



# **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PIRES**

**Realização**

**Prefeitura Municipal da Estância Turística de  
Ribeirão Pires**

**Prefeito Municipal**

**Clovis Volpi**

**Março/2012**



# **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PIRES**

**Secretaria de Planejamento Urbano, Habitação, Meio Ambiente  
e Saneamento Básico**

## **Coordenador Chefe**

Temístocles Cardoso Cristofaro

## **Coordenação Técnica**

Karin Kelly da Silva

## **Equipe técnica**

Alvaro Vieira Vasconcelos

Eduardo Gomes

Larissa do Prado Viana

## **Apoio Administrativo**

William Hendrix Correia da Silva



# **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PIRES**

## **Agradecimentos**

**Agradecemos a todos os funcionários que contribuíram para a elaboração deste Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.**

- ✓ **A Secretaria de Planejamento Urbano, Habitação, Meio Ambiente e Saneamento Básico;**
  
- ✓ **A Secretaria de Saúde e Higiene do Município de Ribeirão Pires;**
  
- ✓ **A Secretaria de Infraestrutura;**
  
- ✓ **A Secretaria de Finanças;**
  
- ✓ **A Secretaria de Administração e Modernização.**

## **CAPÍTULO 1**

1.0 Apresentação	1
1.1 Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos	1
1.1.1 Objetivo Geral	1
1.1.2 Objetivo específico	1
2.0 Escopo do plano	2
2.1 Metodologia de elaboração do plano	2
2.2 Etapas	2
2.2.1 Elaboração	2
2.2.2 Diagnóstico	2
2.2.3 Propositura	2
2.2.4 Metas	2
3.0 Etapas de implementação	2
3.1 O cronograma básico de implementação	3
4.0 Parâmetros e prioridades do plano	3
5.0 Política / diretrizes aplicada ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos	4

## **CAPÍTULO 2**

6.0 Proposições	7
6.1 Fluxograma do Gerenciamento de Resíduos do Município de Rib. Pires	8
6.2 Estrutura organizacional	9
6.3 Fluxograma da estrutura organizacional	10
6.4 Geração de resíduos	10
6.5 Acondicionamento adequado dos resíduos	12
6.5.1 Promover a educação ambiental com a participação da população	12
6.5.2 Promover Ações de adoções e castrações de Animais Domésticos	13
6.5.3 Padronização por meio de legislação específica	13
7.0 Coleta e transporte	13
7.1 Manter e aprimorar a regularidade e a freqüência da coleta e do transporte	14
7.2 Redimensionar os itinerários	14
7.3 Evitar o acúmulo de resíduos	15
8.0 Regularidade da Limpeza Pública	15

8.1 Manter a regularidade da limpeza pública	15
8.2 Aumentar a área de varrição	16
8.3 Redimensionar o quadro de funcionários	16
9.0 Recuperação de recicláveis e coleta seletiva	17
9.1 Recuperação de recicláveis e sua segregação	17
9.2 Adequar a estrutura operacional da coleta e transporte	18
9.4 Educação Ambiental	18
10 Tratamento de Resíduos	19
10.1 Manter o tratamento dos resíduos domésticos	19
10.2 Manter o tratamento dos resíduos perigosos	20
11 Compostagem	21
<b>CAPÍTULO 3</b>	
12 Diagnóstico da situação atual	22
12.1 Caracterização do município	22
12.2 Clima do município de Ribeirão Pires	36
13 Resíduos sólidos	37
13.1 Caracterização dos resíduos	38
13.2 Definição dos Resíduos Sólidos	38
13.2.1 Classificação dos Resíduos Sólidos	38
13.2.2 Quanto a Natureza Física	39
13.2.3 Quanto a Composição Química	39
13.2.4 Quanto aos Riscos Potenciais ao Meio Ambiente	39
14 Quanto à Origem	41
14.1 Doméstico	41
14.2 Comercial	41
14.3 Público	41
14.4 Serviços de Saúde	42
14.5 Especial	42
14.6 Construção Civil/ Entulho	43
14.7 Industrial	43
14.8 Agrícola	44

15	Fundamentação legal	44
15.1	Legislação Federal	44
15.2	Legislação Estadual	46
15.3	Legislação Municipal	47
16	Estrutura administrativa	47
16.1	Aspectos operacionais	47
16.1.1	Coleta e Transporte	47
16.1.2	Resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de varrição	47
16.1.3	Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde	48
16.1.4	Resíduos Sólidos da Construção Civil	48
16.1.5	Resíduos Sólidos dos Serviços de Limpeza Pública	48
16.1.6	Coleta Seletiva	49
16.1.7	Tratamento e disposição final	49
16.1.8	Limpeza pública – estrutura operacional	51
16.1.9	Aspectos sociais	51
17.0	Resíduos Sólidos e Meio Ambiente	53
17.1	Resíduos Sólidos e Sociedade	53
17.2	Educação ambiental e mobilização social	54
17.3	Estrutura financeira	54
17.3.1	Remuneração de Custeio	54
17.3.2	Controle de Custos	55
<b>CAPÍTULO 4</b>		
18.0	Programa de gerenciamento de coleta seletiva de resíduos	56
18.1	Introdução	56
18.2	Objetivos	56
18.3	Diretrizes	57
18.4	Considerações	57
18.5	Resultados Esperados com o Projeto de Coleta Seletiva	58
18.6	Fluxograma de funcionamento	59
18.7	Estrutura Física	59
18.8	Equipamentos Necessários	60

18.9	Processo	61
18.10	Veículos Necessários	63
18.11	Taxa de desvio de resíduos sólidos	63
18.12	Cronograma da coleta nos bairros	64
18.13	Cronograma da coleta seletiva nas escolas, empresas e condomínios	64
18.14	Ficha técnica dos materiais recicláveis	65
18.14.1	Papel de escritório	65
18.14.2	Papel ondulado	66
18.15	Plástico	68
18.16	Alumínio	70
18.17	Latas de aço	71
18.18	Vidros	72
18.19	Pet	74
18.20	Embalagem Longa Vida	75
18.21	Reciclagem de óleo de fritura	78
18.21.1	Utilidade do óleo de fritura	78
18.21.2	Coleta e transporte do Óleo	79
18.21.3	Conscientização da População e Funcionários Públicos	79
<b>CAPÍTULO 5</b>		
19.0	Resíduos sólidos de logradouros públicos	83
19.1	A Importância da limpeza dos logradouros públicos em cidades Turísticas	83
19.1.1	Aspectos sanitários	83
19.1.2	Aspectos estéticos	83
19.1.3	Aspectos de segurança	83
19.1.4	Resíduos encontrados nos logradouros	84
19.1.5	Serviços de limpeza dos logradouros feitos pela Prefeitura	84
19.1.6	Varrição	85
19.1.7	Capina e raspagem	85
19.1.8	Roçagem	85
19.1.9	Limpeza de ralos	86
19.1.10	Limpeza de feiras	86

19.1.11 Serviços de remoção (cata bagulho)	86
19.1.12 Destino final dos resíduos de limpeza pública	87
<b>CAPÍTULO 6</b>	
20.0 Programa de educação ambiental formal e informal	88
20.1 Núcleo de Educação Ambiental NEARP	89
20.2 Procedimentos e Ações	90
20.3 Recursos	91
20.4 Avaliação	91
20.5 Ações paralelas	91
<b>CAPÍTULO 7</b>	
21.0 Compostagem	93
21.1 Compostagem no Município	96
<b>CAPÍTULO 8</b>	
22.0 Resíduos da construção civil	97
22.1 Introdução	97
22.2 Objetivos	97
22.3 Implantação	98
22.4 Reciclagem dos Resíduos de Construção e Demolição	98
22.4.1 Produtos obtidos com a reciclagem	99
22.4.2 Materiais Reciclados nas Obras de Construção e Demolição	102
22.5 Madeiras	102
22.6 Plásticos	102
22.7 Metais	102
22.8 Coleta e Transporte dos Resíduos de Construção e Demolição	102
23.0 Resíduos sólidos de construção civil em Ribeirão Pires	104
<b>CAPÍTULO 9</b>	
24.0 Programa de gerenciamento de resíduos de saneamento	106
24.1 Introdução	106
24.2 Disposição Final do Lodo	106
24.3 Unidades da Fase 1	106

24.3.1 Grades mecanizadas	106
24.3.2 Caixas de areia	107
24.3.3 Decantadores primário	107
24.3.4 Tanque de aeração	107
24.3.5 Decantadores secundários	107
24.4 Unidades da Fase 2	107
24.4.1 Adensadores por gravidade	107
24.4.2 Adensadores por flotação	107
24.4.3 Digestores	107
24.4.4 Desidratação mecânica	107
24.4.5 Tortas para aterro sanitário	108
25.0 Projeto Tiête	108
26.0 Obras do Projeto Tietê no Município de Ribeirão Pires	110
26.1 Coleta e tratamento do esgoto em locais não atendidos pela SABESP	110
<b>CAPÍTULO 10</b>	
27.0 Resíduos Sólidos de Saúde	111
27.1 Classificação	111
27.2 Resíduos de Saúde Animal	114
27.3 Processo de incineração	115
27.4 O aterro da empresa contratada trata da seguinte forma esses resíduos	117
27.5 As desvantagens do lavador de gases	117
27.6 Vantagens e Desvantagens da incineração dos resíduos sólidos de saúde	117
27.7 Coleta dos Resíduos de Saúde	119
27.8 Quantidade e custo de resíduos sólidos de saúde	119
<b>CAPÍTULO 11</b>	
28.0 Resíduos domésticos – Coleta convencional	120
28.1 Acondicionamento de resíduo domiciliar	120
28.2 Sacos plásticos	120
28.3 Contêineres de plástico	121
28.4 Contêineres metálicos	121
28.5 Coleta e transporte dos resíduos sólidos domésticos	122

28.6 Disposição final dos resíduos domiciliares	123
---	-----

## **CAPÍTULO 12**

29.0 Resíduos industriais	124
29.1 Aspectos Legais	124
29.2 Proposições do Município de Ribeirão Pires	125
29.3 Classificação dos resíduos NBR 10004 - Resíduos sólidos	126
29.4 Periculosidade de um resíduo	126
29.5 Tratamento de resíduos sólidos industriais	127
29.6 Os processos de tratamento mais comum	127
29.7 Disposição final de resíduos sólidos industriais	128
29.8 Landfarming	128
29.9 Aterros Industriais	128
29.10 Aterro Classe II	129
29.11 Aterro Classe I	129

## **CAPÍTULO 13**

30.0 Programa de gerenciamento de resíduos especiais	130
30.1 Pilhas e Baterias	130
30.2 Pneus	132
30.3 Lâmpadas fluorescentes	132
30.4 A função do mercúrio no interior da lâmpada	134
30.5 Reciclagem da lâmpada	134
30.6 Lixo eletrônico	135
30.7 Logística reversa	135

## **CAPÍTULO 14**

31.0 Metodologia de aplic. e implan. do plano de gestão int. de resíduos sólidos	136
31.1 Ferramenta gerencial de Implantação e avaliação do PGIRS	136
31.2 Elaboração dos projetos	137
31.3 Técnica 5W 2H para a elaboração dos projetos	138
31.4 Avaliação do ciclo de vida de um produto	138
31.5 Indicadores para a avaliação do plano	140

31.6 Indicador de resíduos sólidos urbanos (RSU)	141
31.7 Recuperação de resíduos	141
31.8 Modelo de indicador de sustentabilidade	141
<b>Conclusão</b>	144
<b>Bibliografia</b>	146

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Condições operacionais fundamental	4
Tabela 2 – Geração de resíduos	10
Tabela 3 - Acondicionamento Adequado	12
Tabela 4 – Coleta e Transporte	13
Tabela 5 – Regularidade da Limpeza	15
Tabela 6 – Recuperação de recicláveis	17
Tabela 7 – Tratamento de Resíduos	19
Tabela 8 – Compostagem	21
Tabela 9 – Território e População	24
Tabela 10 – demografia e saúde	26
Tabela 11 – Condições de vida	28
Tabela 12 – Habitação e Infra-Estrutura	29
Tabela 13 – Educação	32
Tabela 14 – Economia	35
Tabela 15 – Classificação dos resíduos sólidos	39
Tabela 16 – Composição Gravimétrica	40
Tabela 17 – Origem do Lixo	44
Tabela 18 – Contratos vigentes	51
Tabela 19 – Enfermidades relacionadas com o lixo	52
Tabela 20 - Custo de coleta e tratamento	55
Tabela 21 – Taxa de desvio	63
Tabela 22 – Coleta nos Bairros	64
Tabela 23 – Coleta nas escolas, empresas e condomínios	64
Tabela 24 – Resíduos de limpeza pública	87
Tabela 25 - Índices estabelecidos para comercialização do composto orgânico	95
Tabela 26 – Brita corrida	100
Tabela 27 – Areia reciclada	100

Tabela 28 – Pedrisco reciclado	100
Tabela 29 – Brita reciclada	101
Tabela 30 – Rachão	101
Tabela 31 – Materiais reciclados nas obras de construção e demolição	102
Tabela 32 – Resíduos de Construção Civil – Quantitativos	105
Tabela 33 – Quantidade e custo de resíduos sólidos de saúde	119
Tabela 34 - Geração dos resíduos domésticos em Ribeirão Pires, de 2007 e 2010	120
Tabela 35 – Estrutura para coleta e transporte dos resíduos sólidos domésticos	122
Tabela 36 - Podem ser dispostas no lixo doméstico	131
Tabela 37 - Não podem ser dispostas no lixo doméstico	131
Tabela 38 – Composição do pó no interior da lâmpada	133
Tabela 39 – Técnica 5W 2H	138
Tabela 40 – Indicador (RSU)	141
Tabela 41 – Recuperação de resíduos	141
Tabela 42 - Modelo de indicador de sustentabilidade	141

## Índice de Gráficos

Gráfico 1 – densidade demográfica	25
Gráfico 2 – Taxa Geométrica de Crescimento	26
Gráfico 3 – grau de urbanização	26
Gráfico 4 – Taxa de natalidade	27
Gráfico 5 – taxa de mortalidade infantil	27
Gráfico 6 – índice de desenvolvimento humano – IDH	29
Gráfico 7 – renda per capita	29
Gráfico 8 – Domicílios com Infra Estrutura Interna Adequada	30
Gráfico 9 – Coleta de Lixo, Nível de Atendimento	31
Gráfico 10 – Abastecimento de Água	31
Gráfico 11 – Esgoto Sanitário	32
Gráfico 12 – Taxa de Analfabetismo da População de 15 anos e Mais	33
Gráfico 13 – Média de Anos de Estudos da População de 15 a 64 Anos	33
Gráfico 14 – População de 25 Anos e Mais com Menos de 08 Anos de Estudo	34
Gráfico 15 – População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo	34
Gráfico 16 – Participação do PIB do Estado	35
Gráfico 17 - PIB per capita	36
Gráfico 18 – Índice Pluviométrico	37

Gráfico 19 – Composição Gravimétrica	41
--------------------------------------	----

## Índice de Figuras

Figura 1 – Fluxograma de funcionamento da Coleta Seletiva	59
Figura 2 - Galpão atual da cooperativa	60
Figura 3 - Novo galpão	60
Figura 4 - Prensa Utilizada na Cooperpires	61
Figura 5 - Balança da Cooperpires	62
Figura 6 - Empilhadeira da Cooperpires	62
Figura 7 – Veículos da Prefeitura para Coleta Seletiva	63
Figura 8 - Poços de visita (PVs) limpos (SABESP)	78
Figura 9 - Instalação de eco pontos em todos os prédios públicos	81
Figura 10 - Eco ponto instalado dentro do Festival do Chocolate e praça de skate	81
Figura 11 - Instalação de tambores para a coleta seletiva em diversos condomínios da cidade	82
Figura 12 - Distribuição de caixas em todos os departamentos públicos para a coleta de papel	82
Figura 13 - Leiras de compostagem	96
Figura 14 - Brita Corrida	99
Figura 15 - Areia reciclada	100
Figura 16 - Pedrisco Reciclado	100
Figura 17 - Brita Reciclada	101
Figura 18 - Rachão	101
Figura 19 – Incinerador	116
Figura 20 - Lavador de Gases com enchimento	117
Figura 21 – Coletor Plástico	121
Figura 22 – Coletor Metálico	122
Figura 23 - Modelo de Compactador utilizado pela empresa Lara	123
Figura 24 – Tipos de lâmpadas	133
Figura 25 – Função do Mercúrio	134
Figura 26 - Ciclo PDCA	137
Figura 27 - Representação das etapas consideradas em um estudo de ACV	140

## **1.0 APRESENTAÇÃO**

Este trabalho vem contemplar as exigências legais e normativas para que o município de Ribeirão Pires, se torne cada vez mais aprimorado na eterna busca do desenvolvimento sustentável.

Com a existência da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e suas exigências legais, podemos apresentar nesta oportunidade o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, realizado com base na Lei 11.445/07 - Lei Nacional de Saneamento Básico e na Lei 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

### **1.1 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**

**1.1.1 Objetivo Geral** – Criar e implantar um sistema de gerenciamento de resíduos visando à melhoria contínua dos aspectos ambientais e sócios econômicos, propondo soluções para redução e destinação ambientalmente segura dos resíduos gerados pelo município de Ribeirão Pires.

#### **1.1.2 Objetivo específico.**

- Diagnosticar a situação atual do manejo e da disposição dos resíduos sólidos;
- Diagnosticar os problemas ambientais relacionadas à destinação final dos resíduos sólidos;
- Implantar um sistema de gestão integrada para todas as partes interessadas;
- Implantar uma política ambiental e socialmente adequada;
- Propor medidas que venham gerar a melhoria contínua do ciclo de vida dos resíduos;
- Propor soluções regionais para o tratamento e disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos;
- Dotar o município de práticas sustentáveis à destinação correta dos resíduos gerados;
- Ampliar significativamente a coleta seletiva do Município de Ribeirão Pires;
- Adotar ações sociais com as pessoas que trabalham e sobrevivem da venda de materiais recicláveis, visando resgatar os catadores informais e inseri-los no mercado de trabalho como cooperados, proporcionando melhores condições de trabalho no dia a dia e a geração de renda;
- Fortalecer as ações e programas de educação ambiental formal e informal;
- Recuperar o aterro municipal de inertes de Ribeirão Pires, com a implantação de um complexo de reciclagem;

- Atualizar a legislação Municipal, compatibilizando-a com as Legislações Estadual e Federal, quando necessário, no período de revisão do Plano.
- Instituir mecanismos para a implantação de equipamentos públicos ligados a segurança alimentar como banco de alimentos e hortas comunitárias.

## **2.0 Escopo do plano**

### **2.1 Metodologia de elaboração do plano**

O seguinte plano foi elaborado por etapas, planejadas e discutidas a partir de bases técnicas, normativas e legais, aplicado a um sistema de gestão integrada.

### **2.2 Etapas:**

**2.2.1 Elaboração** – Análise e discussão do cenário geral e dos problemas identificados, estabelecendo a melhor forma para a elaboração do plano para o município;

**2.2.2 Diagnóstico** – Apresentação da situação atual do município, tratamento de dados referentes ao município de Ribeirão Pires;

**2.2.3 Propositura** – Medidas de melhoria contínua do sistema em acordo com a política ambiental, incluindo a gestão pela alta administração, sistemas operacionais, aspectos de fiscalização e fatores socioambientais, soluções tecnológicas com programas de contratação e de capacitação.

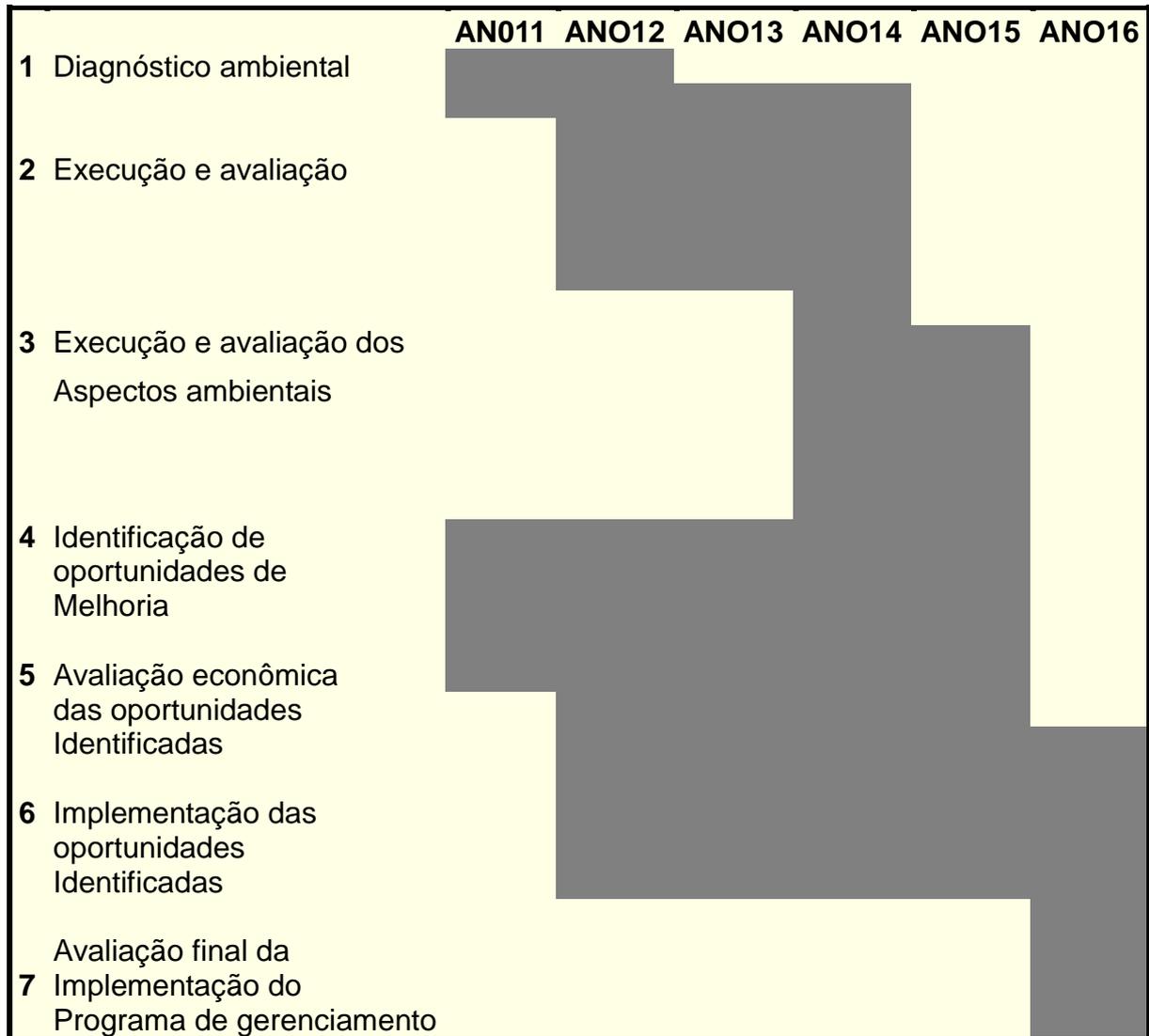
**2.2.4 Metas** - A partir do diagnóstico da situação do município efetuamos uma projeção da população e domicílios em áreas urbanas, que serão passíveis de atendimento com a ampliação da coleta seletiva e a destinação correta dos resíduos gerados, com prospecção de metas de curto, médio e a longo prazo.

