exemplares restam nas matas, onde se pode observar uma vegetação em estágio secundário de sucessão, com espécies menos nobres, como paineiras, guapuruvus, imbiras de sapo, aroeiras, entre outras.

Em alguns trechos, é possível observar a existência de outro tipo de vegetação, a de cerrado, ou cerradão, caracterizada pela presença de espécies mais rústicas, de formação mais tortuosa e apresentando espinhos, como Cambará, Japindá, Pau Jacaré, e outras.

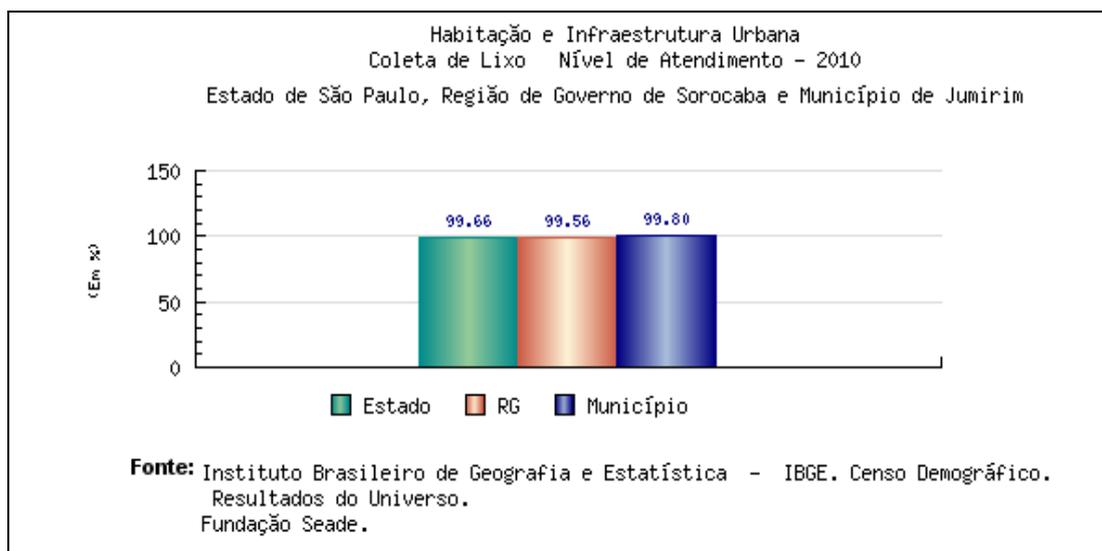
A utilização do eucalipto como espécie para reflorestamento, perfaz um total aproximado de 50 ha, segundo dados do LUPA, sendo sua madeira posteriormente utilizada para lenha (utilizada nas granjas de avicultura) e também para mourões de cercas e outras construções.

Com relação à fauna, em virtude da existência dos dois afluentes cortando o Município – rios Tietê e Sorocaba, muitos animais típicos dessa região ainda são encontrados, como: tatus, ouriços, capivaras, gambás, cachorros-do-mato, entre outros. Com relação às aves: seriemas, rolinhas, colerinhas, pardais, quero-quero, maritacas, bem-te-vis, tucanos, gaviões, pintasilgos, anhambús, garças e eventualmente espécies que se encontram em menor número. Nos Rios Sorocaba e Tietê, embora com um alto índice de poluição, ainda são encontrados alguns peixes como: lambaris, bagres, mandis, pintados, acarás, traíras, cascudos, e outros.

## **9. RESÍDUOS**

O município de Jumirim possui uma taxa de crescimento populacional muito elevada em comparação com a taxa média da região a qual esta inserida. Sendo assim a quantidade de resíduos sólidos urbanos acompanha tal crescimento tornando o gerenciamento dos resíduos cada vez mais desafiador.

Contudo a coleta de lixo atinge 99,8% da população, nível pouco acima da média estadual e regional. Muito ainda precisar ser feito, como por exemplo, a expansão da coleta seletiva na área rural da cidade, que hoje representa 42% da população total de Jumirim.



**Gráfico 03 – Coleta de lixo.**  
**Fonte: Fundação SEADE**

Os resíduos estão classificados como domiciliares, resíduos de serviço de saúde, resíduos de poda e varrição e resíduos da construção civil; sendo esses chamados de Resíduos Sólidos Urbanos e Agrosilvopastoris. Encaixando-se em uma ou mais classes como segue:

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

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

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

classificação, por exemplo, os entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações.

ORIGEM	CLASSES	RESPONSÁVEL
<i>Domiciliar</i>	2	Prefeitura
<i>Comercial</i>	2,3	Prefeitura
<i>Agrosilvopastoris</i>	1,2,3	Gerador
<i>Serviços de saúde</i>	1,2,3	Prefeitura
<i>Inertes RCC</i>	3	Gerador
<i>Limpeza pública</i>	2,3	Prefeitura

Tabela 04 – Classificação de resíduos

Não há estudos sobre a composição gravimétrica dos resíduos gerados em Jumirim, usamos como parâmetro a estimativa da composição dos resíduos coletados no Brasil, dado presente no Plano Nacional de RSU. Há importância em termos essa informação de forma especial ao município de Jumirim, para avaliarmos de forma precisa nosso potencial na reciclagem de materiais e dimensionamento da tratativa dada aos demais resíduos.

<b>RESÍDUOS GERADOS EM JUMIRIM</b>	
<b>ORIGEM</b>	<b>QUANTIDADE</b>
<b>DOMÉSTICO/COMÉRCIO</b>	40 t/mês
<b>REICLÁVEL (Coletado)</b>	18 t/mês
<b>SERVIÇOS DE SAÚDE</b>	200 kg/mês
<b>LIMPEZA URBANA</b>	24 t/mês
<b>INERTES/CONSTRUÇÃO</b>	DADO NÃO DISPONÍVEL
<b>TOTAL</b>	<b>82,2 t/mês</b>

Tabela 05 – Resíduos gerados em Jumirim  
Fonte: Dados do município

<b>RESÍDUOS</b>	<b>PARTICIPAÇÃO (%)</b>	<b>QUANTIDADE (t/mês)</b>
<b>MATERIAL RECICLÁVEL</b>	<b>31,9</b>	<b>26,22</b>
<i>Metais</i>	2,9	2,39
<i>Papel</i>	13,1	10,77
<i>Plástico</i>	13,5	11,1
<i>Vidro</i>	2,4	1,97
<b>Matéria orgânica</b>	<b>51,4</b>	<b>42,25</b>
<i>Outros</i>	16,7	13,72
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>82,2</b>

Tabela 06 – Composição gravimétrica

Fonte: Plano nacional de resíduos sólidos (estimativa dos RSU coletados no Brasil)

## 9.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

### 9.1.1. LIXO ORGÂNICO

Os resíduos orgânicos são a maior parte do total de resíduo produzido pela sociedade, cerca de 60% segundo o Ministério do Meio Ambiente, é também o resíduo que mais causa transtornos quando não é gerenciado corretamente. São, em sua maioria, compostos de restos de alimento vindo de atividades diárias das residências, em pouco tempo o resíduo entra em decomposição exalando mau cheiro, atraindo roedores e outros animais, moscas e possíveis transmissores e vetores de doenças.

Nos resíduos orgânicos também estão inseridos os resíduos úmidos provenientes de banheiros e higiene pessoal, que não são passíveis de compostagem.

A compostagem é o processo biológico de decomposição e de reciclagem da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal formando um composto. A compostagem propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura dos solos. Esse processo permite dar um destino aos resíduos orgânicos agrícolas, industriais e domésticos, como restos de comidas e resíduos do jardim. Esse processo tem como resultado final um produto - o composto orgânico - que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente.

Normalmente esses resíduos são coletados e depositados diretamente em aterros sanitários, onde não há o reaproveitamento dos resíduos orgânicos, mas é também considerada uma destinação final adequada e ambientalmente responsável.

Contudo a compostagem vem sendo cada vez mais uma alternativa de destinação de resíduos orgânicos quando observada a quantidade gerada e quanto essa prática significa em aumento da vida útil de um aterro sanitário.

### **9.1.2. RESÍDUOS RECICLÁVEIS**

São considerados recicláveis aqueles resíduos que constituem interesse de transformação, que têm mercado ou operação que viabiliza sua transformação industrial por meio físico e/ou químico e possibilita a reutilização desse material para confecção de novos produtos.

Não existe uma lista pronta do que seria reciclável e do que não seria, pois esta mudaria de acordo com a tecnologia local, por exemplo, a fralda descartável. Apesar de existirem técnicas que viabilizem a reutilização desse material, tal tecnologia não é muito difundida no mundo, portanto em determinados locais fraldas descartáveis são consideradas materiais recicláveis e em outros locais, não.

Por não existir um padrão do que é ou não reciclável é importante que além da coleta tenha também a campanha de orientação e de conscientização dos cidadãos de acordo com a realidade local, isto é, quais materiais podem ser destinados à reciclagem.

De maneira geral os materiais recicláveis são:

- Papel: folhas e aparas de papel, jornais, revistas, caixas, papelão, formulários de computador, cartolinas, cartões, envelopes, fotocópias, folhetos e impressos em geral, entre outros.
- Metal: latas de alumínio, latas de aço (óleo, sardinha, molho de tomate), ferragens, canos, esquadrias, arame...
- Plástico: tampas, potes de alimentos, garrafas PET, garrafas de água mineral, recipientes de limpeza, PVC, sacos plásticos, brinquedos, baldes, etc.
- Vidro: potes de vidro, copos, garrafas, embalagens de molho, frascos de vidro.

O material para ser coletado deve estar limpo e sem resíduos, o que muitas vezes não acontece, ressaltando mais uma vez a importância da orientação e conscientização da população, que muitas vezes não sabe dos procedimentos corretos para eliminação do resíduo reciclável.

Os procedimentos básicos que ocorrem para reciclagem do lixo são a coleta seletiva, a triagem para que ocorra separação dos tipos de materiais (papel, plástico,

etc.) e outra triagem para subdividir o material (plástico mole, plástico duro, etc), assim todo o material é selecionado em subtipos, geralmente por cooperativas, que compactam tudo e vendem para indústrias de reciclagem.

Deve-se saber que muitas destas indústrias estabelecem uma quantidade mínima para compra dos recicláveis, geralmente toneladas, portanto as cooperativas ou usinas de triagem armazenam os produtos por um determinado período, essa é uma das razões para a necessidade de se lavar e higienizar o material, para que não atraia ratos, baratas e outros animais vetores de doenças.

A contribuição da reciclagem de resíduos não é apenas ambiental, é também uma importante ferramenta no gerenciamento dos resíduos uma vez que reduz a quantidade e volume de material enviado aos aterros aumentando sua vida útil consideravelmente e no âmbito social vem gerando novos postos de trabalho, beneficiando diversas famílias e agregando valor econômico aos produtos utilizados pela sociedade

## **9.2. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

Resíduos de serviços de saúde são aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e aqueles provenientes de barreiras sanitárias.

Os resíduos de saúde são classificados em cinco grupos, segundo CONAMA 358/05:

**I - GRUPO A:** Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

a) A1

1. 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;

2. Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, 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;
3. 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;
4. 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.

b) A2

1. 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 anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.

c) A3

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

d) A4

1. Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados;
2. Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;
3. Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, 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;

4. Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo;
5. Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;
6. Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica;
7. Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações; e 8. bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

e) A5

1. Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

**II - GRUPO 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.

**III - GRUPO 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.

**IV - GRUPO D:** Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

**V - GRUPO E:** Materiais perfurocortantes ou escarificantes.

### **9.3. RESÍDUOS DE PODA E VARRIÇÃO**

As atividades de limpeza pública, como podas de árvores e capinas de jardins, varrição de ruas e logradouros, limpeza de galerias e áreas de feiras livres, geram resíduos que são denominados lixo de poda e varrição.

Este lixo é constituído de todo material retirado das vias públicas, como por exemplo: galhos, palha, restos vegetais em geral, móveis velhos, embalagens e outros lixos inorgânicos e outros materiais deixados indevidamente nas ruas pela população.

A destinação adequada desse material é de grande importância principalmente quanto à estética, higiene e saúde, além da prevenção de enchentes devido aos entupimentos de vias de escoamento de águas. Isto pode resultar em deslizamentos, transmissão de enfermidades, maus odores, poluição do solo, ar, água superficial e subterrânea e ainda criar uma paisagem esteticamente indesejável.

Os serviços de limpeza urbana, quando bem planejados e executados, são a garantia de uma gestão eficiente para os resíduos sólidos urbanos, incluindo aí a diminuição dos gastos da Prefeitura com os mesmos. Tais serviços além de manter a limpeza e a higienização de áreas públicas, têm importância como ação de saneamento e de preservação da saúde. Eles interferem diretamente no controle do meio ambiente e, portanto, na saúde do homem, demandando assim, soluções planejadas e tecnicamente adequadas a cada realidade.

#### **9.4. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Segundo definição da Política Nacional de Resíduos Sólidos os RCC (resíduos da construção civil) são os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

Os resíduos da construção civil são classificados, segundo Resolução CONAMA 307/02, da seguinte forma:

- I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
  - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
  - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
  - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Nestes resíduos predominam materiais trituráveis como restos de alvenarias, argamassas, concreto e asfalto, além do solo, todos designados como RCC classe A (reutilizáveis ou recicláveis). Correspondem, a 80% da composição típica desse material. Comparecem ainda materiais facilmente recicláveis, como embalagens em geral, tubos, fiação, metais e madeira. Este conjunto é designado de classe B (recicláveis para outras destinações) e corresponde a quase 20% do total sendo que metade é debitado às madeiras, bastante usadas na construção. O restante dos RCC são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação e os resíduos potencialmente perigosos como alguns tipos de óleos, graxas, impermeabilizantes, solventes, tintas e baterias de ferramentas (MMA, 2011).

## **9.5. OUTROS MATERIAIS**

### **9.5.1. ÓLEO DE COZINHA**

O óleo de cozinha usado também faz parte dos resíduos urbanos, seu descarte incorreto causa danos ao meio ambiente e dificulta/encarece o tratamento de esgoto.

Segundo estudos, cada litro de óleo é capaz de contaminar 20 mil litros de água potável quando despejado diretamente nos corpos d'água em situações onde não existe tratamento de esgoto. Onde há coleta de esgoto o óleo jogado nas pias entope o encanamento das próprias residências e também as galerias de esgoto causando o refluxo do líquido e mau cheiro. O óleo gruda nas paredes do encanamento formando uma crosta aglomerando tudo que passa por ela aumentando ainda mais o problema; trabalhos de desentupimento são necessários e o tratamento do esgoto se torna mais caro.

Em Jumirim uma campanha de recolhimento do óleo de cozinha é mantida e incentivada onde o óleo é levado pela população aos “Eco-Pontos” do município, Casa da Agricultura ou Escola Municipal então é recolhido pela empresa STRINGHINI & STRINGHINI, de Laranjal Paulista que destina o produto para a fabricação de ração animal.



Figura 02 – Caixa para coleta em escola municipal

### 9.5.2 PILHAS E BATERIAS

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

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

- Níquel-Metal-Hidreto (NiMH) - utilizadas por celulares, telefones sem fio, filmadoras e notebook;
- Íon-de-Lítio - utilizadas em celulares e notebook;

- Zinco-Ar - utilizadas em aparelhos auditivos;

- Lítio – Equipamentos fotográficos, agendas eletrônicas, calculadoras, filmadoras, relógios, computadores, notebook, videocassete.

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

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

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

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

Entretanto as pilhas e baterias são recolhidas em Eco-Pontos da cidade, e destinadas para pontos de coleta de logística reversa, como previsto na Lei 12.305/10 Política nacional dos resíduos sólidos.



Figura 03 – Coletor de pilhas e baterias

## 9.6. RESÍDUOS AGRÍCOLAS

Lixo agrícola, também chamado de lixo rural, é a definição para os resíduos sólidos provenientes das atividades agropecuárias, como por exemplo: embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, sucatas de maquinário, ferramentas, embalagens, etc.

Nos dias atuais esse tipo de resíduo demanda uma atenção especial, principalmente pelo grande acúmulo de dejetos animais em propriedades de pecuária intensiva e também pelo descarte de embalagens de defensivos agrícolas, que são materiais muito poluentes.

O despejo inadequado de dejetos animais, principalmente na suinocultura, pode acarretar graves danos ambientais, como por exemplo, contaminação do lençol freático e escoamento dos dejetos para rios e lagos, isso faz com que os microorganismos consumam muito oxigênio para decompor esse material, tornando a água imprópria para peixes e plantas.

Uma alternativa bastante utilizada e de grande eficiência é o uso do biodigestor, que além de dar um destino correto ao lixo orgânico em geral, também gera energia para a propriedade.

A matéria prima mais usada no biodigestor é o esterco animal, porém outros compostos orgânicos (restos de cultura, capins, lixos residenciais e de agroindústrias) podem ser utilizados.

Os resíduos orgânicos podem ser reaproveitados de diversas maneiras, além de alimentar o biodigestor podem servir de matéria prima para geração de húmus através da compostagem.