## **3.0 Etapas de implementação**

- Etapa – 1: Diagnóstico ambiental;
- Etapa – 2: Execução e avaliação dos dados obtidos e tratados;
- Etapa – 3: Execução e avaliação dos aspectos ambientais;
- Etapa – 4: Identificação de oportunidades de melhoria;
- Etapa – 5: Avaliação econômica das oportunidades identificadas;
- Etapa – 6: Implementação das oportunidades identificadas;

- Etapa - 7: Avaliação final da implementação do programa de gerenciamento de resíduos.

**3.1 O cronograma básico de implementação de acordo com a metodologia adotada é o seguinte:**



**4.0 Parâmetros e prioridades do plano**

Este plano tem como prioridade a melhoria contínua do manejo dos resíduos sólidos, aplicando adoção de novas ações e tecnologias para aprimoramento do manejo dos resíduos, estimulando a participação popular e sua conscientização, visa estabelecer metas a curto, médio e longos prazos para que seja realizado todo o ciclo do sistema.

Pretende respeitar sempre as melhores alternativas operacionais, que atendam condições fundamentais para sua viabilidade econômica, o desenvolvimento sustentável (ver tabela 01), que atendam a política ambiental e o modelo de gestão estabelecido por este plano, visando a busca pela excelência ambiental.

Econômicas  
Melhor tecnologia apropriada  
Saúde  
População  
Meio Ambiente

Tabela 1 – Condições operacionais fundamental

Segue as seguintes ações e adoções de novas tecnologias do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;

- Estimular a redução, reutilização, coleta seletiva e a reciclagem de resíduos;
- Reciclagem de resíduos através da análise do ciclo de vida;
- Propor ações que tenham por finalidade a disposição dos resíduos sólidos urbanos de diferentes naturezas, visando o seu aproveitamento;
- Adoção e promoção de práticas sustentáveis de disposição de resíduos de forma adequada e segura;
- Aplicação de tecnologia apropriada com medidas de caráter mitigador para recuperação do aterro de inertes do município de Ribeirão Pires;

### **5.0 Política / Diretrizes aplicada ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é o nosso compromisso para compatibilizar nossas atividades com a preservação da qualidade do meio ambiente, melhorando as condições sanitárias do município de Ribeirão Pires, dentro do conceito do desenvolvimento sustentado (uso do recurso de uma forma que garanta para as futuras gerações um pouco do que temos hoje) aplicados nesta oportunidade ao manejo de resíduos sólidos.

Os procedimentos adotados dentro deste plano têm como intuito o atendimento das diretrizes legais e normativas, todos os procedimentos descritos dentro deste plano, operações e serviços devem estar em compatibilidade e sintonia com o meio ambiente, garantindo o seu uso sem comprometer as futuras gerações.

O nosso comprometimento é de nos empenharmos ao máximo para conseguirmos obter a excelência ambiental desejada, para isto elaboramos este plano.

Como suporte para nosso sistema de gestão de resíduos sólidos, realizaremos programas de capacitação, treinamento, contratação de empresas terceirizadas e

técnicos ambientais, promoveremos a conscientização de todos os funcionários da administração pública, alunos da rede pública municipal e sociedade civil.

Este plano foi estabelecido em objetivos e metas, nos mantém em buscas do aprimoramento e constante aperfeiçoamento, permitindo assim que o desempenho ambiental seja garantido, com plano de ações preventivas e corretivas e o levantamento de todos os aspectos ambientais envolvidos direta ou indiretamente, visando evitar os impactos ambientais associados ao manejo dos resíduos sólidos.

Este plano vem garantir sempre um diálogo aberto junto a autoridades ambientais e a sociedade civil, possuindo métodos de avaliação ao seu desempenho ambiental, visando garantir sua conformidade aos requisitos legais.

Visa também estabelecer atualizações e revisões periódicas a cada 4 anos, adicionalidade de novas tecnologias apropriadas para o aprimoramento e adaptação de mudanças a este plano.

As avaliações e os resultados e possíveis alterações serão comunicados a todas as partes interessadas, nossas atuações com a comunidade do Município de Ribeirão Pires, serão através de atividades socioculturais e educativas, onde questões sobre o meio ambiente serão discutidas e planejadas sempre garantindo a participação de todos.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deverá atender as conformidades da política ambiental estabelecida, atendendo normativas e requisitos legais aplicáveis a cada situação e com o seguinte modelo de gestão com parâmetros definidos.

- Identificação dos aspectos ambientais envolvidos;
- Solucionar os aspectos ambientais envolvidos;
- Identificar oportunidades de melhoria;
- Promover e preservar a qualidade do meio ambiente;
- Implantar a política ambiental;
- Promover a utilização dos recursos naturais, de modo que garanta sustentabilidade;
- Estabelecer planos de ações com metas de curto, médio e longo prazo;
- Estimular ações conjuntas entre setores públicos e privados a fim de minimizar e solucionar geração de resíduos;
- Melhorar as condições sanitárias do município;
- Minimizar a geração de risco a saúde pública e a melhorar a qualidade do meio ambiente;

- Incentivar, conscientizar e capacitar os funcionários públicos, para que sejam agentes fiscalizadores;
- Rever e atualizar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Proporcionar sempre a geração de emprego e renda para os cooperados, capacitá-los tecnicamente para que tenham uma visão empreendedora do negócio de reciclagem,
- Atuar junto aos trabalhadores informais trazendo-os para a formalidade, garantindo melhores condições de trabalho, eliminando o trabalho desumano.
- Criar mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.

Ressaltando que este plano deverá incentivar a participação da população, sobretudo, mostrar que ela faz parte de todo o ciclo, deixando claro assim a extrema importância de sua participação como agente consumidor e sua ligação direta como gerador de resíduos, conscientizar que é ela quem remunera o sistema de tratamento de resíduos através de pagamento de taxas e serviços.

A participação da população e conseqüentemente sua conscientização, gera benefícios não mensuráveis, pois se entende que a população é a chave para a sustentação do sistema que tem como finalidade a melhoria contínua, podemos mostrar sua importância e sua responsabilidade como principal agente gerador de resíduos, também como agente fiscalizador e educador ativo na sociedade.

Este plano deverá criar programas de sensibilização da sociedade civil e todos os agentes envolvidos, com políticas buscando o comprometimento com as prioridades voltadas a manutenção deste plano.

- Conservação de logradouros públicos;
- Separação adequada dos resíduos;
- Acondicionamento adequado dos resíduos;
- Praticar as ações de educação ambiental;
- Fiscalização.

## 6.0 PROPOSIÇÕES

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode ser definido entre ações com envolvimento de vários órgãos da administração pública e da sociedade civil.

Tem como finalidade realizar um conjunto de ações em busca da melhoria contínua do manejo dos resíduos sólidos urbanos, bem como identificar oportunidades de melhorias e suas implementações.

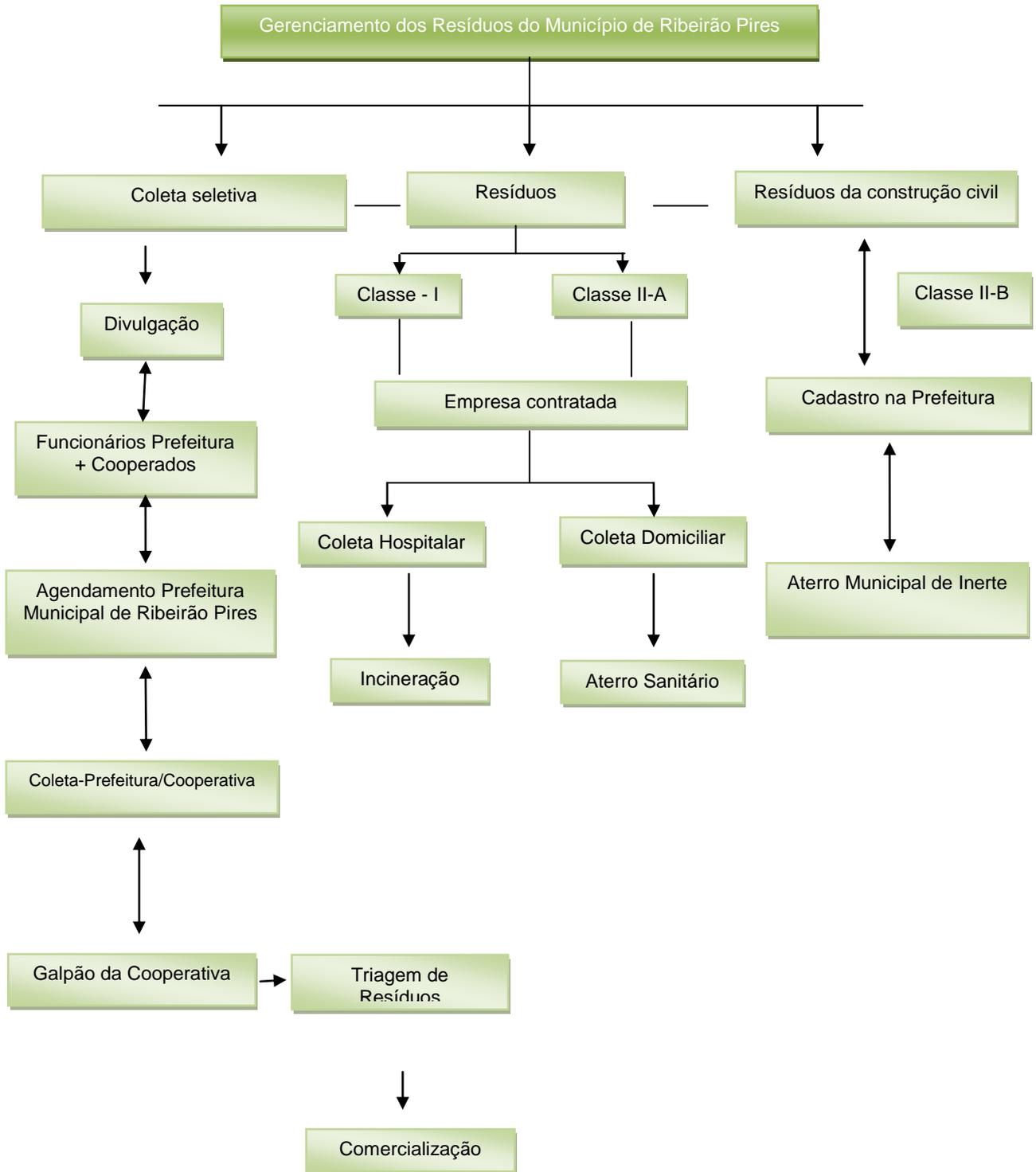
De acordo com a Política Nacional de Resíduos (Lei 12.305/2010, de 02 de agosto de 2010, art. 9º) na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade:

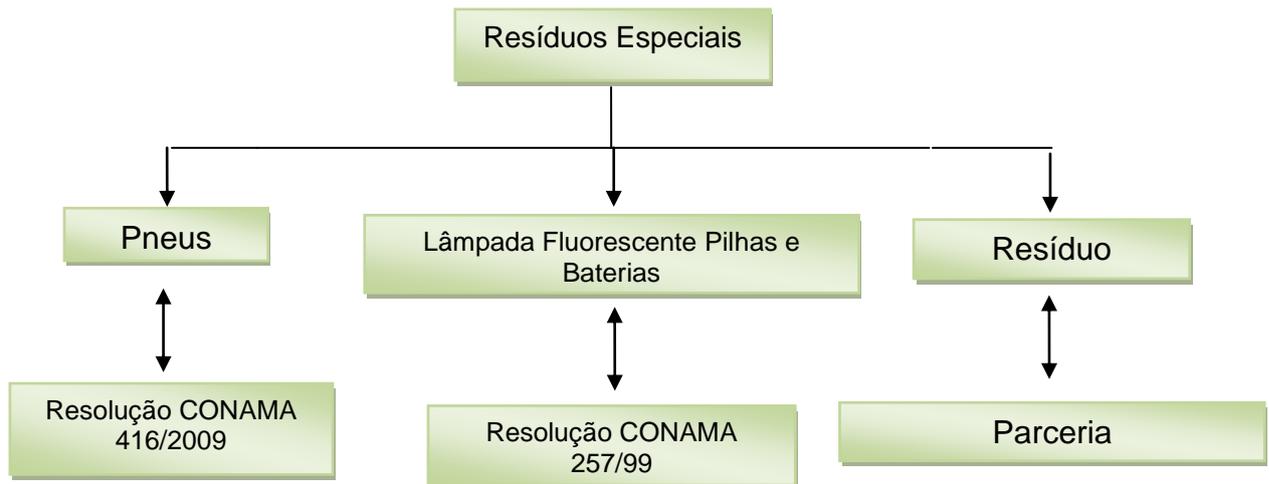
- Não geração - ações preventivas e corretivas;
- Redução - fonte geradora;
- Reutilização – análise do ciclo de vida de um produto;
- Reciclagem - reaproveitamento dos materiais;
- Tratamento - Adoção de métodos de transformação de resíduos;
- Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

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

O gerenciamento da coleta de resíduos sólidos municipal mais precisamente os recicláveis, classes I e II, e os da construção civil são de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires e suas delegações, conforme fluxograma detalhado abaixo.

### 6.1 Fluxograma do gerenciamento de resíduos do Município de Ribeirão Pires





## 6.2 Estrutura organizacional

A implantação do PMGIRS no município de Ribeirão Pires se dará através do comprometimento de todas as partes interessadas.

Deverá ser criada uma Comissão Integrada de Resíduos entre funcionários públicos e sociedade civil, onde serão discutidas as questões ambientais envolvidas como o estabelecimento de metas e oportunidades de melhoria sendo coordenada através de um grupo de trabalho, para a revisão do plano a cada 4 anos.

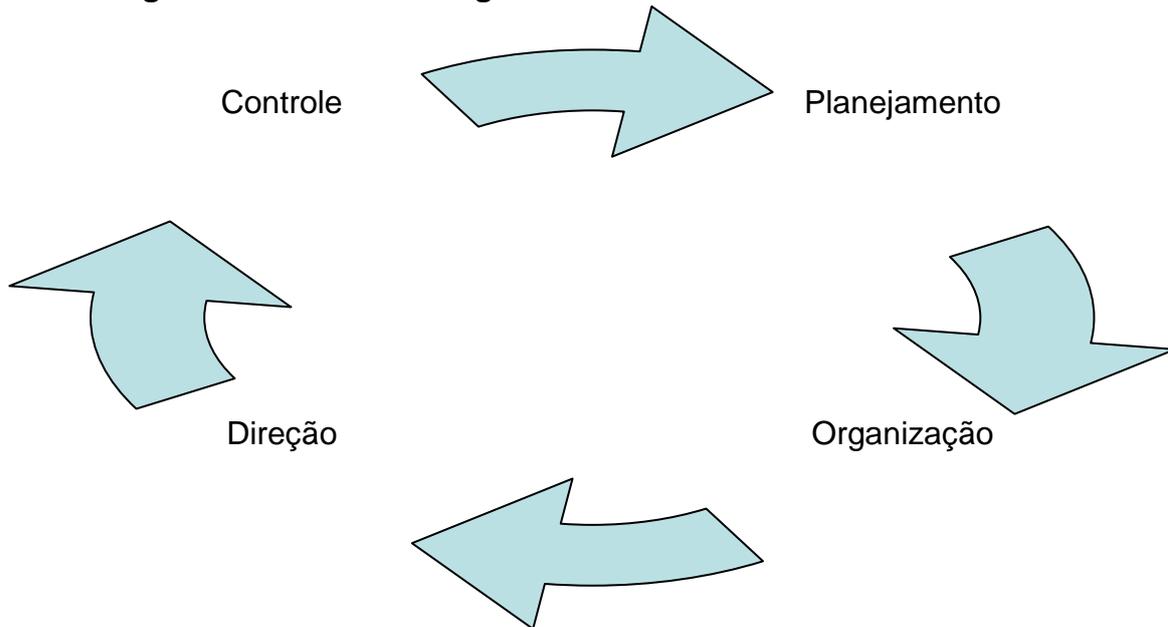
A Comissão Integrada de Resíduos deverá apresentar relatórios anuais e pontuais, como seguem descritos abaixo para a avaliação dos resultados do PMGIRS.

- Relatório das quantidades de materiais reciclados (Papel, vidro, alumínio, papelão, plástico e eletrônico);
- Relatório das atividades e os resultados alcançados com os trabalhos de Educação Ambiental;
- Relatórios contendo os treinamentos realizados junto aos funcionários públicos e Cooperados;
- Planilhas com os dados dos quantitativos de resíduos destinados ao aterro sanitário;
- Planilhas com dados relativos à coleta dos resíduos de saúde;
- E outros relatórios pertinentes a este plano, para a real avaliação de desempenho, do atingimento das metas pré-estabelecidas e das adequações a serem realizadas.

Deverão ser definidos em toda prefeitura os ECOTIMES (pessoal responsável) em cada departamento, estabelecendo assim um organograma para que estes repassem a metodologia para os demais colegas, para que ocorra a implementação das diretrizes do PMGIRS na organização como um todo.

“Direção comprometida, mais funcionários sensibilizados, mais Ecotimes formados, mais organograma estruturado é igual a nossa gestão. **Guia produção mais limpa.**”

### 6.3 Fluxograma da estrutura organizacional



O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos aborda as etapas de geração, acondicionamento, coleta, armazenamento temporário, carregamento, transporte, reaproveitamento de material e destinação final.

### 6.4 Geração de resíduos

A administração municipal deverá se empenhar ao máximo para diminuir a geração dos resíduos dentro do município de Ribeirão Pires, através de campanhas de conscientização, é preciso esclarecer que existem gastos significativos para a destinação correta dos resíduos, com a redução da geração de resíduos esses recursos podem ser destinados para outros setores públicos, ou até mesmo poderá ser usado para a melhoria das condições de trabalho dos cooperados.

Objetivo	Metas/Oportunidade de melhoria
Diminuir a geração de resíduos que são destinados ao aterro	Promover campanhas de conscientização para a população;  Melhorar as condições de trabalho dos cooperados, capacitar tecnicamente os cooperados com uma visão empresarial;

<p>Aquisição de novos equipamentos;</p> <p>Instalação de uma usina de reciclagem para material provenientes da construção civil;</p> <p>Criar um centro de reciclagem onde hoje já existe o galpão de triagem da Cooperpires e o aterro de inertes.</p>
---

Tabela 2 – Geração de resíduos

**Promover campanhas de conscientização para a população;**

Com a participação direta da população e comunidade escolar, a Prefeitura Municipal deverá divulgar e promover ações visando a não geração de resíduos, deverá estimular a discussão sob a forma de consumo, reutilização e reaproveitamentos dos resíduos gerados em suas casas.

**Melhorar as condições de trabalho dos COOPERADOS;**

A administração deve se preocupar com as condições de trabalho dos cooperados. O município conta com dois galpões de triagem de materiais recicláveis, além disso, a Prefeitura de Ribeirão Pires deverá realizar palestras e cursos profissionalizantes, para que os trabalhadores (cooperados) entendam a importância do seu trabalho e consigam melhorar a cada dia o ambiente de trabalho dentro da cooperativa.

As palestras garantem aos cooperados oportunidades de conhecimentos que são importantes para o funcionamento de uma empresa, estamos estimulando a profissionalização do trabalho, para que os cooperados tenham capacidade de aumentar a quantidade de material coletado, triado e vendido mensalmente, estimulando o aumento no número de cooperados e da retirada mensal.

**Aquisição de novos equipamentos;**

O novo galpão de triagem deverá possuir os equipamentos pertinentes ao trabalho de triagem de materiais recicláveis, para que possa dar condições ideais de trabalho aos cooperados e assim se consiga o atingimento da meta de coleta seletiva no município de Ribeirão Pires descrita neste plano.

**Instalação de uma usina de reciclagem para material provenientes da construção civil;**

Deverá ser providenciada a devida manutenção na usina de reciclagem de material de construção civil (já existente no município), e a aquisição de novos equipamentos complementares para a instalação de uma central de reciclagem de materiais, o produto dessa reciclagem deverá ser utilizado em obras públicas, diminuindo assim os custos da administração.

## **Criar um complexo de reciclagem;**

Ao final da vida útil do aterro de inertes de Ribeirão Pires, a área em questão depois de devidamente recuperada, será palco do projeto de instalação de um complexo de reciclagem.

Além do estímulo ao aumento da coleta seletiva e da utilização dos dois galpões de triagem de material reciclado já existentes no local, deverá ser instalado a central de reciclagem de materiais provenientes da construção civil, deverá ser instalado maquinário necessário para o reaproveitamento dos resíduos provenientes de podas de árvores, estimulando assim a compostagem e geração de insumos para os setor de jardinagem municipal.

### **6.5 Acondicionamento adequado dos resíduos**

Atualmente os resíduos gerados pelo município são dispostos em locais adequados estabelecidos pela SEPHAMA – Secretaria de Planejamento Urbano, Habitação, Meio Ambiente e Saneamento Básico, com dias e horários estabelecidos para a coleta.