O material reciclável pode ser destinado à coleta seletiva, exceto as embalagens de defensivos agrícolas, estas têm seu próprio descarte segundo a legislação nacional Lei 7802/89 e Decreto 4074/02.

O recolhimento das embalagens de agrotóxicos é de responsabilidade do fabricante e do usuário do produto.

Segundo o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpeV), órgão que tem como função gerir a destinação final de embalagens de agrotóxicos, o produtor agrícola deve seguir algumas normas e procedimentos antes do descarte desse material. O agricultor deve preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento, considerando que cada tipo de embalagem deve receber tratamento diferente, são eles:

- Tríplice lavagem: Esvaziar totalmente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador; adicionar água limpa à embalagem até 1/4 do seu volume; tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos; despejar a água da lavagem no tanque do pulverizador; inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo e armazenar em local apropriado até o momento da devolução.

- Lavagem sob pressão: após o esvaziamento, encaixar a embalagem no local apropriado do funil instalado no pulverizador; acionar o mecanismo para liberar o jato de água limpa; direcionar o jato de água para todas as paredes internas da embalagem por 30 segundos; a água de lavagem deve ser transferida para o interior do tanque do pulverizador; inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo; armazenar em local apropriado até o momento da devolução.

Existem diversos postos de recebimento, geralmente geridos por cooperativas, para coleta desse material, eles têm como função: receber as embalagens lavadas e

não lavadas, inspecionar se o material foi ou não lavado, emitir o recibo confirmando a entrega das embalagens e encaminhar as embalagens às centrais de recebimento.

As centrais de recebimento realizam os mesmos serviços dos postos de recebimento e mais: separação das embalagens por tipo (COEX, PEAD MONO, Metálica, papelão), compactação das mesmas por tipo de material, emissão de ordem de coleta para que o inPEV providencie o transporte para o destino final (reciclagem ou incineração).

O gerenciamento correto e adequado do lixo agrícola garante minimizar os danos ambientais, garantindo para o agricultor, de maneira qualitativa e quantitativa, uma alta produtividade.

## 10. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA/OPERACIONAL

A estrutura administrativa para atender o gerenciamento de resíduos sólidos é composta por funcionários da prefeitura de Jumarim. A cidade possui uma estrutura administrativa simples devido a demografia e proximidade entre os núcleos administrativos e secretarias envolvidas.

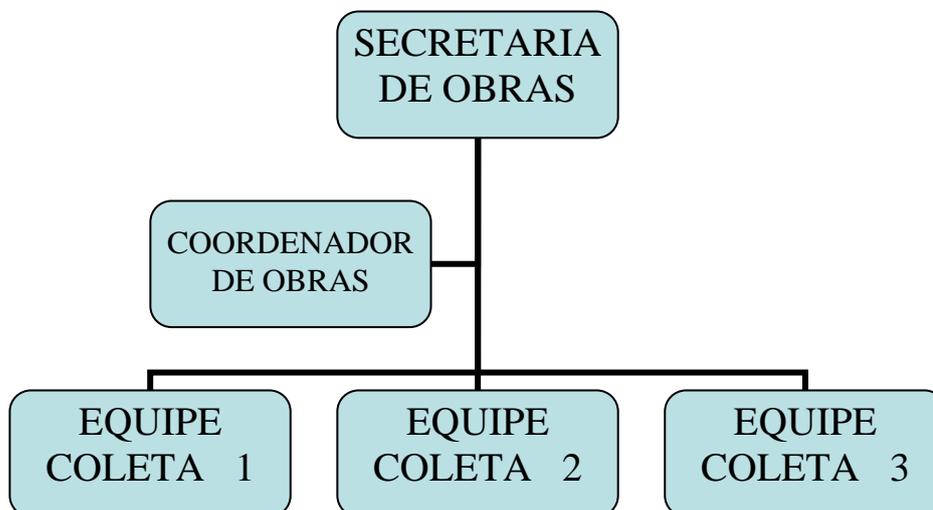


Figura 04 - Organograma administrativo responsável pelo gerenciamento de resíduos

As equipes de coleta são formadas por funcionários da prefeitura e suas formações variadas de modo que todos participem dos diferentes tipos de coleta feitas no município. A estrutura conta com 1 caminhão compactador de 6m<sup>3</sup>, 1 caminhão ¾ carroceria aberta e outro caminhão ¾ carroceria gaiola para material reciclável; conta ainda com uma oficina para pequenos reparos, sala de descanso e vestiário.

## **11. ASPECTOS OPERACIONAIS**

A coleta e o transporte do lixo são as partes mais sensíveis aos olhos da população, a mais passível de crítica. Essas operações devem funcionar bem e de forma sistemática.

É necessário um bom planejamento dos serviços de coleta, pois eles representam cerca de 50 a 60% do custo de operação de limpeza pública. Deve-se garantir a universalização dos serviços prestados e a regularidade da coleta, ou seja, a periodicidade, a frequência e o horário pré-determinado.

### **11.1. COLETA RESÍDUOS DOMICILIARES EM ÁREA RURAL**

A coleta dos resíduos domiciliares é feita na área rural uma vez por semana com caminhão compactador. Os resíduos são dispostos em pontos de coleta específicos e espalhados estrategicamente por toda área rural da cidade, a população rural se encarrega de levar seus rejeitos até o ponto de coleta mais próximo de sua propriedade.

Esses pontos de coleta podem ser grandes lixeiras como a maioria dos casos ou pequenas “casinhas” de alvenaria, com portas para coleta e janela para deposição dos sacos plásticos, elas são divididas em duas partes: uma para resíduos orgânicos outra para recicláveis; as casinhas foram implantadas somente em um dos bairros a título de experiência.

As vantagens oferecidas pelas “casinhas” são a proteção dos rejeitos evitando serem espalhados pela ação do vento ou animais, proteção da chuva evitando que fique molhado e facilitando a coleta, limpeza do entorno, e facilidade para a separação dos resíduos. Como desvantagem existe o mau cheiro, intensificado nos dias quente, uma vez que os resíduos ficam confinados no interior das casinhas. Por esse motivo, a coleta tem início logo ao amanhecer.



Figura 05 – Lixeira, ponto de coleta em zona rural



Figura 06 – Casinha para disposição dos resíduos

A princípio esses pontos de coleta foram construídos para haver separação entre os resíduos recicláveis e orgânicos, hoje a coleta seletiva não alcança a zona rural de Jumirim, logo ambos os resíduos são depositados dentro destes pontos sem distinção quanto à sua natureza.

Como é possível observar, nos cestos os resíduos se espalham pelo chão ao redor, enquanto nas casinhas a limpeza é facilitada. A dificuldade se encontra nos resíduos soltos e fora de sacos plásticos. A dificuldade em coletá-los torna o trabalho mais demorado.



**Figura 07 – Coleta sendo realizada**

No dia da coleta rural, são coletados os 30 pontos de coleta espalhados pela área rural, mais a coleta em uma empresa e no posto de combustível

São percorridos 48 km dentro da cidade mais 67 km até o destino final em aterro sanitário na cidade de Rio das Pedras; perfazendo um total de 182 km percorridos para esta coleta.

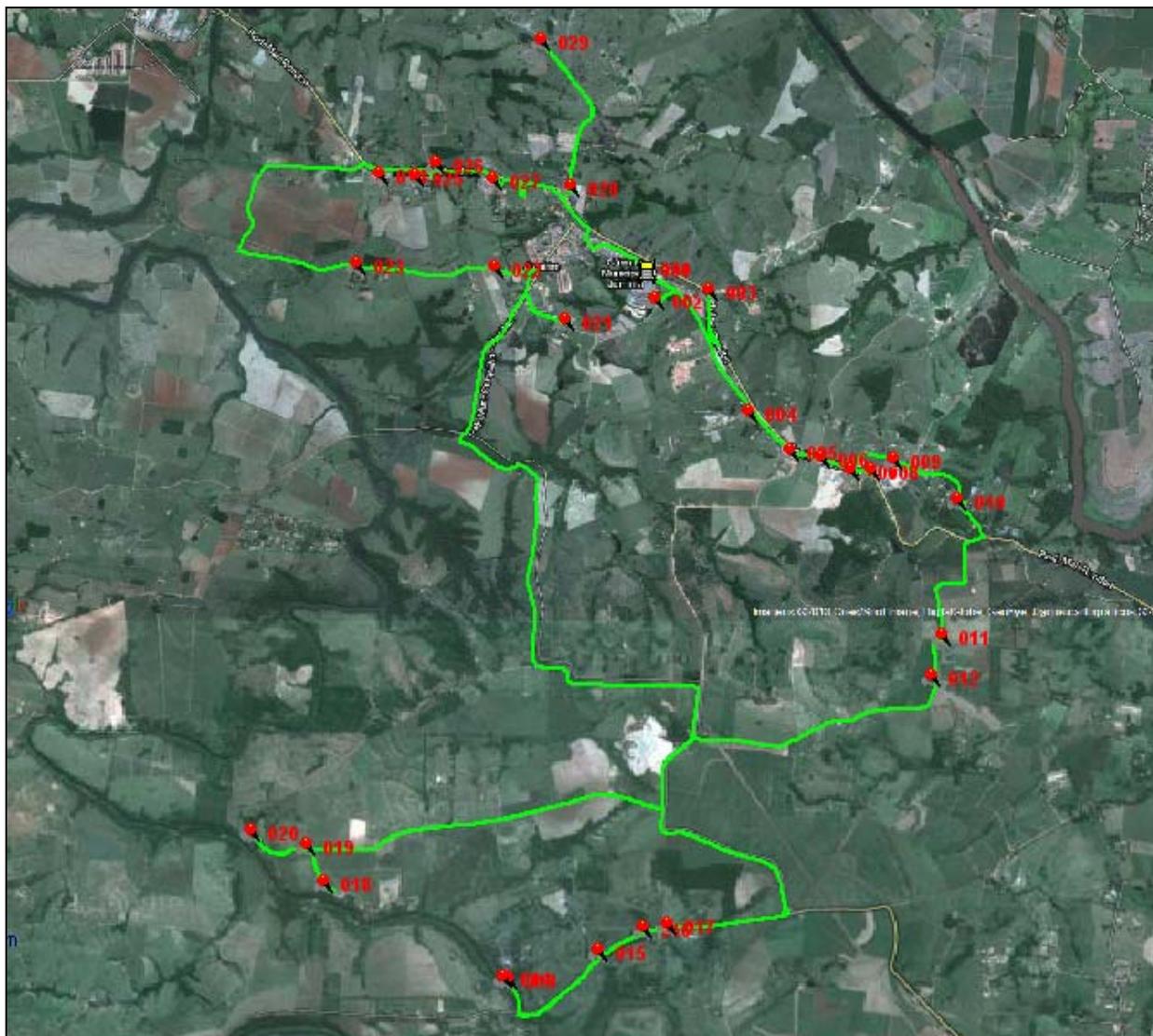


Figura 08 – Mapa do circuito percorrido pelo caminhão na zona rural, marcas em vermelho sinalizam pontos de coleta.

### 11.1.1. – COLETA RESÍDUOS DOMICILIARES ÁREA URBANA

Na área urbana, o lixo doméstico é depositado nas calçadas em frente às residências, coletado por um caminhão compactador da Prefeitura Municipal de Jumirim. A coleta na área urbana é realizada duas vezes por semana, e o lixo coletado é transportado no mesmo caminhão e depositado no Aterro Sanitário de Rio das Pedras - SP.

Os trabalhos têm início às 7 horas da manhã com uma equipe de um motorista e dois coletores. Os resíduos são levados para o aterro sanitário com o devido CADRI.

São coletados, em média, 40 toneladas de lixo orgânico por mês, totalizando, aproximadamente, 12 caminhões. Para depósito do lixo no aterro, o custo de cada caminhão é de R\$470,29.



Figura 09 – Coleta em área urbana sendo realizada



Figura 10 – Caminhão compactador utilizado nas coletas



Figura 11 – Descarregamento no aterro sanitário Essencial – Rio das Pedras

## 11.2. COLETA DE VOLUMOSOS, PODA E VARRIÇÃO

A coleta de poda e varrição tem como objetivo o recolhimento de materiais provenientes de podas de árvores, gramas e restos vegetais, e também móveis e outros utensílios domésticos deixados nas calçadas.

Esse serviço é realizado às quartas feiras e tem início às 7 horas da manhã, primeiramente são recolhidos restos vegetais, móveis grandes, todo material mais volumoso que ocupa um espaço considerável no caminhão, material considerado mais pesado. Após a primeira etapa de recolhimento os resíduos são levados ao aterro desativado da Cidade de Jumarim.

A segunda etapa consiste na catação de sacos de lixo contendo folhas, gramas, restos vegetais mais leves, deixados nas calçadas. Esses resíduos também são levados ao mesmo aterro desativado, onde os restos vegetais são retirados dos sacos plásticos e despejados juntamente com os outros materiais recolhidos.

Uma segunda operação de coleta é realizada às 13 horas, executando o mesmo caminho da primeira, com o objetivo de conferir se algum material deixou de ser recolhido ou foi depositado na calçada após a primeira inspeção e coleta, ela segue o mesmo procedimento da primeira.

A maior dificuldade encontrada pelos funcionários é a procedência de alguns materiais, que muitas vezes podem conter pregos e outros materiais perfurocortantes trazendo riscos aos coletores, mesmo com o uso de luvas. Outro obstáculo considerado é a deposição incorreta do lixo pela população, que em alguns casos é feita de maneira desorganizada, dificultando o trabalho dos coletores.

No aterro o lixo é compactado por máquinas, para que se diminua o espaço ocupado pelo mesmo. Alguns materiais recolhidos, como móveis de metal, latas, entre outros; são separados e vendidos.

O percurso realizado pelo caminhão desde a saída da garagem até o recolhimento do veículo é de aproximadamente 93 Km. O trajeto é feito somente na área urbana da cidade de Jumarim, não atingindo a área rural.

A coleta de poda e varrição não é executada em dias de chuva.



**Figura 12 – Coleta de volumosos**



**Figura 13 – Coleta dos resíduos de poda**



Figura 14 – Descarregamento dos resíduos na área do antigo aterro

### 11.2.1. VARRIÇÃO DE LOGRADOUROS

A varrição pública é feita por um grupo de 4 funcionários da prefeitura todas as segundas, terças e sextas-feiras pela manhã e tarde. Gerando 12 sacos de 100L / dia de varrição, esse resíduo é levado para o antigo aterro onde hoje são depositados os resíduos de poda e volumosos coletados na cidade.

O centro urbano de Jumirim é muito pequeno o que contribui para a manutenção da limpeza em suas vias públicas, esta varrição é importante para manutenção da beleza visual das vias e coleta de resíduos soltos que podem ser levados para dentro das bocas lobo e galerias de águas pluviais.

Os resíduos de varrição do município são coletados uma vez por semana por caminhão da Prefeitura. Em média, são necessárias três viagens com o caminhão para recolher esses resíduos, com um montante de 24 toneladas por mês. O destino desses resíduos é o aterro desativado localizado no próprio município.



Figura 15 – Varrição pública

### 11.3. COLETA DE MATERIAIS RECILÁVEIS

A coleta do material reciclável acontece às quintas feiras e tem início às 07h15min da manhã. O caminhão percorre um determinado trajeto pela zona urbana da cidade coletando o material, que está condicionado em sacos plásticos de cor verde, cedidos pela própria prefeitura e distribuídos no dia da coleta, dois profissionais são designados para esta tarefa, além deles também fazem parte da equipe o motorista e três coletores.

A rota realizada pela manhã percorre toda a zona urbana de Jumarim, exceto a Rua da Prefeitura e dos mercados, pois o material coletado apenas nesses locais já encheria o caminhão, portanto há uma coleta no período da tarde, que se inicia às 13h, para recolher os sacos plásticos verdes da rua principal (Rua da Prefeitura) e dos dois mercados existentes na cidade.

O material recolhido tanto na coleta da manhã quanto na coleta da tarde é levado a uma cooperativa localizada em Cerquilha.

Os funcionários que realizam esse trabalho encontram poucas dificuldades, uma delas é o recolhimento de materiais perfurocortantes, que podem trazer risco aos coletores, mesmo com o uso de EPI; outro impasse é a dificuldade que alguns moradores têm em distinguir o que é reciclável e o que não é, isso acaba muitas vezes resultando na deposição incorreta do lixo.

O percurso realizado pelo caminhão desde a saída da garagem até o recolhimento do veículo é de aproximadamente 71Km.

A coleta é realizada pela Prefeitura e são coletados de um a dois caminhões por semana, com aproximadamente 3 toneladas por caminhão. O destino dessa coleta é a Cooperativa de Resíduos Recicláveis de Cerquillo (RECERQ), sem custo para o descarte do material.

Não há coleta na zona rural, pois o lixo reciclável é recolhido junto ao lixo orgânico.