<b>Metas/Oportunidade de melhoria</b>	
<b>Objetivo</b>	Promover a Educação Ambiental com a participação da população.
Melhoria e adequação do acondicionamento	Padronizar por meio de legislação específica o acondicionamento dos resíduos de grandes geradores e geradores de fontes especiais

Tabela 3 - Acondicionamento Adequado

#### **6.5.1 Promover a educação ambiental com a participação da população**

A Prefeitura Municipal deverá divulgar o seu comprometimento com a educação ambiental, promovendo ações com a participação direta da população e comunidade escolar, o que pode refletir diretamente na forma de consumo, reutilização, separação dos recicláveis e na qualidade do acondicionamento de resíduos sólidos urbanos, estimulando e promovendo a segregação dos resíduos para a coleta seletiva também estaremos dando a devida importância para os seguintes objetivos:

- Evitar acidentes;
- Evitar a proliferação de vetores;
- Minimizar os impactos ambientais associados á disposição;

- Manter os padrões de qualidade ambiental;
- Evitar o carregamento de resíduos ao corpo d'água;
- Evitar o carregamento de resíduos visando à manutenção de guias e sarjetas e boca de lobo;
- Reduzir a heterogeneidade dos resíduos, facilitando a coleta seletiva;
- Facilitar a realização da etapa da coleta.

### 6.5.2 Promover Ações de adoções e castrações de animais domésticos

O Município de Ribeirão Pires atualmente realiza campanhas de adoções e castrações de animais, sendo administrada pela Secretaria da Saúde e Higiene Municipal.

Deverá ser sempre pensada a importância e a necessidade do aumento da dessas campanhas, pois, a grande quantidade de animais dispersos nas ruas está diretamente ligado a limpeza e manutenção das vias, existem muitos problemas pela atratividade dos animais relacionados com acondicionamento dos resíduos domiciliares.

Recomenda - se manter este procedimento, promover, incentivar e formalizar parcerias com instituições para ações de adoção de animais domésticos e castrações.

### 6.5.3 Padronização por meio de legislação específica

Ressaltando a extrema importância do acondicionamento específico, recomenda-se ser discutida e planejada uma legislação específica para o acondicionamento para grandes geradores e de fontes especiais.

## 7. Coleta e transporte

Objetivo	Metas/oportunidade de melhorias
Regularidade na coleta e no transporte	Manter e aprimorar a regularidade e a frequência da coleta e do transporte resíduo domiciliar.
	Redimensionar os itinerários deficitários

Evitar amontoado de resíduo.

Tabela 4 – Coleta e Transporte

### **7.1 Manter e aprimorar a regularidade e a frequência da coleta e do transporte**

A coleta e resíduos atualmente é efetuada em cada residência, sempre nos mesmos dias e horários, regularmente pré-determinados pela gestão de coleta e são determinados por setores, mapa em anexo.

**Mapa do município segue em anexo**

**Setor 01 - Terça Quinta e Sábado**

**Setor 02 - Terça Quinta Sábado (Noturno)**

**Setor 03 - Segunda Quinta**

**Setor 04 - Segunda Quarta e Sexta (Noturno)**

**Setor 05 - Segunda Quarta e Sexta**

**Setor 06 - Terça e Sexta**

**Setor 07 - Terça Quinta Sábado (Noturno)**

**Setor 08 - Segunda Quarta e Sexta (Noturno)**

**Setor 09 - Quarta e Sábado**

**Setor 10 - Segunda Quarta e Sexta**

**Setor 11 - Terça Quinta e Sábado**

É importante ressaltar que a Prefeitura Municipal deverá manter este procedimento, junto à empresa contratada, a integração entre as partes (Prefeitura de Ribeirão Pires/ Empresa Contratada) deverá promover a educação ambiental com a população, com esclarecimentos sobre os danos que os resíduos depositados nas vias podem ocasionar, como entupimento das bocas de lobo, causar enchentes e ainda gerar riscos a saúde pública.

### **7.2 Redimensionar os itinerários**

Devido ao aumento ou a diminuição da população, a mudança das características dos bairros e sua sazonalidade, o remanejamento dos itinerários fica a encargo da gestão pública de acordo com as características pertinentes em cada situação.

Para o remanejamento dos itinerários deverá ser considerado o melhor trajeto, visando evitar percursos improdutivos.

Cada equipe de trabalhadores lotados em cada caminhão, deverá receber instruções e tarefas em mesma quantidade, resultando em esforço equivalente para todos.

### 7.3 Evitar o acúmulo de resíduos.

É de praxe os coletores de resíduos, antes da coleta com o caminhão, coletarem os recipientes/sacos de resíduos de todas as casas nos dias estabelecidos pela gestão e empresa contratada, amontoando-os em uma esquina para facilitar a coleta em definitivo com caminhão, essa prática é conhecida como coleta de frente.

Isso acarreta a permanência dos resíduos na vias por um período que pode atrapalhar o trânsito, ocasionar derrame e facilitar a abertura dos recipientes/sacos por animais.

A Prefeitura Municipal deverá sempre fazer a gestão junto à empresa contratada, para otimizar este tipo de serviço, visando diminuir significativamente o acúmulo de resíduos exposto.

## 8. Regularidade da limpeza pública

<b>Objetivo</b>	<b>Metas/Oportunidades de melhoria</b>
Regularidade da limpeza pública	Manter a regularidade da limpeza pública. Aumentar a área de varrição na cidade. Redimensionar o quadro de funcionários.

Tabela 5 – Regularidade da Limpeza

### 8.1 Manter a regularidade da limpeza pública

Atualmente os serviços de limpeza urbana abrangem atividades como:

- Varrição,
- Capina e raspagem,
- Roçada, limpeza de ralos,
- Limpeza de feiras,
- Serviços de remoção,
- Desobstrução de ramais e galerias,
- Desinfestação e desinfecções,

- Remoção de galhos resultantes de podas de árvores,
- Pintura de meio-fio,
- Lavagem de logradouros públicos com carro pipa.

Uns dos principais problemas de saúde pública são resultantes da proliferação de vetores em depósitos de resíduos nas ruas ou em terrenos baldios, sendo de extrema importância a manutenção das vias públicas.

A limpeza por si é de interesse comunitário e deve ser tratada priorizando o aspecto coletivo em relação ao individual.

Cidade limpa instila orgulho a seus habitantes, melhora o aspecto visual, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis, movimenta os negócios e, sobretudo, reflete na qualidade de vida de seus cidadãos.

É importante manter as ruas limpas também por razões de segurança, prevenindo danos a veículos, promovendo a segurança do tráfego e evitando o entupimento do sistema de drenagem urbana.

Promover estudos e discussões com a sociedade civil sobre a redução da geração de resíduos na malha viária urbana.

## **8.2 Aumentar a área de varrição.**

Atualmente o serviço de varrição e manutenção das vias na cidade de Ribeirão Pires é realizado pela Prefeitura Municipal.

Hoje a varrição é realizada principalmente nas ruas centrais, em alguns bairros e praças, devido ao aumento ou a diminuição da população e a mudança das características dos bairros, a limpeza dos logradouros públicos deverá ser redimensionada, visando sempre manter a limpeza das vias e a produtividade do trabalho.

## **8.3 Redimensionar o quadro de funcionários**

Para as atividades referentes à varrição, capinação, roçada, limpeza de ralos, limpeza de feiras livres, serviços de remoção, entre outros, o quadro deverá ser revisto de tempos em tempos visando o atendimento eficaz à demanda.

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

Carrinho transportador manual de lixo.

Caminhão coletor de lixo público (empresa contratada).

## **9. Recuperação de recicláveis e coleta seletiva**

<b>Metas/Oportunidades de melhoria</b>	
<b>Objetivo</b>	Recuperação e a segregação de materiais recicláveis do resíduo orgânico;
Recuperação de Recicláveis e Coleta Seletiva	Adequar à estrutura operacional da coleta e transporte do material reciclável;
Educação Ambiental	Dar continuidade e aprimorar os trabalhos desenvolvidos pelo departamento de Educação Ambiental.  Realizar palestras nas escolas – Ampliar a divulgação.  Através do NEARP e outras parcerias, capacitar todos os funcionários da rede de ensino;

Tabela 6 – Recuperação de recicláveis

### 9.1 Recuperação de recicláveis e sua segregação

Com a criação e implantação da política ambiental no município de Ribeirão Pires, torna-se claro o interesse da administração pela gestão adequada dos resíduos sólidos.

Cada vez mais o poder público e a população começam a se preocupar com a necessidade permanente de aplicação de novas tecnologias para destinação dos resíduos sólidos.

Essa preocupação é decorrente da conscientização difundida em todo o mundo, o aumento da população e o consumo desordenado da sociedade moderna estão levando as pessoas a repensarem o seu modo de vida.

Um das melhores alternativas para o tratamento e destinação de resíduos sólidos, hoje é a reciclagem, ou melhor, a que enseja o maior interesse da população, pelo seu forte apelo ambiental e sócio econômico.

Segue alguns dos benefícios da reciclagem de materiais com os plásticos, papéis, metais e vidros:

- A economia de matérias-primas não renováveis;
- Garantia do desenvolvimento sustentável;
- Reutilização de materiais reaproveitáveis;

- A economia de energia nos processos produtivos;
- Geração de mecanismos de desenvolvimento limpo;
- Geração de empregos e renda aos menos favorecidos;
- O aumento da vida útil dos aterros sanitários.

## **9.2 Adequar a estrutura operacional da coleta e transporte**

Para uma eficiente coleta seletiva é necessário que haja um número de veículos capaz de coletar e transportar todo o material até o galpão de triagem, é de extrema importância a utilização de um veículo menor com capacidade que possa transitar no perímetro urbano, para atender ocorrências de coleta no centro da cidade.

Os galpões de triagem deverão ser equipados visando sempre melhores condições de trabalho e aumento da capacidade de processamento e venda de material reciclável.

A logística de coleta porta a porta deverá possuir o melhor trajeto visando a coleta da maior quantidade de material possível em cada viagem, evitando trajetos improdutivo e custosos, deverá ser revista visando sempre a melhor forma de atender a demanda da população, a diminuição dos custos e consumo de combustível.

## **9.3 Instalação de novos galpões de coleta seletiva**

A cidade de Ribeirão Pires tem seu território dividido em três bacias, sendo a bacia da Billings que abrange 65% da cidade, a bacia do Guaió e a bacia Taiaçupeba, hoje a cidade conta com dois galpões de triagem instalados no bairro Parque Aliança que está inserido na região da bacia Billings, a meta é buscar recursos para a instalação de pelo menos mais dois galpões para atender a população de Ouro Fino Paulista inserido na bacia Taiaçupeba e outro na Quarta Divisão que está inserida na bacia do Guaió.

## **9.4 Educação Ambiental**

É primordial dar continuidade e aprimorar aos trabalhos desenvolvidos pelo departamento de Educação Ambiental, o principal objetivo é incentivar os estudos e pesquisas sobre o meio ambiente, possibilitar atividades ecológicas educativas aos alunos das redes de ensino público e privado, entre outros.

A Educação Ambiental deve buscar a conscientização e a sensibilização dos participantes nas atividades com relação ao meio ambiente e explicar a importância dos diferentes ecossistemas, a necessidade de sua preservação e conservação sempre visando à melhoria das condições de vida de todos os seres vivos do planeta, através dos trabalhos com os estudantes a conscientização dos cidadãos com respeito à recuperação de recicláveis e coleta seletiva deve ser prioridade.

Deverá ser ampliada a realização de palestras nas escolas públicas e particulares, visando a problemática ambiental em relação a geração e manejo dos resíduos sólidos gerados no município.

Por iniciativa própria da Secretaria Municipal da Educação e do Núcleo de Educação Ambiental pôde-se implantar um cronograma anual de palestras nas escolas.

Estimular a divulgação das ações de educação ambiental nas emissoras de rádios e jornais locais e, em especial, as ações de comunicação nas redes de educação ambiental e outros espaços virtuais de relacionamento.

Articular junto à Secretaria Municipal de Educação e a comunidade escolar, o estímulo e difusão de jornais escolares como instrumento de comunicação nas escolas, destacando a inserção de tais atividades em seu projeto político pedagógico, estimular a divulgação deste plano entre os funcionários para que as metas sejam alcançadas.

Programas específicos de gerenciamento da coleta seletiva e de Educação Ambiental estão contemplados.

Buscar sempre a capacitação técnica para todos os funcionários da rede pública de ensino, através de cursos, palestras, workshops e atividades afins, que possam agregar conhecimento técnico para ser desenvolvido na Educação Ambiental não somente nas salas de aulas, mas na escola com um todo.

## 10. Tratamento de resíduos

	<b>Metas/Oportunidades de melhoria</b>
<p data-bbox="443 1570 576 1608"><b>Objetivo</b></p> <p data-bbox="327 1646 695 1682">Tratamento dos resíduos.</p>	<p data-bbox="810 1370 1469 1480">Manter o tratamento do resíduo doméstico com a disposição em aterro licenciado, estar sempre atento para as novas tecnologias.</p> <p data-bbox="810 1518 1469 1664">Manter a coleta e a destinação correta dos resíduos hospitalares, buscar sempre a melhor alternativa para a destinação final deste tipo de resíduos;</p> <p data-bbox="810 1702 1469 1771">Buscar parcerias para a correta destinação do lixo eletrônico;</p> <p data-bbox="810 1809 1469 1955">Estimular, acompanhar e fiscalizar a estruturação e implementação pelos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes do sistema de logística reversa.</p>

Tabela 7 – Tratamento de Resíduos

### **10.1 Manter o tratamento dos resíduos domésticos**

O tratamento de resíduos orgânicos pode ser definido em uma série de procedimentos, que visam reduzir o volume de resíduos gerado e seu potencial gerador de poluição.

Esses tratamentos visam transformar os resíduos que por sua vez são possíveis fontes de poluição, se acondicionados e dispostos de forma incorreta, e transformá-los em produtos estáveis através de controle biológico com métodos adequados e controlados, é o caso da compostagem.

Um das formas mais eficazes de se evitar a geração desordenada e inadequada é a conscientização da população, evitando o desperdício e estimulando a reciclagem de materiais, fazendo a sua segregação adequada para que os resíduos sejam destinados e dispostos adequadamente.

### **10.2 Manter o tratamento dos resíduos perigosos**

Os resíduos perigosos oriundos dos serviços de saúde, dos serviços agrossilvopastoris, dos serviços de saneamento entre outros devem ser tratados conforme legislação específica.

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

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

#### **Logística reversa**

Estimular e acompanhar através de campanhas, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, a implantarem a logística reversa de acordo com a lei federal nº 12.305/10.

#### **Elaboração pelas empresas dos seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

A prefeitura deverá estimular, cobrar e fiscalizar todas as empresas do município a elaborarem seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os

geradores de resíduos de saúde que deverão elaborar seus planos de gerenciamento de resíduos de saúde, conforme estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

## 11. Compostagem

Objetivo	Metas/Oportunidades de melhoria
Ampliar a compostagem	<p>Promover a compostagem</p> <p>Incentivar a participação da população e comunidade escolar</p>
Segurança Alimentar	<p>Instituir mecanismos para implantação de equipamentos públicos ligados à segurança alimentar como banco de alimentos e hortas comunitárias</p>

Tabela 8 – Compostagem

Promover e ampliar a compostagem no município, estimular as escolas públicas a produzirem pequenas hortas para o seu consumo.

No município de Ribeirão Pires, já é realizada a compostagem em local denominado Herbário Municipal, hoje a compostagem é feita com os resíduos gerados da poda de árvores e capinação. A meta é ampliar significativamente o projeto, inclusive fazendo a compostagem dos resíduos orgânicos gerados nos domicílios, escolas públicas, feiras livres e comércios em geral que geram resíduos orgânicos, com isso será gerada economia e qualidade ambiental para o município.

Realizar cursos e campanhas para divulgar a população à importância da destinação correta do resíduo orgânico, viabilizando a compostagem dentro de suas próprias residências, aplicando métodos simples que geram benefícios a curto e médio prazo.

## 12. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

### 12.1 Caracterização do município

Ribeirão Pires, devido à sua posição geográfica, foi usada como passagem obrigatória àqueles que vinham da região portuária de Santos e pretendiam chegar aos campos de Piratininga (em tupi, "peixe seco"). A partir de 1558, o território do atual município de Ribeirão Pires foi incorporado a São Paulo de Piratininga, formando uma vasta área territorial.

Nos limites da Vila de Mogi, em 1663, havia uma estrada chamada estrada de Guaió, que era passagem daqueles que pretendiam sair de São Paulo rumo a Mogi das Cruzes ou vice-versa, bem como daqueles que se dirigiam a Santos. Com a invasão das terras da Aldeia do Ururaí, depois São Miguel, muitas pessoas espalharam-se por este território alcançando a região de Ribeirão Pires nos fins do século XV. Ribeirão Pires, que se chamava Caaguaçu (mata grande ou mata virgem), mantinha uma integração com os moradores de São Miguel. No decorrer dos anos, esses caminhos foram aperfeiçoados por bandeirantes, garimpeiros e milícias.

No século XVII, as terras nas proximidades da Serra do Mourão passaram a ser cobiçadas. Um novo processo de povoamento passou a acontecer, baseado na exploração das minas de ouro. Caaguaçu, que estava no caminho para essas minas, passou a ser conhecida, pois até então era quase inexplorada.

Houve a formação de um núcleo de povoamento na região decorrente da exploração do ouro, mas que não durou muito tempo.

A partir do dia 25 de março de 1714, com a construção da Igreja Nossa Senhora do Pilar, o povoamento de Ribeirão Pires ganhou novo impulso. Famílias que chegavam passaram a construir casas, igrejas e a dinamizar o comércio, até então incipiente. Contribuiu para esse processo o fato da região ser passagem entre São Bernardo e Mogi das Cruzes.

Durante o século XIX, a produção cafeeira expandia-se pelo Estado, exigindo a implantação de uma ferrovia que ligasse as áreas produtoras ao Porto de Santos. A estação de Ribeirão Pires foi inaugurada em 1885. Às margens da ferrovia cresciam núcleos de povoamento e comércio, desenvolvendo a região.

A presença da cultura italiana na região também foi marcante. A criação da colônia italiana em 1887 superou a ocupação em torno da Igreja do Pilar. A demarcação da área central ocorreu em 1893, contando com 149 famílias, a maior parte em lotes urbanos. Na parte alta da cidade, onde se localiza a Igreja de São José (1895), foi traçada a sede do núcleo. Nas áreas próximas à ferrovia também foram implantados lotes.

Na segunda metade do século XIX, a São Paulo Railway & Co impulsionou o crescimento e desenvolvimento da extração de madeiras destinadas à produção de dormentes e à fornalha, além da produção de tijolos e telhas em olarias, produto cuja matéria-prima é farta na região, devido à presença de solo argiloso.

Na década de 40, ocorreu uma nova fase de expansão, com a implantação de chácaras de veraneio para moradores provenientes da Baixada Santista, em busca de áreas de lazer.

Em 19 de março de 1953, Ribeirão Pires, possuindo cerca de 15 mil habitantes, foi emancipada de Santo André, o que provocou uma onda especulativa imobiliária. Através da abertura de loteamentos destituídos de infra-estrutura e cuidados urbanísticos, isso resultou na rápida expansão da mancha urbana. Muitos desses lotes não chegaram a alcançar ocupação efetiva. A grande maioria dos lotes foi implantada ao longo das várzeas, com dimensão média de 300m<sup>2</sup>, em áreas de topografia favorável.

Em 1963 foi aberta a Rodovia Índio-Tibiricá (SP-31), via de ligação regional entre a Baixada Santista e o Vale do Paraíba, que passou a se configurar em fator de expansão urbana na medida em que ocasionou melhoria da ligação municipal. Na década de 70, enquanto o desenvolvimento das técnicas construtivas provocava a decadência das olarias, o ABC foi palco de expansão do parque automobilístico, provocando um crescimento urbano desordenado.

Esse desenvolvimento pouco afetou o perfil econômico do município, tendo em vista sua localização afastada e a topografia acidentada. Foram instaladas poucas indústrias nas proximidades da rodovia, que tem como característica a não ligação direta com os pólos industriais da região. Em Ribeirão Pires e proximidades predominava o setor de produção de móveis, alimentos e componentes eletrônicos.

Os efeitos do crescimento regional no município foram sentidos apenas posteriormente, através do aumento da população de trabalhadores das indústrias da região, que passaram a ocupar loteamentos precários implantados anteriormente ao redor do centro histórico, transformando Ribeirão Pires em cidade-dormitório. Esses assentamentos exigiram maiores investimentos públicos em infra-estrutura para atender demandas crescentes.

Em 1976 foi aprovada a Lei Estadual de Proteção aos Mananciais, que transformou todo o território municipal em área de interesse para a manutenção dos recursos hídricos necessários ao abastecimento da região metropolitana. Esse instrumento visava garantir a qualidade das águas, através, principalmente, da ocupação pouco intensiva do solo.

Como resultados imediatos disso, é possível apontar a desaceleração do incipiente processo de crescimento industrial e da expansão da mancha urbana, dadas as maiores exigências que acabaram por inviabilizar os investimentos.

Após a aprovação da lei, foram instituídos apenas pequenos lotes urbanos, destinados a residências de veraneio.

Por outro lado, essas mesmas restrições, aliadas à melhoria das condições de acessibilidade do município, resultaram no aumento da taxa de crescimento populacional, através da ampliação da oferta de lotes remanescentes em valores mais acessíveis.

Nas décadas de 70 e 80, enquanto nos municípios vizinhos o crescimento populacional diminuiu, em Ribeirão Pires eles aumentaram acima até da média da região metropolitana.

Nas décadas de 80 e 90 o sistema de transporte ferroviário foi incrementado, com a ampliação do número de composições ao longo do dia.

Neste momento, ao longo dos anos 70 até os 90, foram ocupados imóveis através da autoconstrução, de maneira precária, em áreas mais distantes do centro histórico e em sítios desfavoráveis. Esses lotes passam a se configurar em áreas críticas para a administração pública, seja pela dificuldade de implantação de infraestrutura, seja pela situação de risco.

A Lei de Proteção aos Mananciais passou a exercer papel fundamental na gestão municipal, uma vez que os fatores de desenvolvimento estão necessariamente ligados à apropriação do solo.

Também a fiscalização deficiente, pouco efetiva e afeita às questões pontuais de menor importância, e a inexistência de política metropolitana mais ampla na gestão das demandas que surgiram após o advento da lei passaram a se configurar em elemento complicador.

O município é confrontado pela necessidade de administrar pressões cada vez maiores, diante de restrições incompatíveis com a própria realidade já existente. A maioria das urbanizações foi implantada anteriormente à edição da lei, muitas vezes em parâmetros urbanísticos aquém dos exigidos e que deveriam ser objeto de adaptação a ser promovida pelos empreendedores, isto segundo notificação e normas do Governo do Estado para serem considerados legalizados. No entanto, este procedimento não se efetivou.

As administrações municipais criaram a Lei nº 2.386/82, Plano Básico de Organização Territorial, posteriormente substituída pelas Leis nº 3.882/95, 3.883/95 e 3.887/95, respectivamente, Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Ribeirão Pires, Código de Parcelamento do Solo Urbano e Código de Uso e Ocupação do Solo.

Porém esta prática, que no mínimo permitiu um certo controle na expansão urbana, reconhecendo a cidade real e fixando parâmetros urbanísticos mais compatíveis, acabou por se contrapor à legislação estadual, gerando conflitos e se revelando incapaz de solucionar a problemática da ilegalidade e do crescimento urbano.

<b>TERRITÓRIO E POPULAÇÃO</b>	<b>ANO</b>	<b>MUNICÍPIO</b>
Área em Km <sup>2</sup>	2011	99,18
População	2011	113.902
Densidade Demográfica - habitantes/km <sup>2</sup> .	2011	1.148,44
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2000/2010 (em % ano).	2010	0,80
Grau de Urbanização (em %).	2010	100,00

TABELA 9 – Território e População  
Fonte - Fundação SEADE 2011

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

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

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

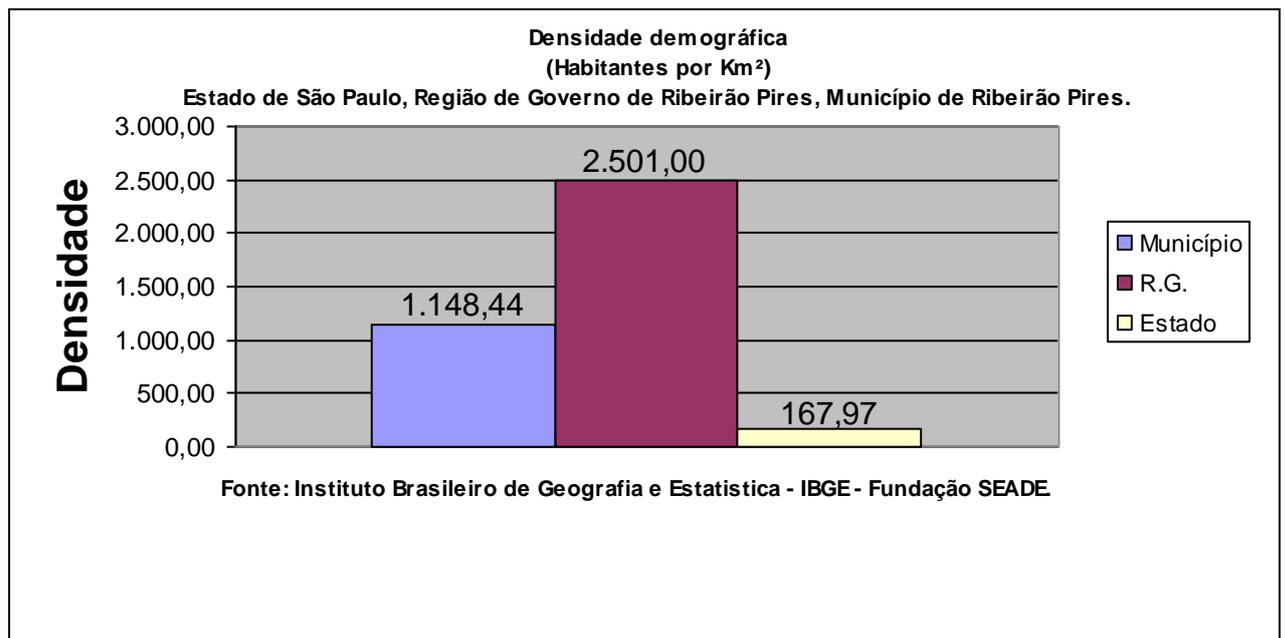


Gráfico 1 – densidade demográfica.

Taxa geométrica de crescimento anual da população, expressa em termos percentuais o crescimento médio da população em um determinado período de tempo. Geralmente, considera-se que a população experimenta um crescimento exponencial também denominado como geométrico. A taxa do município de Ribeirão Pires é de 0,80%, calculado em 10 anos (2000 a 2010).

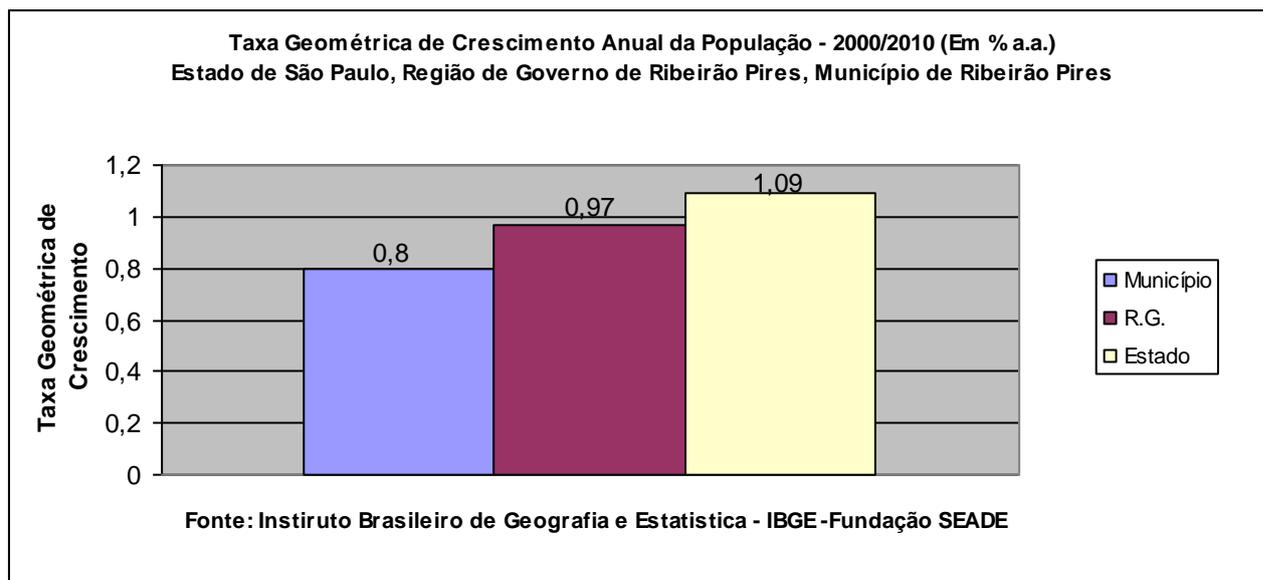


Gráfico 2 – Taxa Geométrica de Crescimento

Grau de urbanização é o percentual da população urbana em relação à população total. É calculado, geralmente, a partir de dados censitários. 100 % da população de Ribeirão Pires residem na área urbana do município.

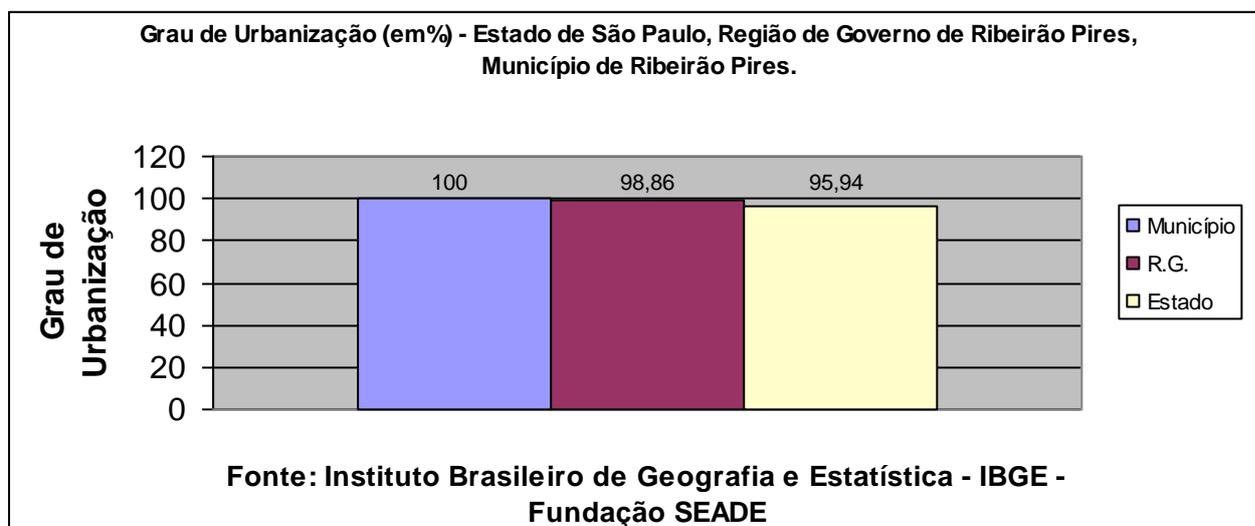


Gráfico 3 – grau de urbanização

### Demografia e saúde

DEMOGRAFIA E SAÚDE	ANO	MUNICÍPIO
Taxa de Natalidade (por mil habitantes)	2010	12,69
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)	2010	14,64

Tabela 10 – demografia e saúde  
 Fonte - Fundação SEADE 2011

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

Posicionamento do município na região abaixo:

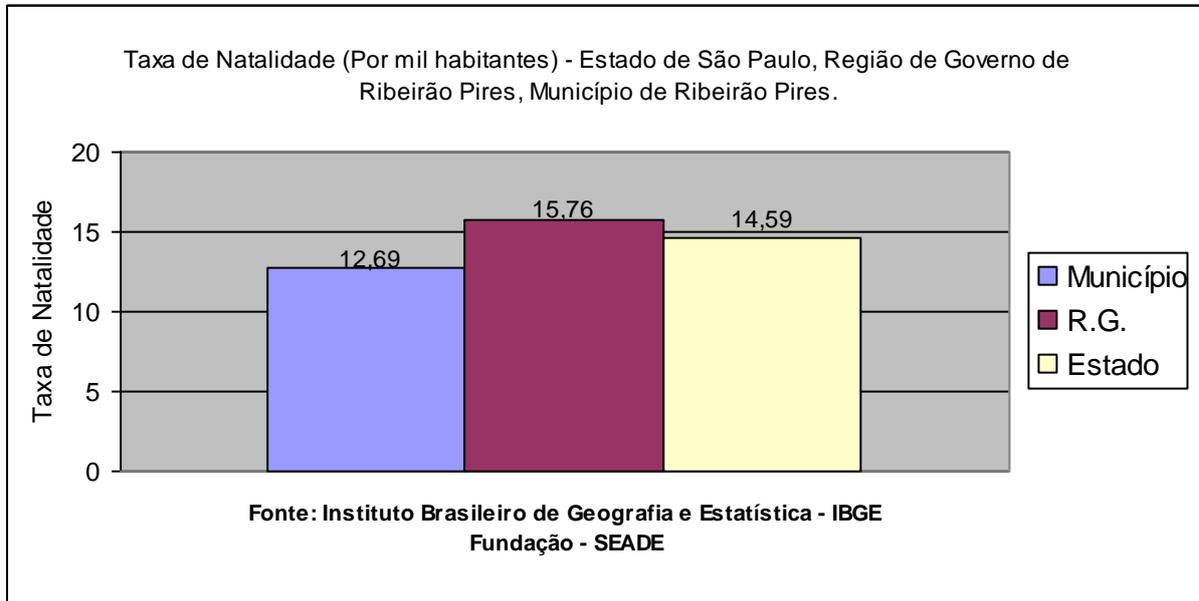


Gráfico 4 – Taxa de natalidade

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

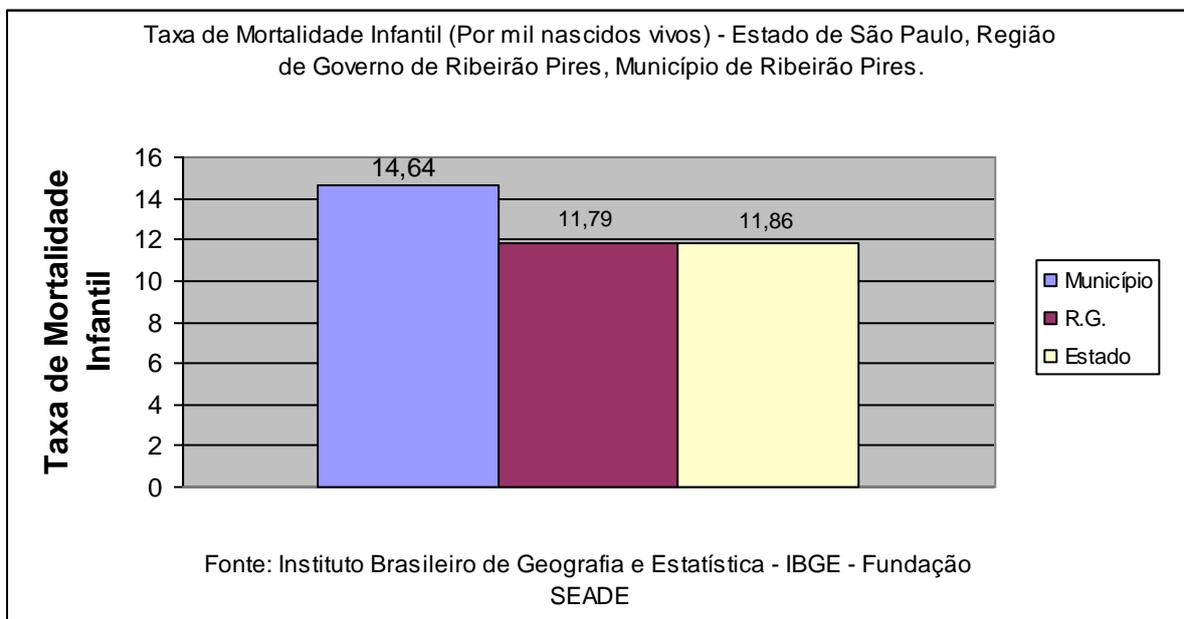


Gráfico 5 – taxa de mortalidade infantil.

## Condições de vida

<b>CONDIÇÕES DE VIDA</b>	<b>ANO</b>	<b>MUNICÍPIO</b>
Índice Paulista de Responsabilidade Social	2006	Grupo 1
Índice de Desenvolvimento Humano – IDH	2000	0,807
Renda per capita (em salários mínimos)	2000	2,39

Tabela 11 – Condições de vida.

Fonte - *Fundação SEADE 2011*

O indicador do Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS sintetiza a situação de cada município no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade, e quando combinados geram uma tipologia que classifica os municípios do Estado de São Paulo em cinco grupos, conforme as características descritas de cada um. Ribeirão Pires está classificado no grupo 01 que são Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais.

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

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

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

Ribeirão Pires é considerado como município de alto desenvolvimento humano, conforme gráfico:

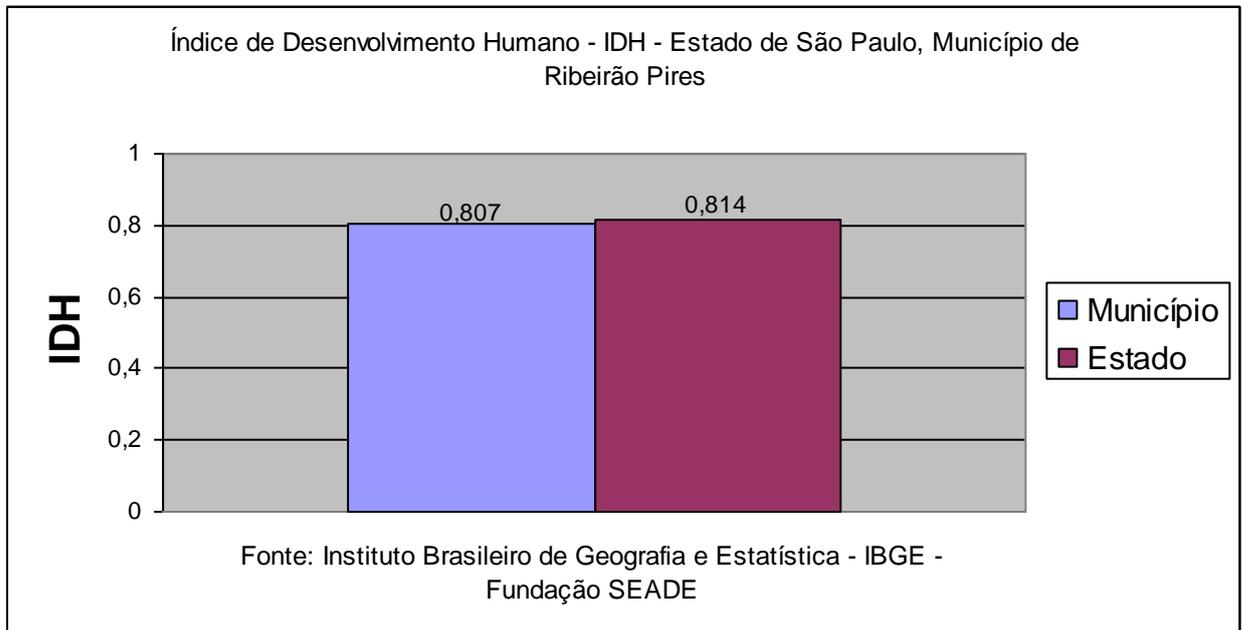


Gráfico 6 – índice de desenvolvimento humano – IDH.

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

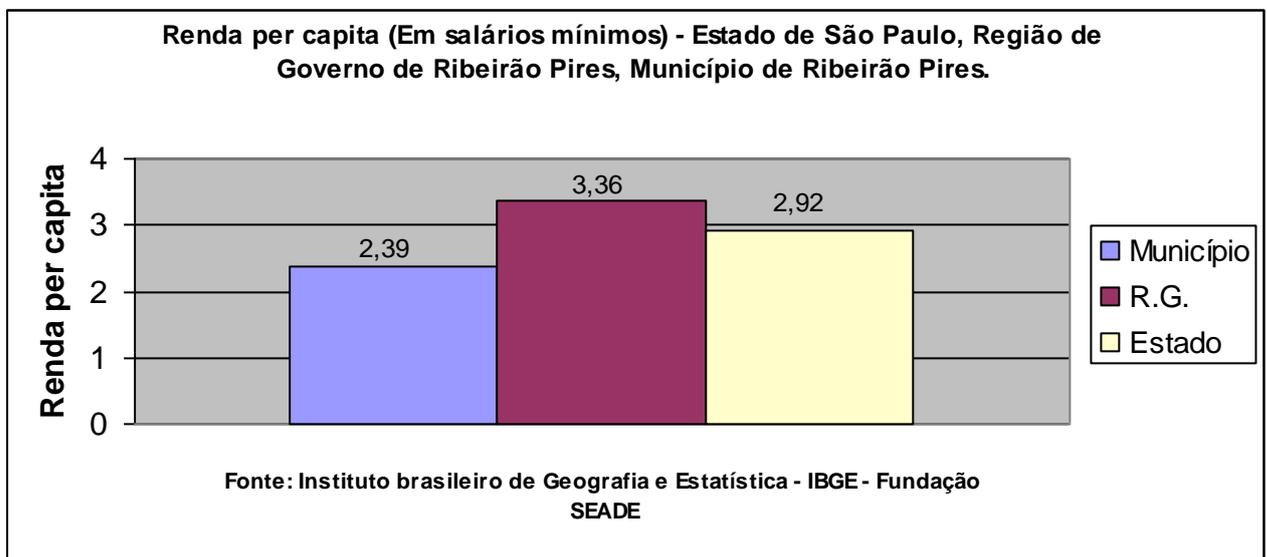


Gráfico 7 – renda per capita

## Habitação e infraestrutura urbana

HABITAÇÃO E INFRAESTRUTURA URBANA	ANO	MUNICÍPIO
Domicílios com infra-estrutura interna urbana adequada (em %).	2000	83,14
Coleta de lixo (atendimento em %).	2011	100
Abastecimento de água (atendimento em %).	2011	95
Esgoto Sanitário (atendimento em %).	2011	81,34

TABELA 12 – Habitação e Infra-Estrutura  
 Fonte - Fundação SEADE 2011

Domicílios com infra-estrutura urbana é a proporção de domicílios que dispõem de ligação às redes públicas de abastecimento (água e energia elétrica) e de coleta (lixo e esgoto), sendo a fossa séptica a única exceção aceita no lugar do esgoto, sobre o total de domicílios permanentes urbanos. 83,14% dos domicílios de Ribeirão Pires têm infra-estrutura interna urbana adequada.