**Figura 16 – Reciclável aguardando coleta**



Figura 17 – Coleta sendo realizada e distribuição de sacos plásticos

#### 11.4. COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

A coleta e a destinação de resíduos de serviços de saúde são realizadas por uma empresa particular (AMPLITEC), incumbida de recolher o lixo de dois consultórios odontológicos, Centro de Saúde, Vigilância Sanitária e farmácia.

Os resíduos de serviço de saúde são destinados e tratados na empresa SILCON, em Paulínia - SP. São recolhidos 200 kg por mês, sendo que o custo total do serviço é de R\$1340,00/mês, que é pago pela Prefeitura Municipal de Jumirim.

Os resíduos dos serviços de saúde são armazenados de acordo com a ANVISA resolução RDC n° 306/04, identificado, em saco leitoso e caixas identificadas para resíduos sólidos perfurocortantes. O resíduo é armazenado em local exclusivo, azulejado, identificado e trancado de acordo com resolução RDC n° 50/02 até o momento da coleta que ocorre de acordo com o volume gerado.



Figura 18 – Armazenamento dos RSS em posto de saúde



Figura 19 – Caminhão coletor dos RSS devidamente identificado

## **11.5. COLETA RESÍDUOS AGRÍCOLAS**

A aplicação de agrotóxicos no Município é pouco significativa, sendo que o maior uso está na cultura da cana, através da aplicação de herbicidas, seguida pela cultura do milho, onde eventualmente são utilizados inseticidas.

Há também a aplicação de herbicidas junto às áreas de domínio da empresa ferroviária, cuja linha férrea corta grande extensão da área rural. Não existem relatos sobre problemas de saúde ou ambientais relacionados à aplicação de agrotóxicos.

As embalagens vazias são devolvidas aos estabelecimentos onde os produtos foram adquiridos.

## **11.6. COLETA DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

No município, a coleta de resíduos inertes (resíduos de construção civil) é realizada de forma particular, por caçambeiros contratados pelo gerador. Não há ainda controle ou legislação para esse tipo de resíduo no município tampouco de seus coletores.

## **12. CUSTOS DE OPERAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS**

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

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

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

- a) Totalmente financiado pelo município;
- b) Por meio de taxa de utilização efetiva ou potencial de serviços;
- c) Por tarifa, configurando um preço público a ser cobrado pelo serviço.

Na cidade de Jumarim não há remuneração de custeio, ou seja, o financiamento dos serviços de limpeza pública fica todo a cargo do município.

A tabela abaixo apresenta os custos de manutenção do atual modelo de gerenciamento da cidade de Jumarim.

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

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

A Prefeitura que sabe quanto realmente gasta, poderá cobrar do munícipe uma taxa justa.

Os custos podem ser definidos como a soma dos insumos (mão de obra, energia, materiais, equipamentos, instalações, etc.) necessários para realizar determinado serviço ou operação, avaliado monetariamente.

<b>CUSTOS</b>	<b>VALORES (R\$/mês)</b>
<b>1840 Km percorridos por mês</b>	1.000,00
<b>Distribuição sacos plásticos</b>	621,43
<b>Mão de obra</b>	10.000,00
<b>Disposição em aterro</b>	5.643,42
<b>Coleta RSS (Serviço de saúde)</b>	1.340,00
<b>Total</b>	18.604,85

Tabela 07 – Custos do atual gerenciamento

### 13. PROJETOS E ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Vemos hoje um cenário ambiental preocupante com escassez de recursos hídricos, dificuldades na produção de alimentos, mudanças climáticas e perda constante de áreas naturais vegetadas. Entendemos agora que para continuarmos vivendo neste planeta um novo modelo de consumo e cidadão deve ser desenvolvido.

A disposição de resíduos é um percalço constante em muitos municípios do

Brasil é um problema mundial, para enfrentarmos esses obstáculos entendemos que uma mudança de atitude é necessária.

Em função desse impasse, comportamento x meio ambiente, a educação ambiental é uma forte ferramenta na formação dos futuros cidadãos, mais conscientes de sua responsabilidade para a sustentabilidade do planeta.

Com isso foi instituída a Política Nacional de Educação Ambiental Lei 9195/99 estabelecendo algumas diretrizes, objetivos e princípios básicos da educação ambiental.

São princípios básicos da educação ambiental:

- ✓ o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- ✓ a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- ✓ o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- ✓ a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- ✓ a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- ✓ a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- ✓ a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais; e
- ✓ o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

São objetivos fundamentais da educação ambiental:

- o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
- a garantia de democratização das informações ambientais;
- o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

- o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
- o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
- o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

### **13.1. PROJETO “PATRULHA DO VERDE”**

Grupo rotativo composto por 20 crianças (de 8 a 13 anos) que desenvolve semanalmente atividades relacionadas à educação ambiental, como plantio de árvores, participação em campanhas públicas de saúde (combate a dengue), orientações sobre o descarte adequado de lixo, entre outras atividades. O grupo é coordenado pela Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. A parceria entre os departamentos é fundamental para o andamento do projeto. A patrulha integra o Projeto “Criança e Adolescente” desenvolvido pelo Departamento de Promoção Social o qual custeia as atividades desenvolvidas, assim como os uniformes das crianças.

As crianças participam de:

- Palestras com a Polícia Ambiental e agentes de saúde
- Plantio de árvores no perímetro urbano (arborização urbana);
- Atividades de conscientização de outras crianças e adultos para preservação da natureza;
- Caminhadas em área de preservação permanente, entre outras.

A falta de recursos humanos é um obstáculo para a expansão do projeto e realização de atividades mais complexas e abrangentes. Entretanto é observado o sucesso do projeto tendo lista de espera para participantes do grupo, a mudança de

comportamento em relação ao meio ambiente, redução de árvores jovens e mudas quebradas, redução do uso de estilingues pelas crianças e o reconhecimento da comunidade local e outras localidades.



**Figura 20 – Patrulha do verde**



**Figura 21 – Atividades realizadas**

## 13.2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS

Em parceria com a Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, campanhas e orientações são realizadas na escola sobre assuntos voltados ao desperdício de lixo e correta destinação do mesmo.

Também a política municipal de educação ambiental orientada pela Lei nº 328/2009 institui a capacitação de professores e implementação de programas de educação ambiental na rede municipal de ensino, para educação ambiental integrada em cada disciplina ministrada e de forma direta de observação da natureza e problemas ambientais.

## 13.3 INFORMATIVOS AMBIENTAIS

Periodicamente anexado as contas de água são distribuídos panfletos informativos referentes a assuntos e informações ambientais diversos, com a pretensão de fixar na consciência dos munícipes a vocação ambiental que o município emprega com suas ações.



O panfleto informativo apresenta o seguinte conteúdo:

**Óleo pela Natureza!** (com ilustração de uma garrafa de óleo sorridente)

**COLABORE COM A SAÚDE DE NOSSO PLANETA!!!** (com ilustração de um personagem reciclável)

**Óleo de Fritura**  
Os óleos e gorduras de origem vegetal ou animal não se misturam com a água. O óleo de cozinha, usado e descartado diretamente no ralo da pia da cozinha ou no solo, além de danificar e causar entupimento nas redes de esgoto polui riachos, rios e solo. Um litro de óleo de cozinha pode poluir cerca de 1 000 000 de litros de água, que é a quantidade que uma pessoa consome em 14 anos. Por isso, o óleo usado deve ser embalado em garrafas plásticas (PET) ou em vidros com tampa e levado para a **CASA DA AGRICULTURA** ou **ESCOLA EMEFEL**.

**Pilhas e Baterias**  
As pilhas e baterias apresentam grande perigo quando descartadas incorretamente. No interior dessas pilhas são encontrados metais pesados como: cádmio, chumbo e mercúrio, que são tóxicos e extremamente perigosos à saúde humana, causando doenças como o câncer, e ainda contaminam o solo, rios e lençóis freáticos. Por isso, esses materiais devem ser levados para a **PREFEITURA MUNICIPAL, CASA DA AGRICULTURA, ESCOLAS EMEFEI e JEFFERSON**, e colocadas em cestos de lixo identificados.

**A Coleta Seletiva (lixo reciclável) está sendo realizada todas as QUINTA-FEIRAS!!!**

Figura 22 – Panfleto informativo

## 14. METAS

O plano de metas busca alternativas viáveis, respeitando os parâmetros ambientais, econômicos e sociais, para proporcionar melhorias no gerenciamento de resíduos sólidos do município de Jumirim.

As metas aqui apresentadas foram elaboradas de acordo com as necessidades reais do município com base no que já é realizado, buscando, além das melhorias, a implantação de novos procedimentos que aperfeiçoem coleta, reciclagem, logística e utilização dos recursos.

São as metas:

1) Tomar ações corretivas em relação ao antigo aterro baseadas em avaliações de risco por órgão competente devido à possibilidade de contaminação por diversas substâncias ali presentes, principalmente o líquido resultante da putrefação de materiais orgânicos, chamado chorume. O tratamento deste é de suma importância, principalmente no âmbito ambiental por ser altamente poluente. Primeiramente deve-se fazer uma avaliação de possíveis impactos ambientais já consumados, como poluição do solo e lençol freático. É importante a mitigação ou contenção desses possíveis impactos ambientais, bem como o conhecimento de sua área de abrangência para que não haja no futuro uso e ocupação de áreas contaminadas. Observando que não temos um Plano de Desativação conforme Decreto 47.400/02 e a área vem sendo utilizada como destinação final de alguns resíduos.

2) Fazer um levantamento da quantidade e procedência dos resíduos agrícolas, destinação final adequada desse material e elaboração de um plano de gerenciamento específico para este tipo de resíduo. Devido à área agrícola da cidade de Jumirim ser relativamente grande em relação à extensão total do município e dos resíduos agrícolas serem de alto impacto ambiental, há a necessidade de se orientar e conscientizar a população, para que assim minimizem os possíveis danos ambientais. A elaboração do plano de gerenciamento de resíduos agrícolas pode ser integrada, onde a Prefeitura elabora a legislação e o próprio gerador dos resíduos monta seu plano de gerenciamento que pode ser ou não aprovado dentro das normas vigentes.

3) Fiscalizar as atividades de caçambeiros que realizam a coleta de resíduos de construção civil, obtendo-se o controle do destino desse material, para que não seja descartado de maneira incorreta trazendo prejuízos ao meio ambiente. Essa fiscalização pode ser realizada através de uma legislação específica e/ou código de conduta, além do cadastro dos profissionais. Há também a necessidade de uma ferramenta de controle das quantidades de RCC gerados no município.

4) Tomar conhecimento das atividades exercidas pelas olarias/cerâmicas locais em relação aos seus resíduos sólidos e possíveis impactos ambientais da atividade de mineração, como por exemplo, assoreamento de corpos d'água.

5) Realizar um levantamento mais detalhado dos custos destinados ao gerenciamento de resíduos sólidos, com o intuito de otimizar os gastos e direcionar de maneira adequada os recursos destinados a esse fim.

6) Desenvolver estudo da caracterização dos resíduos da cidade de Jumirim para melhor cumprir o item 1º do Art.19 da Política Nacional de Resíduos Sólidos; melhor compreensão da geração dos resíduos da cidade, potencial reciclador e peculiaridades do município com relação ao consumo e descarte de materiais.

7) Substituição dos cestos como pontos de coleta rural por casinhas de alvenaria ou contêineres de lixo, nesse caso sendo necessária adaptação do caminhão de coleta. Nos cestos a limpeza e conservação do local é muito prejudicada; os resíduos são espalhados pela ação do tempo e animais, os resíduos soltos são deixados para trás pois a coleta é muito dificultada. Nas casinhas de alvenaria a limpeza do local é de fácil realização, os resíduos são melhor alocados e a separação dos recicláveis é facilitada. Outra opção pode ser gaiolas metálicas menores que as casinhas e bi-partidas para separação dos materiais.

8) Orientar e conscientizar a população em relação ao lixo reciclável, de maneira que ela descarte corretamente esses resíduos nos dias certos. Isto pode ser feito através da distribuição de panfletos anexados a conta de água, procedimento este que já ocorre com panfletos relacionados à coleta de óleo e pilhas. Isto fará com que os materiais recolhidos sejam levados ao destino adequado. Como observado

anteriormente materiais que podem ser descartados como recicláveis estão sendo descartados em dias de coleta de resíduos de poda. Exemplo: fogões, vidro, cadeiras de metal entre outros.

9) Expandir a coleta seletiva para a zona rural do município, de maneira a reaproveitar o máximo possível do material reciclável gerado, diminuindo a quantidade de resíduo depositado no aterro sanitário localizado na cidade de Rio das Pedras. Para que esta ação ocorra, há a necessidade de se terceirizar o serviço, pois a prefeitura não possui corpo de funcionários suficientes para abranger todo o território também a implantação de uma cooperativa de coleta de materiais recicláveis não é viável para Jumirim, devido a quantidade desses resíduos ser consideravelmente baixa. Não havendo também a ação de catadores ambulantes na cidade.

10) Instalação de picador para resíduos verdes de poda, os resíduos de poda são volumosos e ocupam muito espaço em aterros, quando triturados reduzem o volume em mais de 50% e o material triturado pode ser utilizado em composteiras e biodigestores.

11) Regularidade da coleta, a coleta do lixo domiciliar deve ser efetuada sempre nos mesmos dias e horários, regularmente para que os cidadãos possam habituar-se e condicionarem-se a colocar os recipientes ou embalagens do lixo nos locais de coleta, sempre nos dias e horários pré-determinados pela Secretaria de Obras. A população deve adquirir confiança de que a coleta não vai falhar e assim irá prestar sua colaboração, não atirando lixo em locais impróprios, acondicionando e posicionando embalagens adequadas, nos dias e horários marcados, com grandes benefícios para a higiene ambiental, a saúde pública, a limpeza e o bom aspecto dos logradouros públicos.

12) Adequar a estrutura operacional da coleta e transporte, para uma eficiente coleta é necessário que haja um número ideal de veículos capaz de coletar e transportar o volume diário. Para aumentar a área abrangida pela coleta seletiva é preciso pensar nos caminhões de transporte.

## **15. PROPOSTAS PARA TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL**

### **15.1 Biodigestor**

O princípio de funcionamento de um biodigestor é bastante simples. Trata-se basicamente de uma câmara fechada onde os resíduos orgânicos são fermentados

anaerobiamente (sem a presença de oxigênio), transformando esta biomassa em gás combustível e fertilizante. Outro ponto positivo deste processo é que o biogás é capaz de produzir, simultaneamente, não apenas energia elétrica, mas também energia térmica na forma de água ou ar quente, oriunda do calor gerado pelo processo de combustão em motores/geradores convertidos a biogás. Por isso, o biogás pode ser usado para alimentar fogões, no aquecimento de água, motores, lâmpadas e em geladeiras a gás, se constituindo numa das fontes energéticas mais econômicas e de fácil aquisição.

Para produzir um metro cúbico de biogás são necessários 25 kg de esterco fresco de vaca; ou 5 kg de esterco seco de galinha; ou 12 kg de esterco de porco; ou 25 kg de plantas ou cascas de cereais; ou 20 kg de lixo. Dejetos humanos também produzem biogás.

A produção de energia elétrica a partir do biogás produzido no biodigestor ocorre da seguinte maneira: o biogás é queimado em caldeira, esta queima gera vapor a partir da água que circula por uma extensa rede de tubos que revestem suas paredes. A função do vapor é movimentar as pás de uma turbina, cujo rotor gira juntamente com o eixo de um gerador que produz a energia elétrica. Essa energia é transportada por linhas de alta tensão aos centros de consumo. O vapor é resfriado em um condensador e convertido outra vez em água, que volta aos tubos da caldeira, dando início a um novo ciclo. A água em circulação que esfria o condensador expulsa o calor extraído da atmosfera pelas torres de refrigeração, grandes estruturas que identificam essas centrais. Parte do calor extraído passa para um rio próximo ou para o mar.

É por isso que os biodigestores são apontados como uma excelente alternativa energética para propriedades rurais, sendo uma opção valiosa para o aproveitamento de dejetos e restos de cultura, isso sem mencionar as vantagens para o saneamento ambiental.