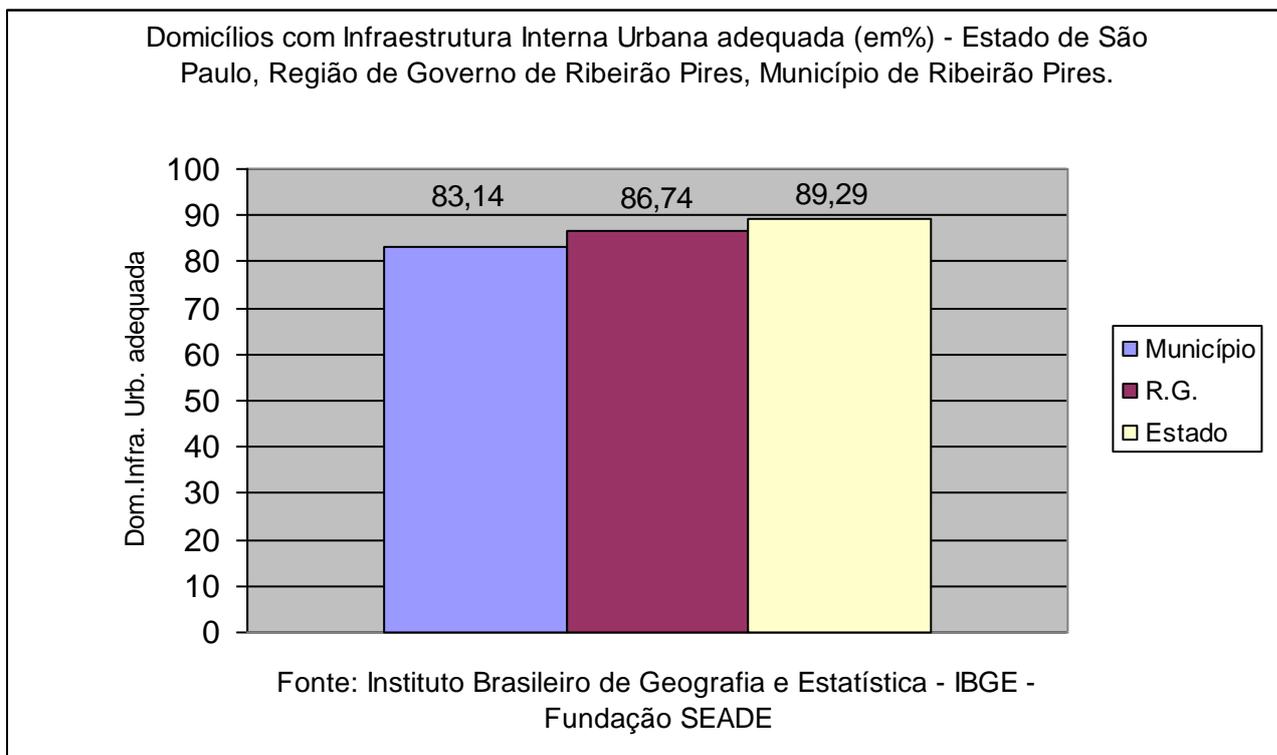


Gráfico 8 – Domicílios com Infra Estrutura Interna Adequada.

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

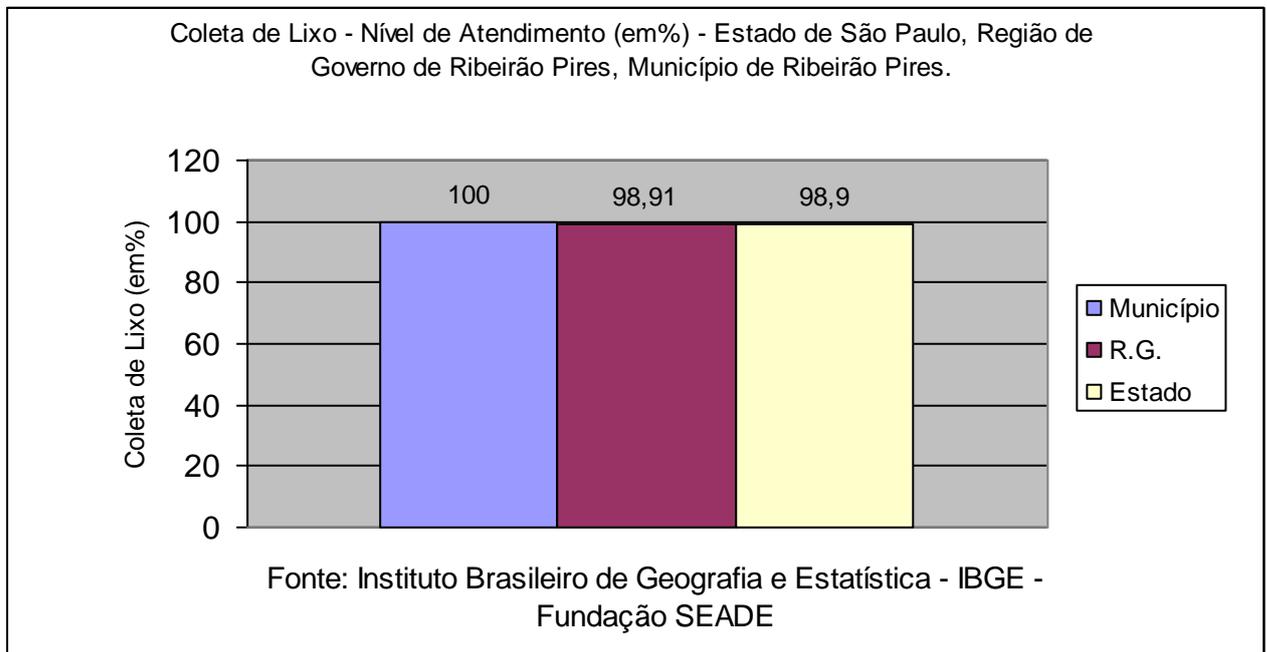


GRÁFICO 9 – Coleta de Lixo, Nível de Atendimento.

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

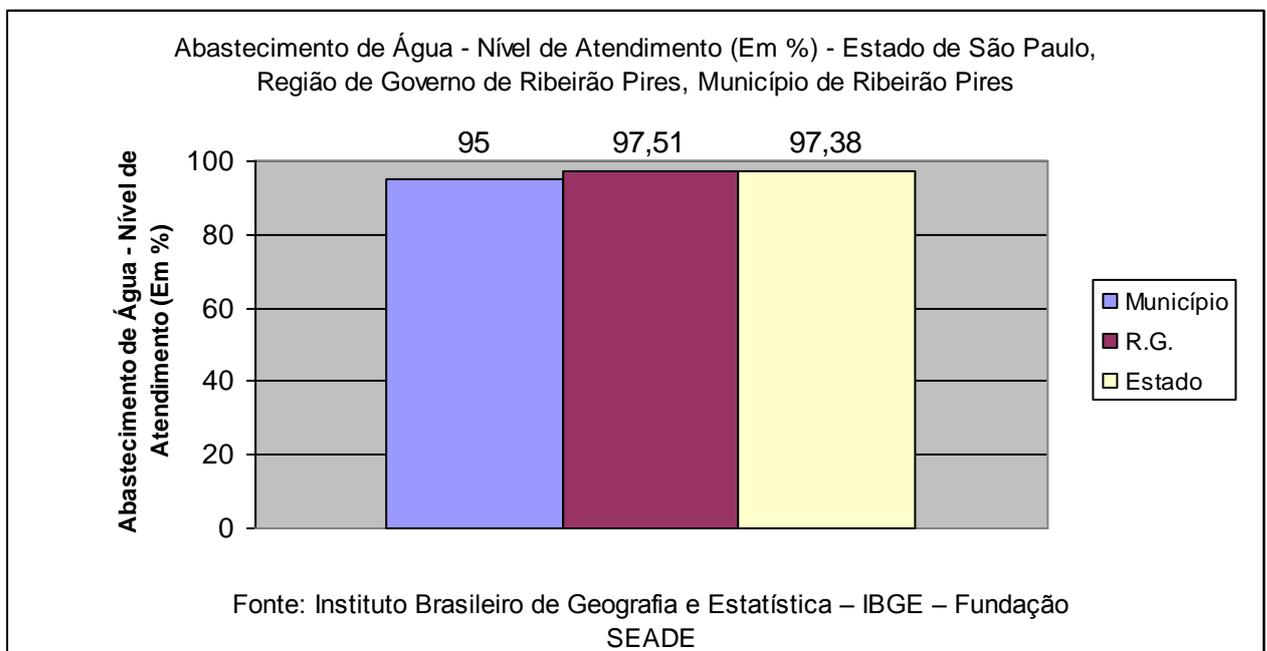


GRÁFICO 10 – Abastecimento de Água

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

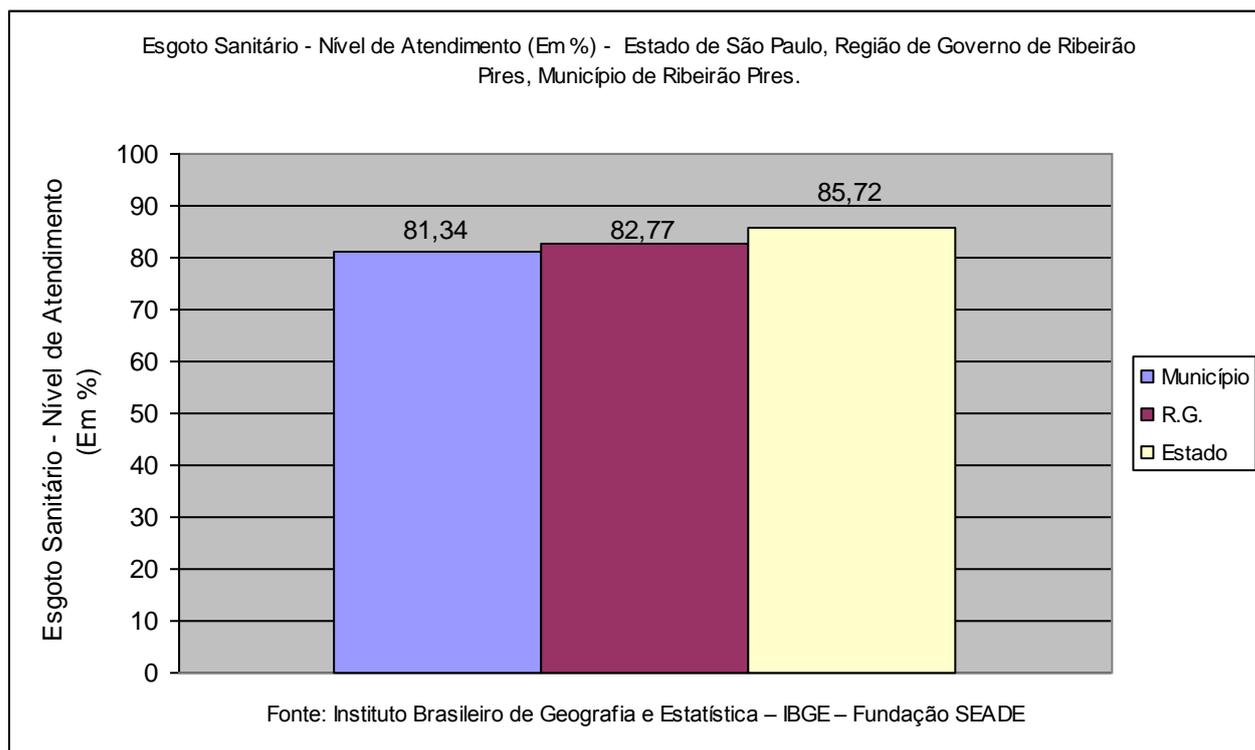


GRÁFICO 11 – Esgoto Sanitário

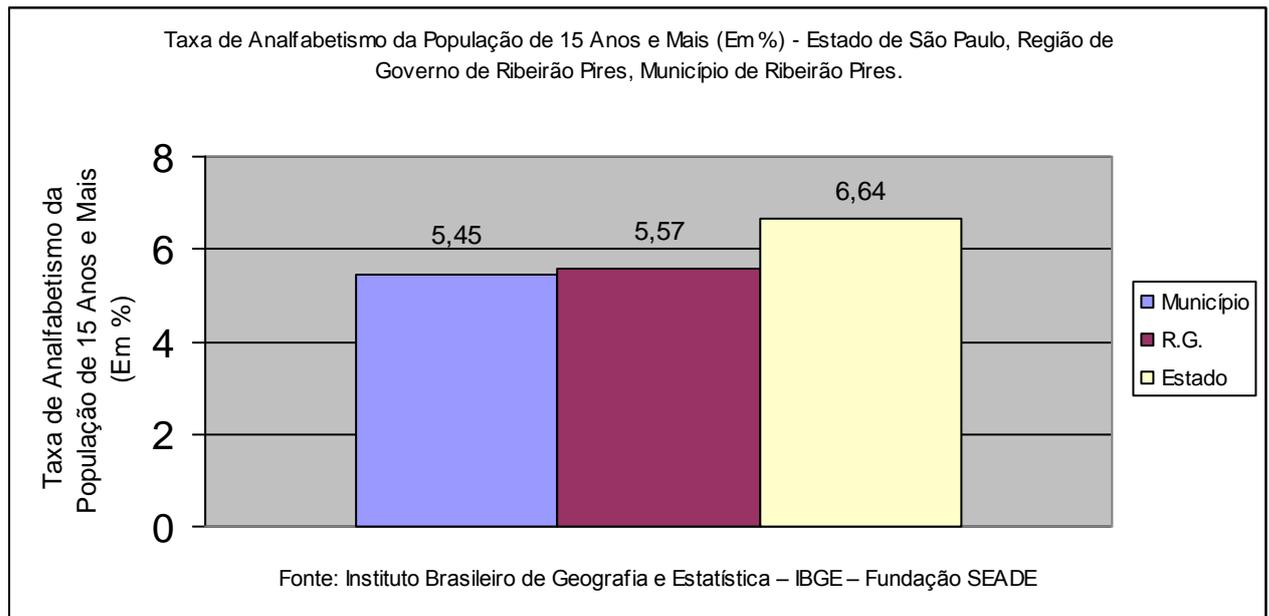
## Educação

EDUCAÇÃO	ANO	MUNICÍPIO
Taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais (em %).	2000	5,45
Média de anos de estudos da população de 15 a 64 anos.	2000	7,84
População de 25 anos e mais com menos de 08 anos de estudo (%).	2000	52,63
População de 18 a 24 anos com ensino médio completo (em %).	2000	51,78

TABELA 13 – Educação

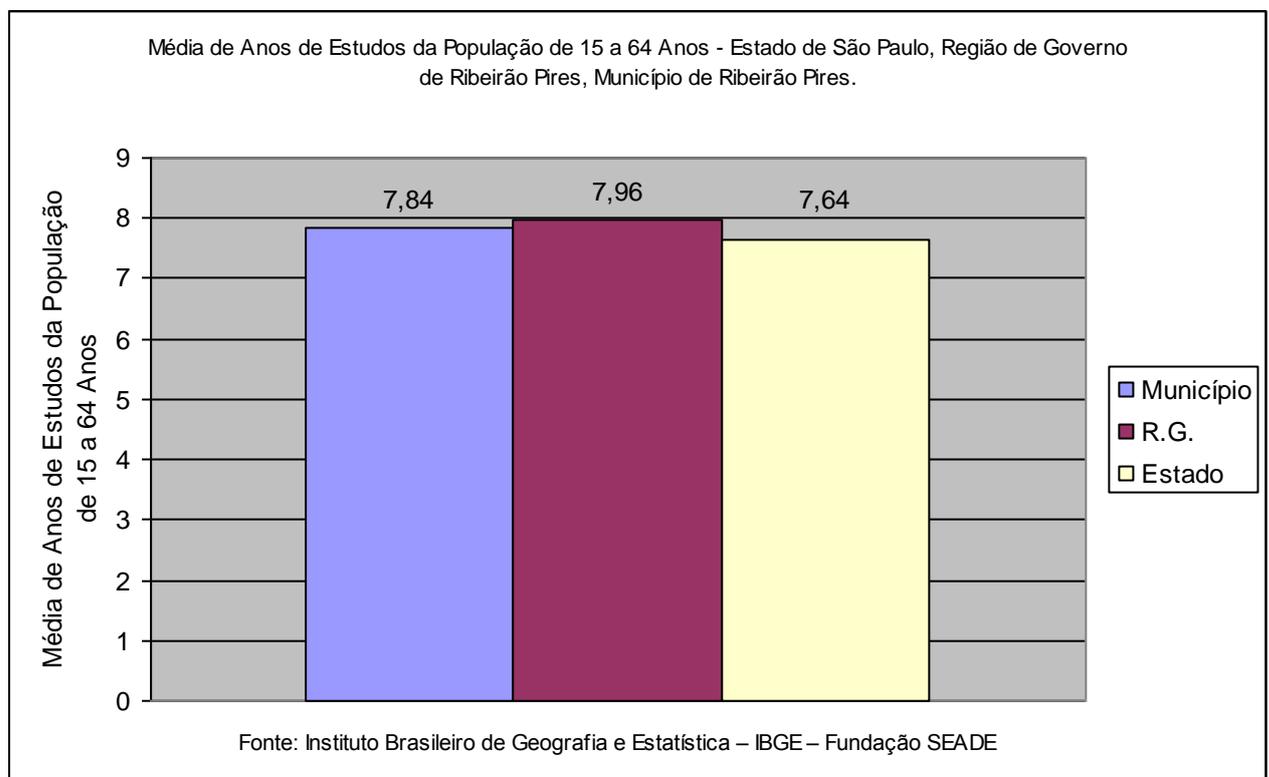
Fonte - Fundação SEADE 2011

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



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

A média de anos de estudos da população de 15 a 64 anos em Ribeirão Pires é de 7,84 anos. A informação de anos de estudo é obtida em função da série e grau mais elevado concluído com aprovação.



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

A população Ribeirão Pirense de 25 anos e mais com menos de 08 anos de estudo em relação à população total da mesma faixa etária é de 52,63%. A informação

de anos de estudo é obtida em função da série e grau mais elevado concluído com aprovação.

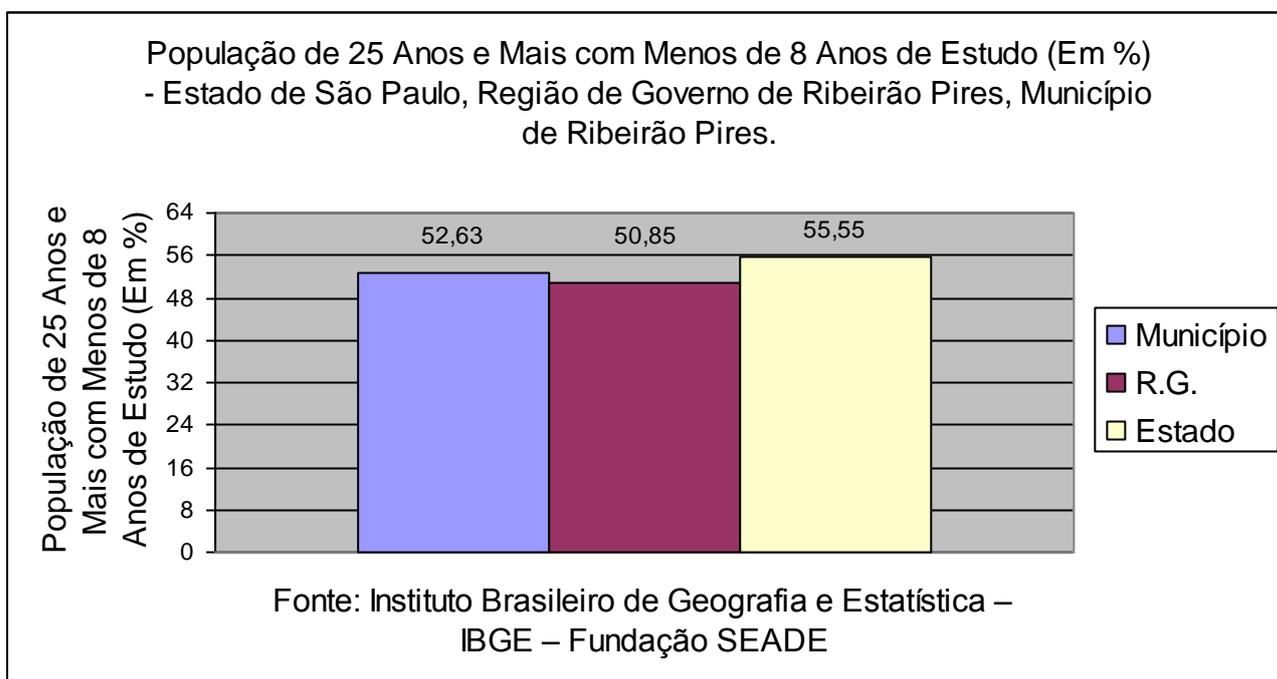


GRÁFICO 14 – População de 25 Anos e Mais com Menos de 08 Anos de Estudo.

A população de Ribeirão Pires de 18 a 24 anos de idade que concluíram o ensino médio em relação ao total da população na mesma faixa etária é de 51,78%.