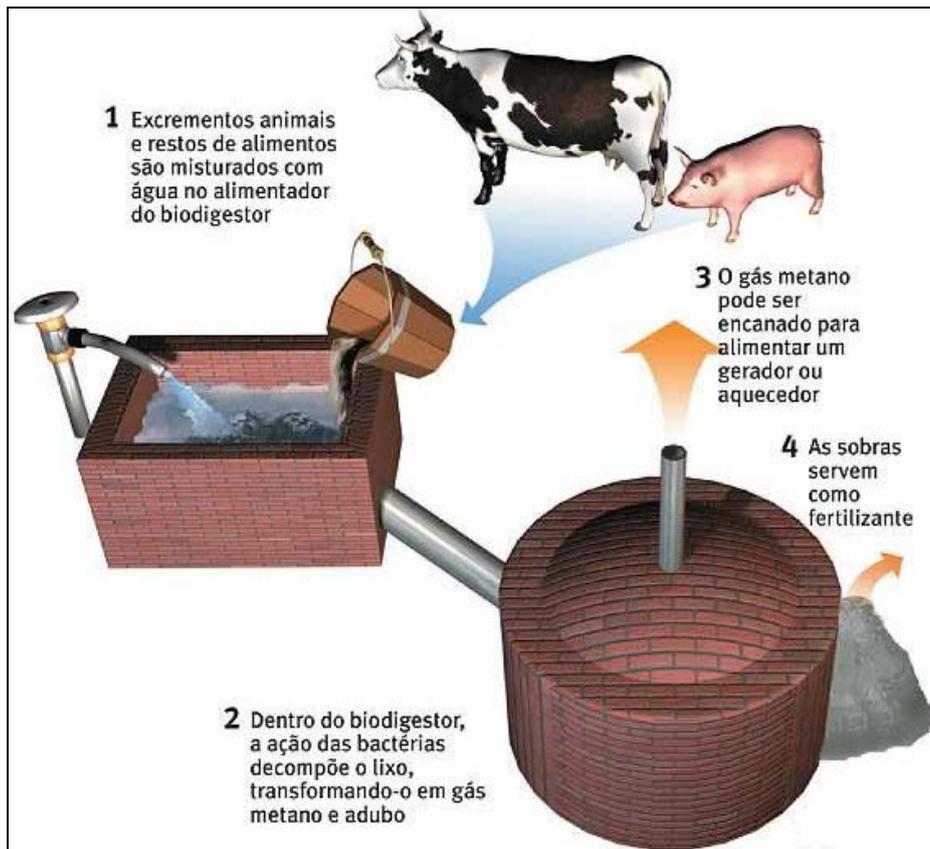


Figura 23 – Funcionamento biodigestor

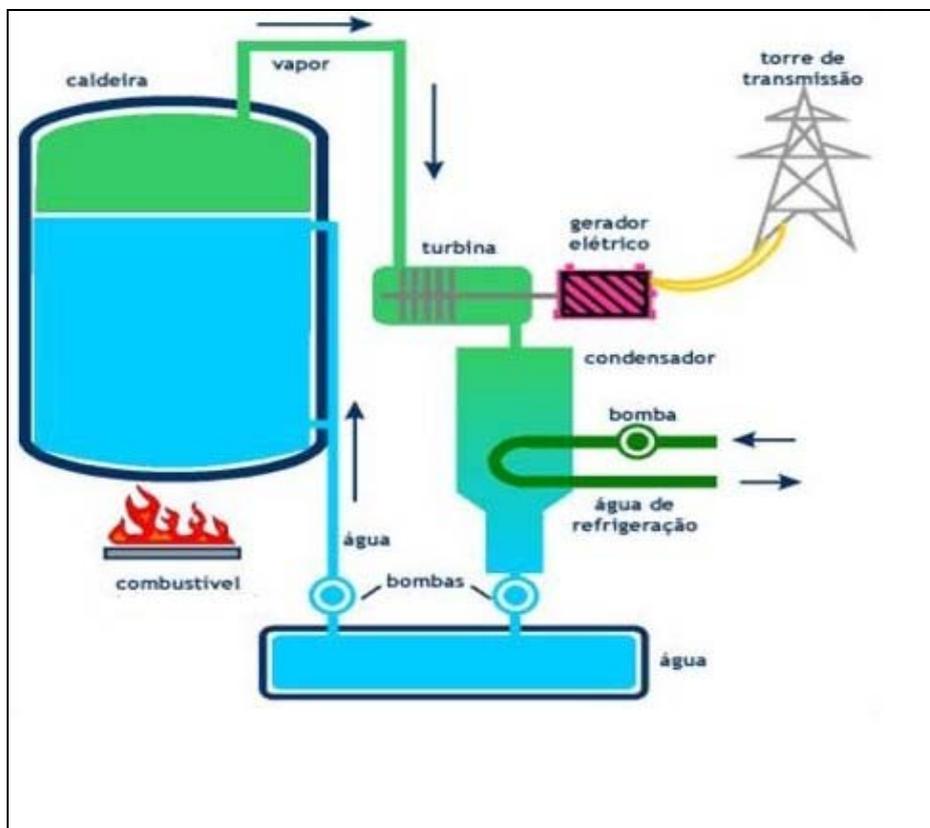


Figura 24 – Termoelétrica

## 15.2. CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL

Os consórcios públicos são uma alternativa importante e viável no gerenciamento dos resíduos sólidos. Soluções que possam ser a primeira vista impraticáveis passam a ser possíveis no estabelecimento de consórcios intermunicipais.

A Lei nº 11.107/2005 regulamenta o Art. 241 da Constituição Federal e estabelece as normas gerais de contratação de consórcios públicos. Os consórcios públicos possibilitam a prestação regionalizada dos serviços públicos instituídos pela Lei Federal de Saneamento Básico, e é incentivada e priorizada pela PNRS.

Os municípios pequenos, quando associados, de preferência com os de maior porte, podem superar as fragilidades da gestão, racionalizar e ampliar a escala no tratamento dos resíduos sólidos, e ter um órgão preparado para administrar os serviços planejados. Assim, consórcios que integrem diversos municípios, com equipes técnicas capacitadas e permanentes serão os gestores de um conjunto de instalações tais como: pontos de entrega de resíduos; instalações de triagem; aterros; instalações para processamento e outras.

A Lei 11.107/2005 possibilita a constituição de consórcio público como órgão autárquico, integrante da administração pública de cada município associado, contratado entre os entes federados consorciados. A Lei institui o Contrato de Consórcio celebrado entre os entes consorciados que contém todas as regras da associação; o Contrato de Rateio para transferência de recursos dos consorciados ao consórcio, e o Contrato de Programa que regula a delegação da prestação de serviços públicos, de um ente da Federação para outro ou, entre entes e o consórcio público.

O Contrato de Consórcio, que nasce como um Protocolo de Intenções entre entes federados, autoriza a gestão associada de serviços públicos, explicitando as competências cujo exercício será transferido ao consórcio público. Explicita também quais serão os serviços públicos objeto da gestão associada, e o território em que serão prestados. Cede, ao mesmo tempo, autorização para licitar ou outorgar concessão, permissão ou autorização da prestação dos serviços. Define as condições para o Contrato de Programa, e delimita os critérios técnicos para cálculo do valor das taxas, tarifas e de outros preços públicos, bem como para seu reajuste ou revisão.

Um consórcio público entre municípios para a destinação de resíduos é priorizado para a obtenção de recursos federais, e podem baratear custos muito pesados para uma só cidade.

## 16. – PASSIVOS AMBIENTAIS

Um possível passivo ambiental presente na cidade de Jumirim é o antigo aterro desativado em 2009, não existe nenhum tipo de monitoramento geotécnico ou de percolação de chorume no solo, trincas etc.

Sabe-se que o chorume é um grave agente poluidor, por causa de sua composição orgânica e inorgânica de difícil decomposição formada durante a degradação dos resíduos e também por muitas vezes conter altas doses de metais pesados. A questão de maior preocupação quanto à presença do chorume é o alto risco de contaminação de lençóis freáticos, através da percolação e da contaminação de rios e lagos por lixiviação. Além de atrair moscas, ratos, baratas e outros vetores de doenças e de contaminar o solo.

A área de 13.311,08 m<sup>2</sup> vem sendo utilizada para destinação final de resíduos de poda, varrição e alguns volumosos.



Figura 25 – Antigo aterro de Jumirim



Figura 26 – Área do antigo aterro

## 17. INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO PLANO

Um dos desafios da construção do desenvolvimento sustentável é o de criar instrumentos de mensuração capazes de prover informações que facilitem a avaliação do grau de sustentabilidade das sociedades, monitorem as tendências de seu desenvolvimento e auxiliem na definição de metas de melhoria. Os indicadores de sustentabilidade têm sido utilizados, também, como forma de melhorar a base de informações sobre o meio ambiente, auxiliar na elaboração de políticas públicas, simplificar estudos e relatórios e assegurar a comparabilidade entre diferentes regiões (OECD, 2006; IBGE, 2004; Milanez & Teixeira, 2003).

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

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

que permitem o aproveitamento total ou parcial dos resíduos. Como parâmetro de avaliação para os indicadores, utilizamos os dados levantados no município: 0,9 kg/hab/dia, porcentagem de resíduos reciclados de 22% do montante total produzido pelo município e R\$ 6,41 por habitante/mês.

O indicador “Relação custo por habitante do manejo dos RSUs” precisa ser revisado após levantamento detalhado dos custos.