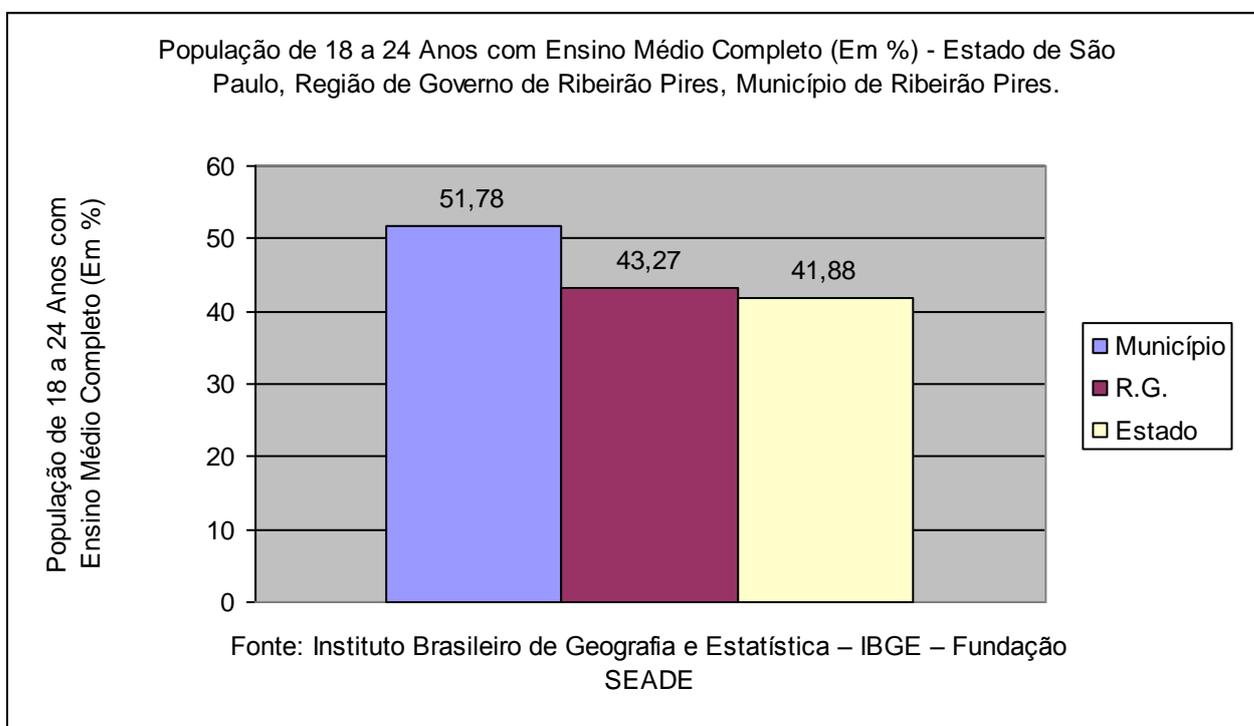


GRÁFICO 15 – População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo

## Economia

ECONOMIA	ANO	MUNICÍPIO
PIB (em milhões de reais correntes).	2008	1.486,91
PIB per capita (em reais correntes).	2008	13.347,20

TABELA 14 – Economia  
Fonte - Fundação SEADE 2011

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

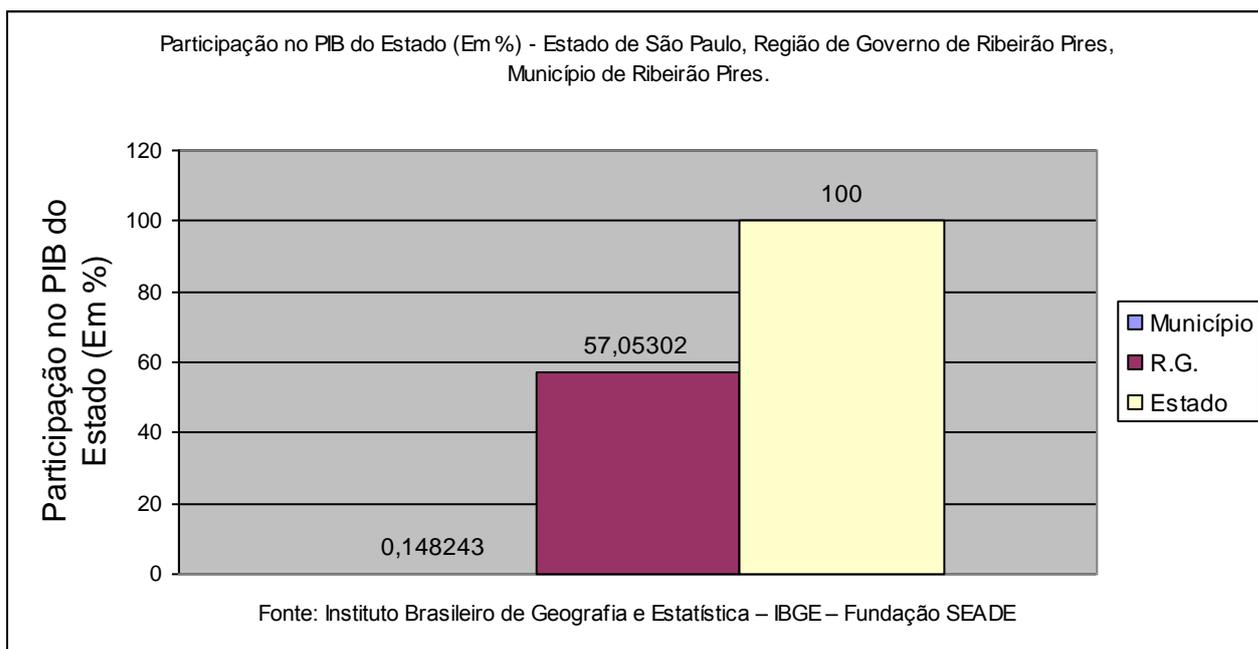


GRÁFICO 16 – Participação do PIB do Estado

O PIB per capita é o total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras, ou seja, a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos, dividido pela população da respectiva agregação geográfica. O PIB per capita do município de Ribeirão Pires é de R\$ 13.347,20, conforme gráfico abaixo:

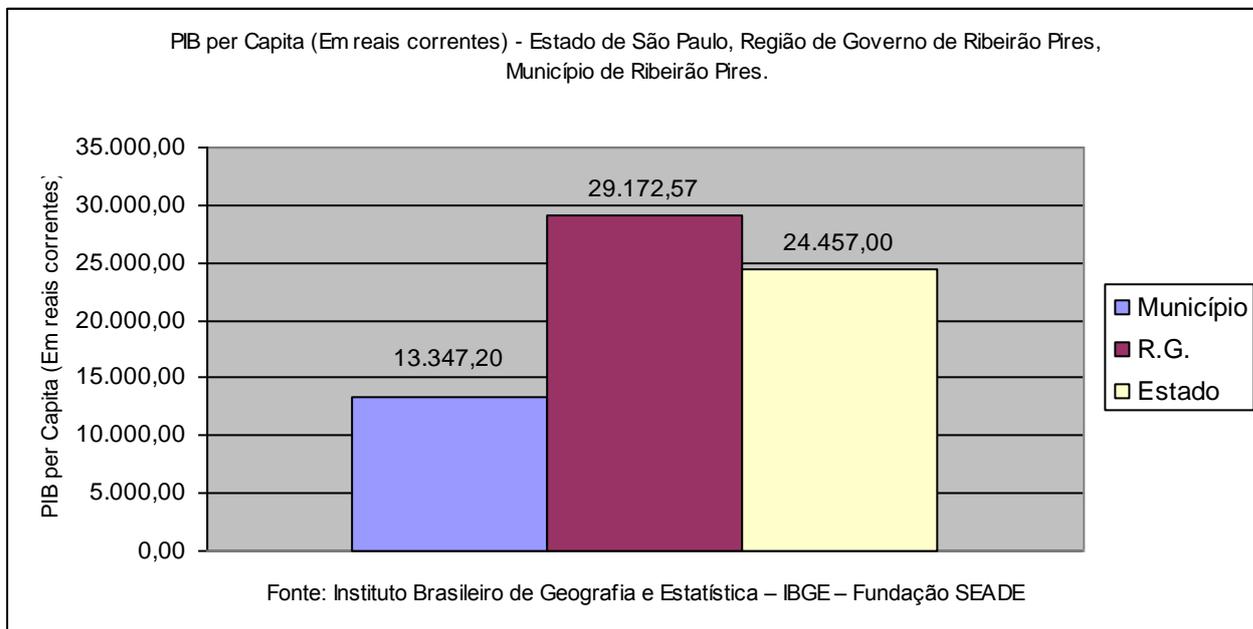


GRÁFICO 17 - PIB per capita

## 12.2 Clima do município de Ribeirão Pires

Neste Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos incluiremos as condições climáticas do município de Mauá, pois o Aterro Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda, está localizado nesta cidade.

O clima do município, como em toda a Região Metropolitana de SP, é o subtropical verão pouco quente e chuvoso, inverno ameno e sub-seco. A média de temperatura anual gira em torno dos 18°C, sendo o mês mais frio julho (Média de 14°C) e o mais quente fevereiro (Média de 22°C), o índice pluviométrico anual fica em torno de 1.400 mm.

O clima da cidade de Mauá é considerado subtropical, verão pouco quente e chuvoso, inverno ameno e sub-seco, com temperatura média durante o ano em torno dos 18°C, raramente ultrapassando os 30°C no verão. No inverno a média é de 9 a 14°C. O índice pluviométrico médio anual fica em torno de 1.400 mm.

O clima influi diretamente na coleta e tratamento dos resíduos sólidos, principalmente no período chuvoso. Na coleta, se os resíduos não estiverem devidamente acomodados em sacos de lixo e em local fora do nível do solo ocorrerá o carreamento desses resíduos. No aterro o problema é ainda maior, pois se o mesmo não tiver um sistema eficiente de drenagem o volume de chorume irá aumentar significativamente, aumentando os custos do tratamento final.

Veremos no gráfico abaixo que os meses mais críticos serão respectivamente: janeiro, fevereiro, dezembro, março, outubro e novembro.

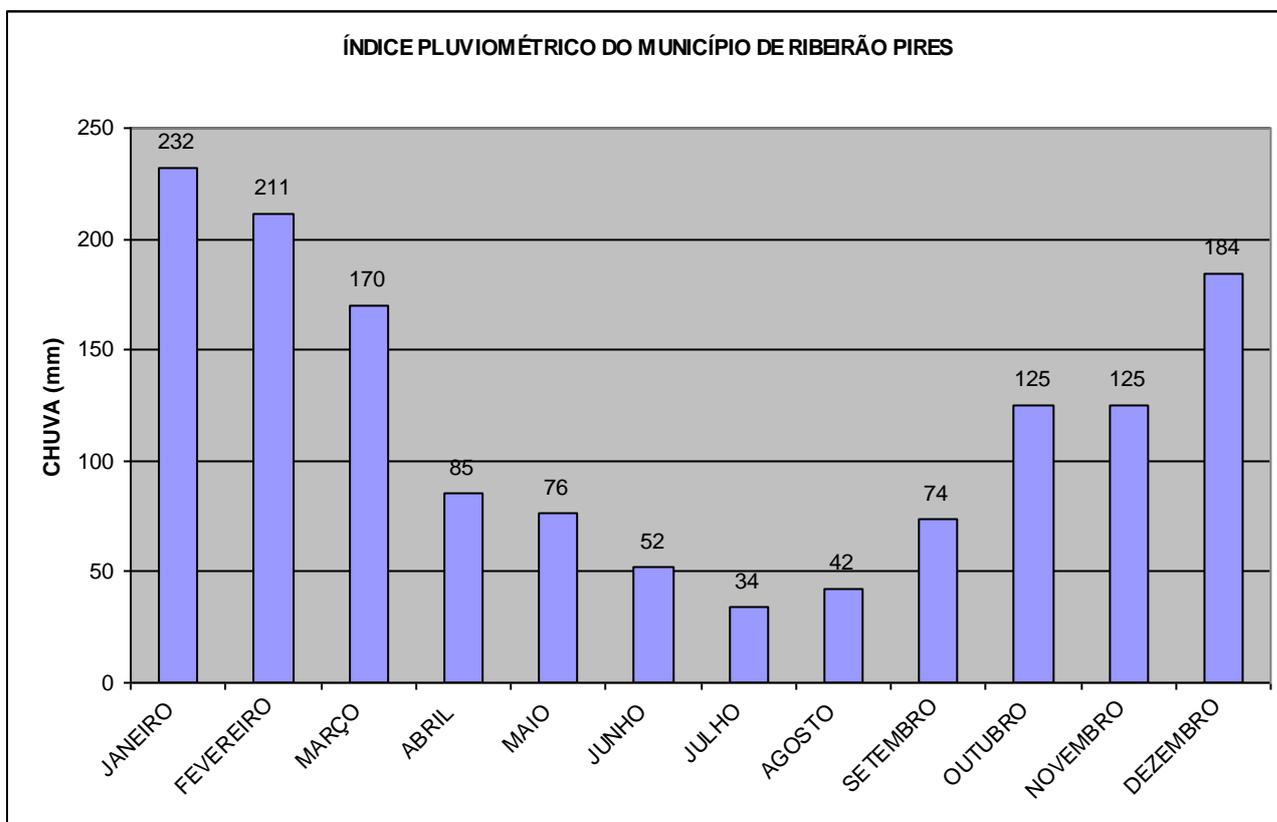


Gráfico 18 – Índice Pluviométrico - Fonte: CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura.

### 13. Resíduos sólidos

“No Brasil, o serviço sistemático de limpeza urbana foi iniciado oficialmente em 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então capital do Império. Nesse dia, o imperador D. Pedro II assinou o Decreto nº 3024, aprovando o contrato de limpeza e irrigação da cidade, que foi executado por Aleixo Gary e, mais tarde, por Luciano Francisco Gary, de cujo sobrenome origina-se a palavra gari, que hoje denomina trabalhadores de limpeza urbana em muitas cidades brasileiras. Dos tempos imperiais aos dias atuais os serviços de limpeza urbana vivenciaram momentos bons e ruins. Hoje, a situação da gestão dos resíduos sólidos se apresenta em cada cidade brasileira de forma diversa, prevalecendo, entretanto, uma situação nada alentadora” Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. <http://www.resol.com.br/cartilha4/gestao/gestao.php>.

A falta de atenção com a gestão dos resíduos sólidos por parte do poder público que ocorre em muitas cidades do Brasil compromete a saúde da população, bem como contribui com a degradação dos recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos. A interdependência dos conceitos de meio ambiente, saúde e saneamento é hoje bastante evidente o que reforça a necessidade de integração das ações desses setores em prol da melhoria da qualidade de vida da população brasileira.

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

### **13.1 Caracterização dos resíduos**

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

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

### **13.2 Definição dos resíduos sólidos**

A NBR 10.004/04 define resíduos sólidos como:

“Resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável em face à melhor tecnologia disponível”.

#### **13.2.1 Classificação dos resíduos sólidos**

Os resíduos sólidos são classificados de diversas formas, as quais se baseiam em determinadas características ou propriedades. A classificação é relevante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável. Os resíduos podem ser classificados quanto: à natureza física, a composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem, conforme explicitado no Quadro.

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (NBR 10.004/04)	
QUANTO A NATUREZA FÍSICA	SECOS
QUANTO A COMPOSIÇÃO QUÍMICA	MOLHADOS
	MATÉRIA ORGÂNICA
	MATÉRIA INORGÂNICA
QUANTO AOS RISCOS POTENCIAIS AO MEIO AMBIENTE	RESÍDUOS CLASSE I - PERIGOSOS
	RESÍDUOS CLASSE II – NÃO PERIGOSOS
	RESÍDUOS CLASSE II A - NÃO INERTES
	RESÍDUOS CLASSE II B - INERTES
	DOMESTICO
	COMERCIAL
	PÚBLICO
	SERVIÇO DE SAÚDE
	RESÍDUOS ESPECIAIS
QUANTO A ORIGEM	PILHAS/BATERIAS
	LÂMPADAS FLUORESCENTES
	ÓLEOS LUBRIFICANTES
	PNEUS
	EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS
	CONSTRUÇÃO CIVIL/ENTULHO
	INDUSTRIAL
	AGRÍCOLA

Tabela 15 – Classificação dos resíduos sólidos

### 13.2.2 Quanto à natureza física

#### Resíduos Secos e Molhados

Os resíduos secos são os materiais recicláveis como, por exemplo: metais, papéis, plásticos, vidros. Já os resíduos molhados são os resíduos orgânicos e rejeitos, onde pode ser citado como exemplo: resto de comida, cascas de alimentos, resíduos de banheiro e outros.

### 13.2.3 Quanto à composição química

#### Resíduo orgânico

São os resíduos que possuem origem animal ou vegetal, neles podem-se incluir restos de alimentos, frutas, verduras, legumes, flores, plantas, folhas, sementes, restos de carnes e ossos, papéis, madeiras. A maioria dos resíduos orgânicos pode ser utilizada na compostagem sendo transformados em fertilizantes e corretivos do solo, contribuindo para o aumento da taxa de nutrientes e melhorando a qualidade da produção agrícola.

#### Resíduo inorgânico

Inclui nessa classificação todo material que não possui origem biológica, ou que foi produzida por meios humanos como, por exemplo: plásticos, metais, vidros, papel, papelão, alumínio entre outros. Geralmente estes resíduos quando lançados diretamente ao meio ambiente, sem tratamento prévio, apresentam maior tempo de degradação.

### 13.2.4 Quantos aos riscos potenciais ao meio ambiente

A NBR 10.004 - Resíduos Sólidos de 2004, da ABNT classifica os resíduos sólidos baseando-se no conceito de classes em:

#### Resíduos classe I – perigosos

São aqueles que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente apresentando uma ou mais das seguintes características: periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. (ex: baterias, pilhas, óleo usado, resíduo de tintas e pigmentos, resíduo de serviços de saúde, resíduo inflamável, etc.).

#### Resíduos classe II – não perigosos.

Os resíduos Classe II, os **não perigosos**, são sucatas de metais ferrosos, sucatas de metais não ferrosos, resíduos de papel e papelão, resíduos de plásticos polimerizados, resíduos de borracha, e outros resíduos não perigosos.

Os resíduos Classe II A, os **não inertes**, não se enquadram nas classificações I e II B. Podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água. Exemplos: lodos de estações de tratamento de água e esgoto, papel, restos de alimentos.

Os resíduos Classe II B, os **inertes**, em contato com a água não solubilizam qualquer de seus componentes. Segundo a ABNT NBR 10007, quando amostrados de forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. Como exemplo destes materiais pode-se citar: tijolos, rochas, vidros, certos plásticos e borrachas.

#### Composição gravimétrica do lixo de alguns países (%)

COMPOSTO	BRASIL	ALEMANHA	HOLANDA	EUA
Matéria orgânica	65,00	61,20	50,30	35,60
Vidro	3,00	10,40	14,50	8,20
Metal	4,00	3,80	6,70	8,70
Plástico	3,00	5,80	6,00	6,50
Papel	25,00	18,80	22,50	41,00

Tabela 16 – Composição Gravimétrica - Fonte: CEMPRE Compromisso Empresarial para Reciclagem

## Composição gravimétrica dos resíduos sólidos no Brasil

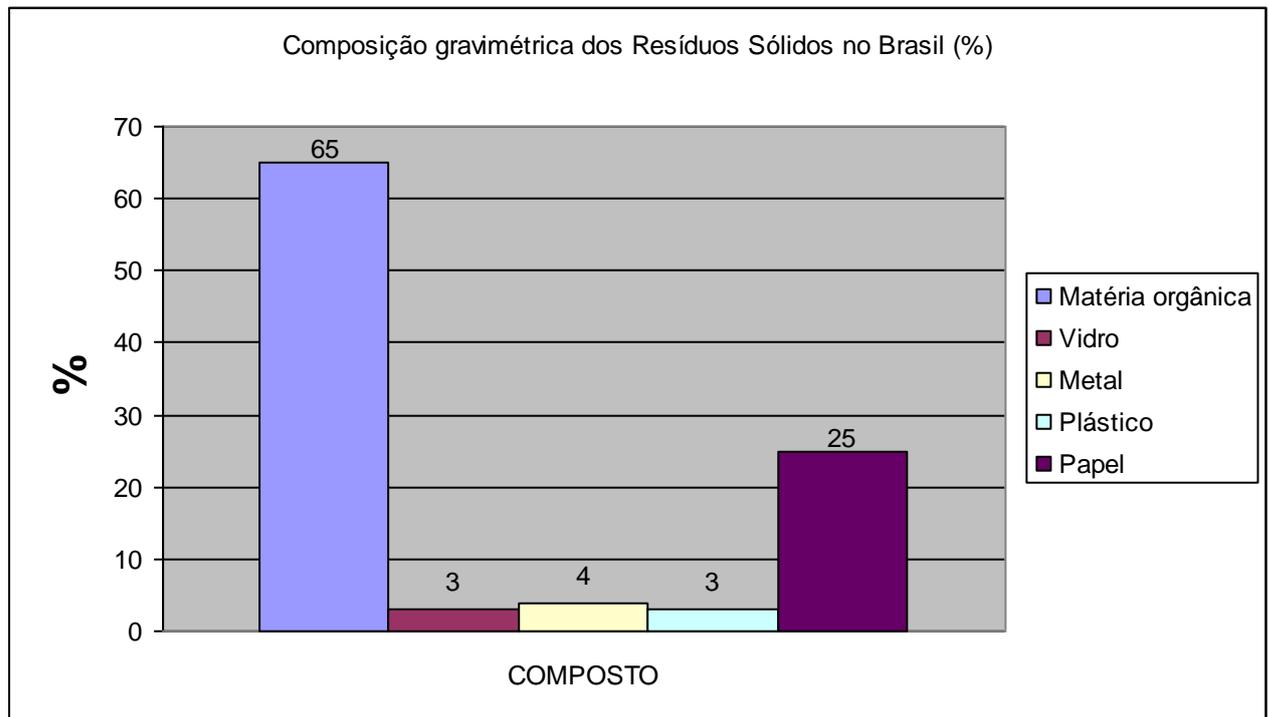


Gráfico 19 – Composição Gravimétrica - Fonte: CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem

O município de Ribeirão Pires (Outubro / 2011) ainda não possui a composição gravimétrica de seus resíduos sólidos. Com o **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos** será mais uma meta a ser alcançada.

### 14 Quanto à origem

#### 14.1 Doméstico

São os resíduos gerados das atividades diárias nas residências, também são conhecidos como resíduos domiciliares. Apresentam em torno de 50% a 60% de composição orgânica, constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras e sobras, etc.), e o restante é formado por embalagens em geral, jornais e revistas, garrafas, latas, vidros, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande variedade de outros itens.

#### 14.2 Comercial

Os resíduos variam de acordo com a atividade dos estabelecimentos comerciais e de serviço. No caso de restaurantes, bares e hotéis predominam os resíduos orgânicos, já os escritórios, bancos e lojas os resíduos predominantes são o papel, plástico, vidro entre outros.

#### 14.3 Público

São os resíduos provenientes dos serviços de limpeza urbana (varrição de vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, etc.), limpeza de feiras livres (restos vegetais diversos, embalagens

em geral, etc.). Também podem ser considerados os resíduos descartados irregularmente pela própria população, como entulhos, papéis, restos de embalagens e alimentos.

#### **14.4 Serviços de saúde**

Segundo a Resolução RDC nº 306/04 da ANVISA e a Resolução RDC nº. 358/05 do CONAMA, os resíduos de serviços de saúde são todos aqueles provenientes de atividades relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios; funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimento de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.

#### **14.5 Especial**

Os resíduos especiais são considerados em função de suas características tóxicas, radioativas e contaminantes, devido a isso passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e sua disposição final. Dentro da classe de resíduos de fontes especiais, merecem destaque os seguintes resíduos, que devem ser tratados conforme legislação específica:

**Pilhas e baterias:** A RESOLUÇÃO CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008, alterada pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 424, de 22 de abril de 2010 que revoga o parágrafo único do art. 16 da resolução nº 401, de 04 de novembro de 2008 que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

**Lâmpadas Fluorescentes:** A lâmpada fluorescente é composta por um metal pesado altamente tóxico o Mercúrio. Quando intacta, ela ainda não oferece perigo, sua contaminação se dá quando ela é quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários, assim, liberando vapor de mercúrio, causando grandes prejuízos ambientais, como a poluição do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera.

A questão de destinação das lâmpadas fluorescentes ainda não foi regulamentada pelo CONAMA (Conselho Nacional de Meio-Ambiente). Devido às peculiaridades dos resíduos, as lâmpadas fluorescentes deverão ter regulamentação própria, utilizando a RESOLUÇÃO CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008 e RESOLUÇÃO CONAMA Nº 424, de 22 de abril de 2010.

**Óleos Lubrificantes:** A RESOLUÇÃO CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005 alterada pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 450 DE 06 DE MARÇO DE 2012, Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Pneus: 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.

**Embalagens de Agrotóxicos:** RESOLUÇÃO CONAMA nº 334, de 3 de abril de 2003, dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

#### 14.6 Construção civil/ entulho

Os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica entre outros, freqüentemente chamados de entulhos de obras.

De acordo com o Resolução CONAMA nº. 307/02 alterada pela Resolução CONAMA 448/12, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

- Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
- De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros), argamassa e concreto;
- De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, entre outros) produzidas nos canteiros de obras.
- Classe B: são materiais recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
- Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.
- Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais.

#### 14.7 Industrial

São os resíduos gerados pelas atividades dos ramos industriais, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outras. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel,

madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc. Nesta categoria também, inclui a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos. Esse tipo de resíduo necessita de um tratamento adequado e especial pelo seu potencial poluidor. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não perigosos), Classe II A (Não perigosos - não inertes) e Classe II B (Não perigosos - inertes).

## 14.8 Agrícola

Originados das atividades agrícolas e da pecuária, formado basicamente por embalagens de adubos e defensivos agrícolas contaminadas com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados na agricultura. A falta de fiscalização e de penalidades mais rigorosas para o manuseio inadequado destes resíduos faz com que sejam misturados aos resíduos comuns e dispostos nos vazadouros das municipalidades, ou o que é pior sejam queimados nas fazendas e sítios mais afastados, gerando gases tóxicos. O resíduo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de um tratamento especial.

ORIGEM	POSSÍVEIS CLASSES	RESPONSÁVEL
Domiciliar	IIA, IIB	Prefeitura
Comercial	IIA, IIB	Prefeitura
Industrial	I, IIA, IIB	Gerador do Resíduo
Público	IIA, IIB	Prefeitura
Serviços de Saúde	I, IIA, IIB	Gerador do Resíduo
Portos, Aeroportos e Terminais.	I, IIA, IIB	Gerador do Resíduo
Agrícola	I, IIA, IIB	Gerador do Resíduo
Entulho	IIB	Gerador do Resíduo

TABELA 17 – Origem do Lixo

## 15. Fundamentação legal

### 15.1 Legislação Federal

- Lei 8080/90 – Lei Orgânica da Saúde;
- Lei 8987/95 – Lei de Concessão e Permissão de Serviços Públicos;
- Lei 9433/97 – Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei 9605/98 – de 12 de fevereiro de 1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei 6938 - 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 providencias;
- Lei Federal 9.795, de 27/04/99 Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;

- Lei 10257/01 – Estatuto das Cidades;
- Lei 11107/05 – Normas Gerais de Contratação de Consórcios Públicos;
- Lei 11445/07 – Lei Nacional de Saneamento Básico;
- Decreto 6017/07 – Regulamentação Normas Gerais Contração Consórcios Públicos;
- Lei 12305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Decreto 7217/10 – Regulamenta a Lei 11.445/07;
- Decreto 7404/10 – Regulamenta a Lei 12305/10.
- Resolução CONAMA 358 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Resolução CONAMA 307/02, alterada pela Resolução CONAMA 448/12 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA 275 de 25 de abril de 2001: Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos;
- Resolução CONAMA 362/05, alterada pela resolução CONAMA 450/12 Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado
- Resolução CONAMA 401/08 Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA 424/10 alterando revoga o parágrafo único do art. 16 da resolução CONAMA Nº 401, de 4 de novembro de 2008
- Resolução CONAMA 416/09, Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 334, de 3 de abril de 2003, Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
- Resolução CONAMA 313 de 29 de outubro de 2002: Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
- Norma da ABNT – NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação;

- Norma da ABNT – NBR 10.005 – Lixiviação de Resíduos – Procedimento;
- Norma da ABNT – NBR 10.006 – Solubilização de Resíduos – Procedimento;
- Norma da ABNT – NBR 10.007 – Amostragem de Resíduos – Procedimento;
- Norma da ABNT – NBR 10.703 – Degradação do Solo - Terminologia;
- Norma da ABNT – NBR 11.174 – Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III - inertes;
- Norma da ABNT – NBR 12.235 – Procedimentos para o Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
- Norma da ABNT – NBR 12.980 – Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos;
- Norma da ABNT – NBR 13.221 – Transporte de resíduos;
- Norma da ABNT – NBR 13.463 – Coleta de resíduos sólidos – classificação.
- Norma da ABNT – NBR 1.183 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
- Norma da ABNT – NBR 7.500 – Símbolos e risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;
- Norma da ABNT – NBR 9.191 – Especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;

## **15.2 Legislação Estadual**

- Lei 7750/92 – Política Estadual de Saneamento;
- Lei 12300/06 – Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- Lei 1025/07 – Institui a ARSESP;
- Decreto 52455/07 – Regulamenta a ARSESP;
- Resolução SMA 79 – Operação e licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em usinas de recuperação de energia – URE.
- Lei Nº 13579/09 – Lei da Billings.
- Lei 1172/76 – Lei de proteção aos mananciais.
- Lei 6766/79 – Dispõe sobre o parcelamento de solo urbano, e suas alterações.

### **15.3 Legislação municipal**

- Lei Complementar Nº 01/90 - Dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Ribeirão Pires;
- Lei 4791/04 – Plano Diretor do Município de Ribeirão Pires;
- Lei 5555/11 – Altera dispositivos da Lei Nº 4791 Plano Diretor;
- Lei 5303/09 – Institui a Política Municipal de Educação Ambiental;
- Lei 5423/2010 – Licenciamento Ambiental Municipal;
- Lei 3884/95 - Código de Posturas;
- Lei 3886/95 - Código Municipal de Edificações;
- Lei 5244/09 - Dispõe sobre a Reorganização Administrativa da Prefeitura Municipal da Estância Turística de Ribeirão Pires, e dá outras providências.

### **16. Estrutura administrativa**

A estrutura administrativa para atender ao Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em Ribeirão Pires, está dividida em duas secretarias o setor de limpeza pública está subordinado a Secretaria de Infraestrutura, o gerenciamento do contrato da empresa terceirizada, tendo como objetivo seu cumprimento, adequação das legislações pertinentes, o atendimento a população de forma satisfatória sem interrupções, fica a cargo do departamento de saneamento subordinado a Secretaria de Planejamento Urbano, Habitação, Meio Ambiente e Saneamento Básico.

#### **16.1 Aspectos operacionais**

##### **16.1.1 Coleta e transporte**

A coleta e o transporte do lixo é a parte mais sensível aos olhos da população, a mais passível de crítica. Deve funcionar bem e de forma sistemática.

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

##### **16.1.2 Resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de varrição.**

A coleta e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais em Ribeirão Pires são realizados por empresa contratada.

Na coleta são recolhidos apenas os resíduos acondicionados em sacos ou sacolas plásticas, não sendo considerados como resíduo para efeito desta coleta restos de móveis e seus similares, resíduos provenientes de construção, animais

mortos, materiais radioativos, resíduos provenientes dos diversos serviços de saúde, troncos, galhos e outros resíduos gerados na poda de árvores e manutenção de jardins, resíduos industriais não provenientes de refeitórios e escritórios, resíduos sólidos provenientes de feiras livres, pneus provenientes de borracharias e empresas de remodelagem e recauchutagem.

### **16.1.3 Resíduos sólidos dos serviços de saúde**

A coleta e o transporte são realizados semanalmente em cada ponto por empresa contratada, com contrato vencendo em 25 de Outubro de 2012.

A empresa conta com veículos apropriados que atendem as exigências legais, as normas aplicáveis da ABNT.

A empresa em questão presta serviços de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos de saúde para a Prefeitura Municipal e para as empresas particulares que produzem resíduos de saúde, tais como hospitais, farmácias, laboratórios e consultórios, clínicas médicas e veterinárias, estúdios de tatuagem e resíduos provenientes de acupuntura.

Faz parte do contrato com a Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires, o recolhimento dos resíduos gerados nas Unidades Básicas de Saúde do município, nos CAPS e clínicas de apoio a dependentes químicos.

### **16.1.4 Resíduos sólidos da construção civil**

O transporte e destinação final desses resíduos são de responsabilidade dos geradores, os responsáveis pelas obras e demolições.

No município de Ribeirão Pires há cerca de 10 empresas cadastradas junto a Prefeitura que alugam caçambas, as quais são contratadas pelos geradores. As caçambas ficam alguns dias em frente à obra e depois de cheias são transportadas pela empresa, em caminhões adequados, que levam os resíduos para a área de disposição final no aterro municipal de inertes.

De acordo com o decreto municipal nº 6177, de 21 de janeiro de 2011, só podem ser depositados no aterro de inertes municipal, resíduos provenientes de construção civil e resíduos inertes em conformidade com o disposto na Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/2002 alterada pela Resolução CONAMA 448/12.

### **16.1.5 Resíduos sólidos dos serviços de limpeza pública**

A Prefeitura dispõe de equipes, do Setor de Limpeza Urbana que realiza a limpeza das vias, praças e canteiros, que coletam os resíduos provenientes da varrição e os acomodam em sacos de lixo em pontos estratégicos para coleta da empresa contratada.

Os resíduos de capinagem, poda de árvores, mato, terra, entulho, madeira, móveis e outros são coletados pela Infraestrutura Urbana.

### **16.1.6 Coleta seletiva**

Na cidade de Ribeirão Pires a Coleta Seletiva formal é realizada atualmente pela Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis de Ribeirão Pires – COOPERPIRES, fundada em 24 de setembro de 2004.

Ela realiza o recolhimento com o auxílio e a logística da Prefeitura Municipal, a triagem, o enfardamento e a comercialização dos resíduos recicláveis.

São 23 (vinte e três) cooperados trabalhando diariamente, os quais partilham os lucros oriundos da venda mensal, cumprindo o papel sócio-ambiental, livrando o meio ambiente de materiais que poderiam levar várias décadas para se decompor e gerando renda.

Levando-se em consideração os dados de 2011 a produção mensal da Cooperativa é de aproximadamente 36 toneladas/mês em fardos de papel, papelão, saco plástico, lata de alumínio, caixa tetra pack, garrafa pet, entre outros, o que representa 1,54% do lixo doméstico e comercial produzido na cidade.

Através de um convênio com a Prefeitura Municipal a COOPERPIRES recebe apoio da Secretaria de Planejamento Urbano, Habitação Meio Ambiente e Saneamento Básico SEPHAMA, que fornece dois caminhões baú com motoristas e mais seis ajudantes de coleta, a secretaria também apóia os cooperados distribuindo vale transporte mensalmente, uniformes e EPI's duas vezes ao ano.

Existem empresas formais, informais e catadores individuais que também realizam coleta seletiva e comercializam para reciclagem na cidade ou fora dela.

A coleta da Cooperpires representa hoje cerca de 1,54% do volume total de resíduos gerados na cidade. Somando a coleta da Cooperpires com os catadores informais é reciclado em torno de 2,5% do total gerado.

### **16.1.7 Tratamento e disposição final**

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

A necessidade de tratamento dos resíduos sólidos surge mais intensamente nos tempos atuais como resposta do que fazer com os resíduos nos próximos anos já que as administrações municipais têm se defrontado com:

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

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

Assim, o tratamento dos resíduos sólidos deve:

- Reduzir a quantidade de resíduos sólidos a ser enviado para aterro sanitário;
- Inertizar os resíduos sépticos;
- Transformar os resíduos sólidos em insumo para outros produtos com valor agregado e sustentabilidade ambiental.

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

Os resíduos de saúde de Ribeirão Pires são destinados para o tratamento por processos físicos de destinação final, são incinerados pela empresa contrata em local licenciado fora do município. Também há tratamento biológico (compostagem dos restos de poda e capinação) que é feito no herbário municipal.

Atualmente os resíduos sólidos de Ribeirão Pires, depois de coletado tem os seguintes destinos:

- Para os resíduos residenciais, comerciais e de varrição, o Aterro Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda. Estabelecido na Avenida Guaraciaba, 430 – Bairro Sertãozinho – Mauá – SP. (Aterro Sanitário Licenciado).
- Para os resíduos dos serviços de saúde (hospitalar), o Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos Ltda. Estabelecido na Rua Daniel Pedro Peralta, 925 - Mauá. (Aterro Sanitário Licenciado).
- Para os resíduos dos serviços de saúde pública (animais mortos), o Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos Ltda. Estabelecido na Rua Daniel Pedro Peralta, 925 - Mauá. (Aterro Sanitário Licenciado).
- Para os resíduos da construção civil e demolições a destinação é feita de **forma controlada** no aterro de inertes da Prefeitura de Ribeirão Pires. Estabelecido na Rua Renato Andregueto, nº 55 Parque Aliança – Ribeirão Pires – SP.
- Para os resíduos da limpeza pública (podas de árvores, capinação, areia, terra, entre outros), a destinação final é o Aterro Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda., e o aterro de inertes Parque Aliança.

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

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

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

### 16.1.8 Limpeza pública – estrutura operacional

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

CONTRATOS EM VIGOR		
EMPRESA	CONTRATO	OBJETO / SERVIÇOS
Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda.	12 meses 25/10/2011 a 24/10/2012	Coleta de lixo domiciliar e comercial, varrição de ruas, conservação de praças, limpeza de feiras livres.
Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda com destinação no aterro Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos Ltda.	12 meses 25/10/2011 a 24/10/2012	Serviços de retirada, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de saúde.
Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda com destinação no aterro Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos Ltda.	12 meses 25/10/2011 a 24/10/2012	Resíduos de saúde pública (animais mortos).
Prefeitura Municipal da Estância turística de Ribeirão Pires	-----	Serviços de roçada, capinação, poda de árvores, limpeza e desinfecção de boca de lobo, coleta de animais mortos.

TABELA 18 – Contratos vigentes

### 16.1.9 Aspectos sociais

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TABELA 19 – Enfermidades relacionadas com o lixo

## 17 Resíduos sólidos e meio ambiente

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

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

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

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

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

### **17.1 Resíduos sólidos e sociedade**

A sociedade é prejudicada e os imóveis sofrem desvalorização em áreas onde há disposição de resíduos sólidos de forma irregular.

Existem ainda a problemática da poluição visual para resolver este problema a Prefeitura de Ribeirão Pires conta hoje com a Lei Cidade Limpa nº 5509/2011, que visa regulamentar os anúncios públicos e privados para diminuir a poluição visual da cidade como um todo.

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

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

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

### **17.2 Educação ambiental e mobilização social**

Educação ambiental: são os processos por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Lei Federal 9.795/99 – Política Nacional de Educação Ambiental).

O processo de mobilização social acontece no momento em que a população, ao olhar de forma crítica para os aspectos que influenciam sua qualidade de vida, reflete sobre os fatores sociais, políticos e econômicos e busca atuar no seu enfrentamento.

Em Ribeirão Pires a mobilização social e a educação ambiental ocorrem simultaneamente em várias frentes:

- Palestras nas escolas públicas e em locais previamente agendadas;
- Orientação à população com respeito à separação dos materiais recicláveis e a coleta seletiva que é realizada em todos os bairros pela cooperativa de recicladores com apoio da Prefeitura;
- Divulgação do cronograma semanal da coleta seletiva nos bairros com o objetivo de aumentar a coleta seletiva;

- Desenvolvimento de projetos de educação ambiental para que a população promova a separação dos resíduos inorgânicos e orgânicos;
- Peças de teatro em todas as escolas municipais do projeto de captação do óleo de cozinha que visa à coleta e reciclagem de óleo de fritura.

### 17.3 Estrutura financeira

#### 17.3.1 Remuneração de custeio

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

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

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

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

No município de Ribeirão Pires a prefeitura não cobra os serviços de limpeza urbana nem pela prestação de serviços especiais.

A tabela abaixo apresenta a despesa do sistema nos últimos 04 (quatro) anos.

Custo de Coleta e Tratamento de Resíduos Sólidos (R\$)	
ANO	DESPESA
2007	R\$ 2.873.492,4
2008	R\$ 3.133.081,4
2009	R\$ 4.216.495,3
2010	R\$ 4.624.401,3

Tabela 20 - Custo de coleta e tratamento dos Serviços de Limpeza Urbana, domiciliar, comercial, doméstico, saúde.

#### 17.3.2 Controle de custos

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

- Gerenciamento adequado dos recursos humanos e materiais;
- Planejamento dos serviços;

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

## **18. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS**

### **18.1 Introdução**

Estima-se que no Brasil perde-se mais de R\$ 8 bilhões por ano por não se aproveitar todo o material reciclável.

Para evitar este desperdício cabe às administrações municipais, em parceria com a sociedade e indústrias a promoção de ações voltadas à melhoria do sistema de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos em cada município.

Coleta Seletiva é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis: papéis, plásticos, vidros, metais, entre outros previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados. A coleta seletiva funciona, também, como um processo de educação ambiental na medida em que sensibiliza a comunidade sobre os problemas do desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelos resíduos sólidos.

Reciclagem é o processo de transformação de um material, cuja primeira utilidade terminou, em outro produto. Por exemplo: transformar o plástico da garrafa PET em cerdas de vassoura ou fibras para moletom. A reciclagem gera na maioria dos casos economia de matéria-prima, água, energia, menos poluição e alivia os aterros sanitários, cuja vida útil é aumentada, poupando espaços preciosos da cidade que poderiam ser usados para outros fins como áreas de preservação.

### **18.2 Objetivos**

- Ampliar a coleta seletiva até atingir 100% do município estimulando sempre a adesão da população;
- Ampliar para 100% do município o programa de reciclagem de óleo de fritura, tendo como meta coletar 400 litros por dia;
- Diminuir gastos do município com coleta e aterramento dos resíduos sólidos;
- Diminuir a exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis;
- Reduzir o consumo de energia;
- Diminuir a poluição do solo, água e ar;
- Possibilitar a reciclagem de materiais que iriam para o aterro;
- Diminuir os custos da produção, com o aproveitamento de recicláveis nos processos industriais;
- Evitar o desperdício;
- Diminuir os gastos com a limpeza urbana;

- Criar oportunidade de fortalecer organizações comunitárias;
- Gerar emprego e renda aos catadores pela comercialização dos recicláveis, captar os trabalhadores informais trazendo-os para a formalidade, oferecendo melhores condições de trabalho, evitando o trabalho desumano.
- Incentivar o uso de tração motora na coleta e transporte de material reciclável, eliminando o trabalho insalubre e coibindo maus tratos aos animais.

### 18.3 Diretrizes

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

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

### 18.4 Considerações

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

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

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

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

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

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

Por muito tempo a problemática de resíduos sólidos foi negligenciada pela humanidade. Atualmente, porém, os programas de educação ambiental (EA) que envolvam a campanha dos 05 Rs, citados anteriormente, é um dos temas de maior popularidade, tanto nacional como internacional.

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

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

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

### **18.5 Resultados esperados com o projeto de coleta seletiva**

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

- Aumento do número de membros da cooperativa de 23 para 50 cooperados;
- Aumentar a coleta dos atuais 1,54% para 10% ao mês nos próximos dois anos.
- Redução do custo operacional da coleta de lixo em aproximadamente 40%;
- Criação de 50 empregos diretos e vários indiretos;
- Redução drástica de pontos de procriação do mosquito da dengue;
- Programas contínuos de educação ambiental nas escolas públicas e privadas;
- Melhora sensível na limpeza pública referente a terrenos baldios, vias públicas e cursos d'água;
- Resgate da dignidade dos Catadores;
- Programa de geração de renda para população sem especialização profissional;
- Proteção ao meio ambiente;

- Injeção de capital na economia formal do município de aproximadamente R\$ 70.000,00 / mês.

### 18.6 Fluxograma de funcionamento

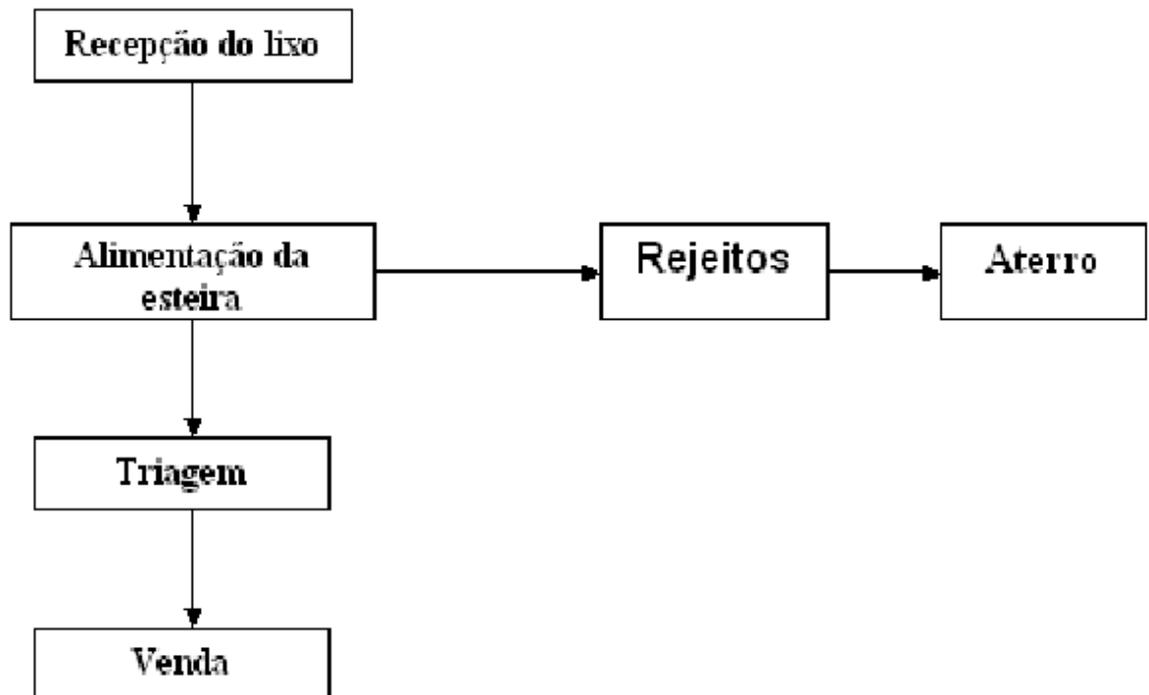


FIGURA 1 – Fluxograma de funcionamento da Coleta Seletiva

### 18.7 Estrutura física

A estrutura existente é composta por dois galpões, onde o material é armazenado, triado, prensado e preparado para a venda. No mesmo galpão existe cozinha, escritório e sanitários.