<b>TEMA</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>AVALIAÇÃO</b>
<b>Quantidade de resíduos gerados por habitante</b>	Manter ou diminuir a média para a região sudeste 0,9kg/hab/dia	X $\leq$ 0,8 kg -(S) Y = 0,9 kg -(A) Z $\geq$ 1,0 kg - (NA)
<b>Quantidade de resíduos enviados à reciclagem</b>	Manter e/ou aumentar a quantidade atual de 22% dos resíduos gerados	30 $\geq$ X $\leq$ 40% - (S) 22 $\geq$ Y $\leq$ 30% - (A) Z $\leq$ 21% - (NA)
<b>Relação custo por habitante do manejo dos RSUs.</b>	Proporção custo/habitante	X R\$ -(S) Y R\$ -(A) Z R\$ - (NA)

Tabela 08 – Indicadores S = Satisfatório / A = Aceitável / NA = Não aceitável

## 18. CONCLUSÃO

O diagnóstico feito no município levantou dados importantes sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos e de como esse gerenciamento vem sendo feito. Muitas ações já estão sendo feitas de acordo com a realidade social, financeira e ambiental do município. A implantação de um aterro próprio não se faz necessária, visto a pequena quantidade de resíduos gerados; entendemos que a disposição dos resíduos em aterros sanitários vizinhos continua sendo a melhor opção para destinação final dos resíduos orgânicos. Atualmente o aterro sanitário Essencial em Rio das Pedras vem recebendo os resíduos do município, contudo o contrato está vencido desde fevereiro de 2013. Um novo contrato já está sendo firmado com o aterro sanitário Proposta em Cesário Lange.

O sistema de coleta funciona de maneira eficiente, porém necessita de algumas melhorias na infraestrutura dos locais de coleta na área rural como citado no item 14 - Metas.

A coleta seletiva de maneira geral é satisfatória, principalmente pelo engajamento da população e comprometimento da prefeitura, sabendo que a coleta seletiva não abrange a totalidade do território e que essa abrangência se faz necessária.

Alguns resíduos ainda não possuem destino certo como os resíduos de poda, varrição e volumosos que estão sendo depositados provisoriamente no antigo aterro da cidade, entretanto já existem outras propostas para estes resíduos. Vem sendo discutida a proposta de enviar estes resíduos para um aterro adequado com a possibilidade de o aterro desativado de Jumirim ser utilizado apenas como área de transbordo. Vale ressaltar a importância do licenciamento ambiental da área de transbordo.

Um melhor conhecimento dos resíduos gerados pelas atividades agrosilvopastoris se faz necessário, se considerarmos o tamanho da área rural do município e o impacto ambiental significativo causado pelo mau gerenciamento destes rejeitos. A implantação de um biodigestor quase sempre é um bom destino para os resíduos agrários, estudos de viabilidade são necessários para a implantação do sistema. Também aos RCC's deve se dar a mesma atenção pois o destino e quantidade geradas deste resíduo ainda é desconhecida na cidade.

A educação ambiental está sendo realizada e incentivada na escola municipal com ensino formal e em grupos de participação voluntária, a expansão de projetos ambientais é importante para a formação de futuros homens e mulheres conscientes do seu papel na sustentabilidade.

Os índices de avaliação precisam ser desenvolvidos para avaliação do plano e compreensão do andamento das ações que estão/serão tomadas a partir dele.

No geral o gerenciamento dos resíduos sólidos de Jumirim vem sendo efetuado de maneira assertiva, sem muitas complicações.

Sugere-se também que o plano seja revisado no próximo ano para que um levantamento mais detalhado de informações possa ser realizado, e a partir de então, seja revisto de 04 (quatro) em 04 (quatro) anos para atualizações dos dados e novas proposições de acordo com as necessidades do município.

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

**Jumirim, 15 de março de 2013.**

## 19. BIBLIOGRAFIA

ABNT Catálogo. **ENCONTRE SUA NORMA.** Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/default.aspx>. Acesso em 22 fev. 2013.

Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo. **LEIS ORDINÁRIAS.** Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/alesp/legislacao/legislacao.html?tipoNorma=9>. Acesso em: 10 fev. 2013.

Associação Brasileira De Engenharia Sanitária E Ambiental (Brasil). **MODELO DE BH PARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS É EXEMPLO PARA TODO O BRASIL.** Disponível em: <<http://www.abes-mg.org.br>>. Acesso em: 22 fev. 2013.

Brasil. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. **POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**[recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. – (Série legislação ; n. 81)

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **RESÍDUOS SÓLIDOS - CLASSIFICAÇÃO.** 2. ed. Rio de Janeiro - RJ: 2004. 71 p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.** Diário Oficial da União :Brasília - DF: 2005. 8 p.

BRASIL. Governo do Estado de São Paulo - Secretaria do Meio Ambiente - Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Sindicato da Construção. **RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E O ESTADO DE SÃO PAULO.** São Paulo - SP: 2012. 85 p.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –IBGE. Diretoria de Pesquisas (Org.). **TENDENCIAS DEMOGRAFICAS:** Uma análise dos resultados da amostra do Censo Demográfico 2000. 13. ed. Rio de Janeiro – RJ: 2004. 155 p.

BRASIL. Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **MANUAL DE FORNECIMENTO DAS INFORMACOES - Componentes Resíduos Sólidos**: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. mm Brasília - DF: 2010. 50 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **MANUAL PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS**: PROJETO INTERNACIONAL DE COOPERAÇÃO TÉCNICA PARA A MELHORIA DA GESTÃO AMBIENTAL URBANA NO BRASIL BRA/OEA/08/001. Brasília, 2010. 68 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **PLANOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: MANUAL DE ORIENTAÇÃO**: APOIANDO A IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: DO NACIONAL AO LOCAL. São Paulo - SP: 2012. 156 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. (Org.). **PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**: Versão proposta, Brasília: 2012. 104 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. Brasília – DF: 2011. 109 p.

BRASIL. Prefeitura Municipal de Lins. **PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. Lins - SP: 2011. 135 p.

BRASIL. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional - Governo do Estado de São Paulo. **CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONOMICA DAS REGIOES DO ESTADO DE SÃO PAULO - REGIAO ADMINISTRATIVA DE SOROCABA -**: Sorocaba, 2012. 77 p.

BRASIL, Decreto nº 47.400, de 4 de dezembro de 2002. Regulamenta dispositivos da Lei Estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e

licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.

BRASIL, Decreto nº 54.645, de 5 de agosto de 2009. Regulamenta dispositivos da lei nº 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 nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976.

BRASIL, Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta dispositivos da lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional De Resíduos Sólidos.

BRASIL, Resolução RDC ANVISA nº 306 de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

CETESB. **LEIS E DECRETOS**. Disponível em:

<http://www.cetesb.sp.gov.br/institucional/institucional/63-Leis-e-Decretos>. Acesso em 09 mar. 2013.

FERREIRA, João Alberto; ANJOS, Luiz Antonio Dos. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro - RJ, v. 3, n. 17, p.689-696, 10 jun. 2001.

GARBOSSA, Luis Hamilton Pospissil. **GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE VARRIÇÃO, PODA E CAPINA DO CAMPUS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO CARLOS (SP)**. 2009. 8 f. Tese (Doutorado) - Usp, São Carlos, 2009.

JORGE, Francisco Nogueira de; BAPTISTI, Edson de; GONÇALVES, Alexandre. **MONITORAMENTO EM ATERROS SANITÁRIOS NAS FASES DE ENCERRAMENTO E DE RECUPERAÇÃO: DESEMPENHOS MECÂNICO E AMBIENTAL**. Belo Horizonte - Mg: 2004. 20 p.

MESQUITA, Verusca de Castro. **ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE VARRIÇÃO NA REGIÃO CENTRAL DE GOIÂNIA.** 2009. 33 f. Trabalho Final (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Departamento de Engenharia, Puc - Go, Goiânia, 2010.

PORTAL BRASIL (Brasil). **MEIO AMBIENTE.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br>>. Acesso em: 13 mar. 2013.

SAO PAULO. Seade. **Informações dos municípios paulistas.** Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: 14 fev. 2013.

SIMÕES, Gustavo Ferreira et al. **Monitoramento Geotécnico de Aterros Sanitários – A Experiência da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos da BR-040 em Belo Horizonte – MG.** Disponível em: <<http://etg.ufmg.br/~gustavo/arquivos/monitoramentobh.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2013.

TRIPOD (Brasil). **ESTERQUEIRAS E BIODIGESTORES.** Disponível em: <<http://esterqueira.tripod.com/esterqueirasebiodigestores/index.html>>. Acesso em: 13 mar. 2013.