Foi inaugurado em dezembro de 2011 um novo galpão com 560m<sup>2</sup>, mais amplo e com melhor estrutura física, com escritório, vestiários, cozinha e sala de treinamento separados do galpão de triagem. Este galpão está sendo equipado e tem a capacidade de produção de 15 t / dia de material. Hoje a cooperativa conta com 3 prensas, 2 balanças, 1 empilhadeira e 2 carrinhos, estão sendo cotados novos equipamentos como esteira, bag's, fragmentadora, carrinhos para transporte de bag's, container's, etc, com essa infraestrutura a garantia física para se atingir as metas estabelecidas neste plano está garantida.



Figura 2 - Galpão atual da cooperativa



Figura 3 - Foto do novo galpão



Foto do novo galpão

### 18.8 Equipamentos necessários

- Esteira: para realização da triagem, ou seja, separação dos materiais por tipo e cor é utilizada a esteira de rolagem de resíduos, equipamento que a cooperpires ainda não possui;
- Prensa: para compactação dos materiais separados, diminuindo seu volume;
- Empilhadeira: para melhor acomodação do material já prensado e carregamento dos caminhões;
- Balança: Para pesar o material;
- Fragmentadora: Para processar o papel branco

### 18.9 Processo

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

Atualmente a COOPERPIRES trabalha com duas prensas, conforme figura abaixo.



Figura 4 - Prensa Utilizada na Cooperpires

Após a prensagem, os fardos são pesados para a venda. Para isso utiliza-se uma balança de 1000 kg.



**Figura 5 - Balança da Cooperpires**

Após serem pesados os fardos são empilhados para melhor uso do espaço.



**Figura 6 - Empilhadeira da Cooperpires**

### 18.10 Veículos necessários

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

Para se atingir a meta da prefeitura, o ideal é ter disponível para este serviço 04 (quatro) caminhões baú e 02(dois) veículos de pequeno porte trabalhando de 2ª à 6ª feira transitando em todas as regiões da cidade, recolhendo e atendendo as ocorrências. Hoje a Prefeitura disponibiliza a Cooperpires 2 caminhões baú.



FIGURA 7 – Veículos da Prefeitura para Coleta Seletiva

### 18.11 Taxa de desvio de resíduos sólidos

A taxa de desvio de resíduos sólidos é a quantidade em toneladas que iriam para o aterro, mas foram “desviados” para a reciclagem. Esse número representa uma economia para a prefeitura tanto na coleta quanto na disposição final.

#### Fórmula para o cálculo:

$$\frac{t \text{ mês coleta seletiva}}{t \text{ mês coleta seletiva} + t \text{ mês Coleta comum}} \times 100 = \% \text{ Taxa de desvio}$$

Fonte: CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem

MÊS (2010)	COLETA SELETIVA (t)	COLETA REGULAR (t)	TAXA DESVIO (%)
JANEIRO	29,972	2471,410	1,2
FEVEREIRO	17,415	2180,260	0,8
MARÇO	26,432	2327,580	1,1
ABRIL	22,000	2196,210	1,0
MAIO	33,229	2169,130	1,5
JUNHO	28,134	2116,060	1,3
JULHO	24,756	2218,550	1,1
AGOSTO	31,998	2175,830	1,5
SETEMBRO	36,755	2148,190	1,7
OUTUBRO	24,772	2283,260	1,1
NOVEMBRO	35,797	2395,260	1,5
DEZEMBRO	26,373	2770,600	0,9

Tabela 21 – Taxa de desvio - OBS: Na tabela acima não está inclusa a taxa de desvio da coleta informal.

### 18.12 Cronograma da coleta nos bairros

SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA
BAIRRO	BAIRRO	BAIRRO	BAIRRO
<b>SANTA LUZIA</b>	<b>VILA SUISSA</b>	<b>VILA APARECIDA</b>	<b>JD. ITACOLOMY</b>
Profº Antonio Nunes Ernesto Mazieiro Salvador Ripoli Ipanema Copacabana Cumbica Colorado Apolo Tabarana Itamarati Carioca Tangará	Maria Albertina Nunes Fernando Costa Adolpho Joane Zampol Itabapuã De Pinedo Rubião Júnior Olímpia Cata Preta Guimarães Carneiro Papa João XXIII Das Flores Tranqüila Primeiro de Junho Ângela Zampol Ernesto Álvares Arruda Irineu Fernandes de Souza Major Cardim José Mortari Ema Mortari Ada Mortari Gotardo Bottacin	Luiz Bettega Jorge Montelhone Alexandre de Melo e Faro Pedro Del Corto Anastácio de Lima Luiz Tolezano Dr. Virgilio Gola Carmo Coelho Yutaka Ishirara Diamantino de Oliveira Giacomo Sortino Colina José Elias Chiedde Palmar Luiz Boa Ventura Luiza Zanete Del Corto Fortuna	Rosimeire M. Hipólito Bélgica Miguel Prisco 1º de maio Alemanha Cláudio Mauricio Massiota Alda Prisco Renato Andreolli Rio Grande da Serra Ângelo Versailles Antônio Luiz Tavoglie França Giacomo Bressan Gustavo Rhon Pedro Mansueto becheli da Glória Monte Castelo Gustavo F. de lima Aquilino de Almeida Itália Monte Alegre dos Autonomistas Rodolfo Gilardi José Laurito Carlos Rhon Joaquim Moreno Paraguai Grécia Sixto Pellegrini

Tabela 22 – Coleta nos Bairros

### 18.13 Cronograma da coleta seletiva nas escolas, empresas e condomínios.

SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA
Hospital Pires LS Idiomas Balneário Palmira Sítio do Francês	Ribeirão COOP Escola Alexandre Escola Ruth Neves Tia Mariinha	Mario Têxtil Sauter Ltda Escola Sírio Grecco	Roberto Condomínio Maria Condomínio Stela Maris Jardim Mirante Jardim Panorama	Santa Empresa Resol Escola Maria Siqueira Balneário Palmira Sítio do Francês Empresa Heatmec COOP Escola Pomar Escola Monteiro Lobato Escola Abdala Chiede

Tabela 23 – Coleta nas escolas, empresas e condomínios.

Nos bairros onde não acontece a coleta seletiva periódica o serviço é disponibilizado na forma de agendamento através da Secretaria de Planejamento Urbano, Habitação, Meio Ambiente e Saneamento Básico.

## **18.14 Ficha técnica dos materiais recicláveis**

### **18.14.1 Papel de escritório**

No Brasil, a disponibilidade de aparas de papel é grande. Mesmo assim, as indústrias precisam periodicamente fazer importações de aparas para abastecer o mercado. Quando há escassez da celulose e o conseqüente aumento dos preços do reciclado, as indústrias recorrem à importação de aparas em busca de melhores preços. As importações de aparas geralmente são marginais: em 2008 para um consumo de 3,8 milhões de toneladas de aparas, o país exportou 3,5 mil toneladas (0,09%) e importou 20 mil toneladas (0,52%).

No entanto, quando há maior oferta de celulose no mercado, a demanda por aparas diminui, abalando fortemente a estrutura de coleta, que só volta a se normalizar vagarosamente. No Brasil, há pouco incentivo para a reciclagem de papel. Porém, é muito raro que as empresas mudem a receita de um papel reciclado para papel com celulose. Existem mudanças técnicas que tornam difícil o processo.

Nos Estados Unidos, mais da metade do papel de escritório coletado pelas campanhas de reciclagem é exportada. É crescente o número de indústrias americanas que reutilizam papel de escritório como matéria-prima, barateando o custo da produção. Em muitos casos, porém, o custo da fabricação de papel reciclado pode ser maior do que a produção a partir da celulose virgem. O maior mercado é o de embalagens.

#### **Quanto é reciclado?**

46% do papel que circulou no País em 2009 retornou à produção através da reciclagem. Esse índice corresponde à aproximadamente 642.300 mil toneladas de papel de escritório.

No Brasil, existem 22 categorias de aparas - o nome genérico dado aos resíduos de papel, industriais ou domésticos - classificados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo e pela Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose. As aparas mais nobres são as "brancas de primeira", que não têm impressão ou qualquer tipo de revestimento. As aparas mistas são formadas pela mistura de vários tipos de papéis.

A intensidade do processo de reciclagem de papel é acentuadamente diferente, de acordo com as regiões brasileiras onde se realiza. Nas regiões Sul e Sudeste, onde se concentram as principais indústrias do País, as taxas de recuperação são altas, em São Paulo a taxa foi de 36%; Minas Gerais – 12,3%; Rio de Janeiro – 5,2%; Santa Catarina – 20,2%; Paraná – 12,9%; Rio Grande do Sul – 3,5% e os demais estados 10%.

## **Qual o seu peso no lixo?**

Segundo a pesquisa Ciclossoft, realizada em 443 municípios brasileiros, o papel ondulado e o papel de escritório correspondem a 39% do peso dos resíduos na coleta seletiva municipal.

### **Compostagem**

É relativamente fácil de ser decomposto, caso seja picotado de forma adequada, e, misturado a outros resíduos, torna-se fonte de nitrogênio aos microorganismos.

### **Incineração**

É facilmente inflamável, gerando 7.200 BTUs por quilo, comparado aos 4.500 BTUs obtidos por quilo de lixo urbano como um todo. Papéis confidenciais, cédulas retiradas do mercado e arquivo morto ainda são incinerados, mas poderiam ser picotados para a reciclagem ou compostagem.

### **Aterro**

O papel se degrada lentamente em aterros quando não há contato suficiente com ar e água. Nos Estados Unidos, foram encontrados em aterros jornais da década de 50, ainda em condições de serem lidos.

## **O ciclo da reciclagem**

O papel é separado do lixo e vendido para sucateiros que enviam o material para depósitos. Ali, o papel é enfardado em prensas e depois encaminhado aos aparistas, que classificam as aparas e revendem para as fábricas de papel como matéria-prima. Ao chegar à fábrica, o papel entra em uma espécie de grande liquidificador, chamado "Hidrapulper", que tem a forma de um tanque cilíndrico e um rotor giratório ao fundo. O equipamento desagrega o papel, misturado com água, formando uma pasta de celulose.

Uma peneira abaixo do rotor deixa passar impurezas, como fibras, pedaços de papel não desagregado, arames e plástico. Em seguida, são aplicados compostos químicos - água e soda cáustica - para retirar tintas. Uma depuração mais fina, feita pelo equipamento "Centre-cleaners", separa as areias existentes na pasta. Discos refinadores abrem um pouco mais as fibras de celulose, melhorando a ligação entre elas. Finalmente, a pasta é branqueada com compostos de cloro ou peróxido, seguindo para as máquinas de fabricar papel.

### **18.14.2 Papel ondulado**

As caixas feitas em papel ondulado (papelão) são facilmente recicláveis, consumidas principalmente pelas indústrias de embalagens, responsáveis pela utilização de 64,5% das aparas recicladas no Brasil. Em 2009, 34,52% das aparas foram consumidas para fabricação de embalagens de alimentos e 15,57% destinados a chapas de papel ondulado. O papel ondulado é o material que atualmente mais usa material reciclado no País.

No Brasil, a estimativa da distribuição geográfica da expedição de produtos de papel ondulado por região são: Sudeste – 4.630.803 toneladas (49,1%), Sul – 3.894.454 toneladas (41,3%), Nordeste – 578.178 toneladas (6,1%), Centro-Oeste – 223.234 toneladas (2,4%), Norte – 101.806 toneladas (1,1%).

### **Quanto é reciclado?**

80% do volume total de papel ondulado consumido no Brasil em 2009 foi reciclado. Nota-se que não houve mudança no percentual do índice de reciclagem.

Historicamente o setor de papelão ondulado no Brasil tem apresentado taxas de reciclagem altas e sempre em ascensão. Em 1992 essa taxa era de 68,2%, saltou para 71,6% em 1997, passou para 77,3% em 2002, atingiu seu melhor índice em 2004 – 79%, em 2005 e 2006 recuou para 77,4%, em 2006 foram 77% , 2007, 79,5% e em 2008 79,6%.

Isto se deve ao fato de que neste ano o Brasil aumentou significativamente suas exportações de produtos industrializados, como: carne, frango, frutas, calçados, móveis entre outros. Produtos que foram embalados em papelão ondulado produzido no Brasil que acabaram gerando reciclagem no exterior. São as chamadas exportações indiretas de papelão ondulado.

No mercado americano, as caixas onduladas têm 21% de sua composição proveniente de papel reciclado. Muitas caixas têm coloração marrom em suas camadas. Algumas, contudo, usam uma camada branca, conhecida como "mottled white", composta por papel branco de escritório reciclado.

### **Qual o seu peso no lixo?**

Segundo a pesquisa Ciclossoft, realizada em 443 municípios brasileiros, o papel e o papelão correspondem em média a 39.9% do peso dos resíduos na coleta seletiva municipal.

### **Compostagem**

O papel ondulado, se cortado de forma correta, é decomposto com facilidade. Misturado a outros resíduos torna-se fonte de nitrogênio aos microorganismos.

### **Incineração**

O material é facilmente combustível, com poder calorífico de 7.047 BTUs por quilo, comparado com os 4.500 BTUs do lixo urbano como um todo.

### **Aterro**

O material degrada-se muito lentamente em aterros.

### **O ciclo da reciclagem**

Encaminhado pelos aparistas às indústrias papeleiras, o material é desagregado no "hidrapulper", uma espécie de liquidificador gigante que separa as fibras, transformando-as em uma mistura homogênea. Em seguida, por meio de peneiras, retira-se às impurezas, como fitas adesivas e metais. No caso do papel ondulado, ao contrário do papel de escritório, não é preciso aplicar técnicas de limpeza fina, retirada de tintas, branqueamento do material e lavagens especiais.

Com as fibras de melhor qualidade faz-se a capa de papel que é colocada na superfície externa da caixa de papelão. As de qualidade inferior são usadas na fabricação do forro, que reveste a parte interior. E as de pior qualidade servem para produzir o miolo ondulado, por meio de uma máquina que se chama "corrugadeira".

### **18.15 Plástico**

Os principais consumidores de plásticos separados do lixo são as empresas recicladoras, que reprocessam o material, fazendo-o voltar como matéria-prima para a fabricação de artefatos plásticos, como conduítes, sacos de lixo baldes, cabides, garrafas de água sanitária, e acessórios para automóveis, para citar alguns exemplos. É possível economizar até 50% de energia com o uso de plástico reciclado.

Em 2009, cerca de 2,5 milhões de toneladas de plásticos foram produzidos. No Brasil, o maior mercado é o da reciclagem primária, que consiste na regeneração de um único tipo de resina separadamente. Este tipo de reciclagem absorve 5% do plástico consumido no País e é geralmente associada à produção industrial (pré-consumo). Um mercado crescente é o da chamada reciclagem secundária: o processamento de polímeros, misturados ou não, entre os mais de 40 existentes no mercado. Novas tecnologias já estão disponíveis para possibilitar o uso simultâneo de diferentes resíduos plásticos, sem que haja incompatibilidade entre elas e a conseqüente perda de resistência e qualidade. A chamada "madeira plástica", feita com a mistura de vários plásticos reciclados, é um exemplo. Já a reciclagem terciária, ainda não existente no Brasil, é a aplicação de processos químicos para recuperar as resinas que compõem o lixo plástico, fazendo-as voltar ao estágio químico inicial.

#### **Quanto é reciclado?**

Cerca de 21,2% dos plásticos foram reciclados no Brasil em 2009, representando aproximadamente 556 mil toneladas por ano. A taxa de reciclagem de plásticos na Europa é de 18,3 %, sendo que em alguns países a prática é impositiva e regulada por legislações complexas e custosas para a população local, diferentemente do Brasil, onde a reciclagem acontece de forma espontânea.

#### **Qual o peso desses resíduos no lixo?**

O peso varia muito conforme a cidade. Segundo a pesquisa Ciclossoft, realizada em 443 municípios brasileiros, 19,5% da composição da coleta seletiva são plásticos.

#### **Diversidade das Resinas Plásticas**

Existem sete diferentes famílias de plásticos, que muitas vezes não são compatíveis quimicamente entre si. Ou seja, a mistura de alguns tipos pode resultar em materiais defeituosos, de baixa qualidade, sem as especificações técnicas necessárias

para retornar à produção como matéria-prima. São os seguintes os plásticos rígidos mais comuns no mercado brasileiro:

- a) polietileno tereftalato (PET), usado em garrafas de refrigerantes.
- b) polietileno de alta densidade (PEAD), consumido por fabricantes de engradados de bebidas, baldes, tambores, autopeças e outros produtos.
- c) cloreto de polivinila (PVC), comum em tubos e conexões e garrafas para água mineral e detergentes líquidos.
- d) polipropileno (PP), que compõe embalagens de massas e biscoitos, potes de margarina, utilidades domésticas e as embalagens de salgadinhos.
- e) poliestireno (PS), utilizado na fabricação de eletrodomésticos e copos descartáveis. O Cempre dispõe de publicações que facilitam a identificação de cada uma dessas resinas.

Cerca de 80% dos sacos e embalagens de plástico filme são produzidas com polietileno e 20% com polipropileno, cloreto de polivinila (PVC) - usado em embalagens de alimentos - e outras resinas. Algumas películas misturam dois ou mais polímeros, podendo criar problemas na hora de seu reaproveitamento industrial, como trincas e perda de resistência mecânica.

Algumas resinas são de difícil identificação a olho nu. A maioria dos métodos de seleção de plásticos para reciclagem se sustenta na observação do material durante a queima - cor da chama e da fumaça e odor. Para facilitar a identificação dos plásticos, o setor que reúne os fabricantes adota uma padronização com símbolos.

### **Compostagem**

O material não pode ser transformado em adubo.

### **Incineração**

O plástico é altamente combustível, com valor de 18.700 BTUs por quilo, para o caso do polietileno. O lixo urbano como um todo tem poder combustível de 4.500 BTUs por quilo. A reciclagem energética ainda não é praticada no Brasil.

### **Aterro**

Ele é de difícil degradação. A saída tem sido estudar sua substituição por plásticos biodegradáveis e fotodegradáveis (que se degradam pela ação da luz). Mesmo assim, a degradação é lenta nos aterros sanitários.

### **O ciclo da reciclagem**

Após ser separado do lixo, o plástico filme é enfardado para a reciclagem. Na recicladora, o material passa pelo aglutinador, uma espécie de bate-deira de bolo grande que aquece o plástico pela fricção de suas hélices, transformando em uma

espécie de farinha. Em seguida, é aplicada pouca água para provocar um resfriamento repentino que resulta na aglutinação: as moléculas dos polímeros se contraem, aumentando sua densidade, transformando o plástico em grãos. Assim, ele passa a ter peso e densidade suficientes para descer no funil da estrutura, a máquina que funde o material e o transforma em tiras (spaghetti). Na última etapa, elas passam por um banho de resfriamento e são picotadas em grãos chamados "pellets", que são ensacados e vendidos para fábricas de artefatos plásticos.

### **18.16 Alumínio**

No ano de 2009, a reciclagem de latas de alumínio para bebidas movimentou R\$ 1,3 bilhão na economia nacional. Volume financeiro equivalente ao de empresas que estão entre as maiores do país. Somente a etapa de coleta (a compra das latas usadas) injetou R\$ 382 milhões, o equivalente à geração de emprego e renda para 216 mil pessoas.

Com liga metálica, já específica, essa sucata volta em forma de chapas à produção de latas ou pode ser repassada para fundição de autopeças, por exemplo.

#### **Quanto é reciclado?**

Aproximadamente 98,2% da produção nacional de latas consumidas foi reciclada em 2009. Isso representa 14,7 bilhões de embalagens. Mais uma vez os números brasileiros superam países industrializados como Japão e EUA. Os Estados Unidos recuperaram 57,4% de suas latinhas, a Argentina 92%, e o Japão 93,4%.

#### **Qual o peso desses resíduos no lixo?**

No Brasil, a lata de alumínio corresponde a 1% na coleta seletiva municipal segundo a pesquisa Ciclosoft.

#### **Compostagem**

O material não é compostável. Por isso, deve ser retirado por processos manuais ou mecânicos do lixo encaminhado para compostagem.

#### **Incineração**

O alumínio se funde a 660° C. De acordo com a temperatura, sua queima pode gerar compostos orgânicos voláteis provenientes de tintas ou vernizes e material particulado, ou transformar o material em liga ou óxido de alumínio.

#### **Aterro**

As embalagens de alumínio se degradam parcialmente nos aterros devido à existência de uma camada de óxido em sua superfície.

## O ciclo da reciclagem

Depois de coletadas, as latas de alumínio vazias são amassadas por prensas especiais, algumas delas computadorizadas, que fornecem o ticket com o valor referente à quantidade entregue. O material é enfardado pelos sucateiros, cooperativas de catadores, supermercados e escolas e repassado para indústrias de fundição. Em seus fornos, as latinhas são derretidas e transformadas em lingotes de alumínio. Esses blocos são vendidos para os fabricantes de lâminas de alumínio que por sua vez comercializam as chapas para indústrias de lata. O material pode ser reciclado infinitas vezes sem perda de nenhuma de suas características.

Com a evolução desse processo já é possível que uma lata de bebida seja colocada na prateleira do supermercado, vendida, consumida, reciclada, transformada em nova lata, envasada, vendida e novamente exposta na prateleira em apenas 33 dias.

### 18.17 Latas de aço

No Brasil, como no resto do mundo, o mercado de sucata de aço é bastante sólido porque a indústria siderúrgica precisa da sucata para fazer um novo aço; cada usina siderúrgica é uma planta de reciclagem. Cerca de 10,2 milhões de toneladas de sucatas foram utilizadas para a produção de novo aço, valor correspondente a 31% do aço produzido no Brasil. O aço é o material mais reciclado no mundo, sendo que em 2009 foram recicladas cerca de 424 milhões de toneladas no planeta.

O principal mercado associado à reciclagem de aço é formado pelas aciarias, que derretem a sucata, transformando-a em produtos ou novas chapas de aço. O incremento da coleta seletiva desse material estimula o aumento da demanda de empregos e equipamentos de separação, como eletroímãs.

No Brasil, apenas 6% das latas para bebidas são de aço, sendo que a maior participação está no Nordeste, que detém 46% do mercado e são produzidas 1 bilhão de latas por ano para as fábricas de cerveja, refrigerantes e sucos em todo país. Na Espanha e na África do Sul, 100% das latas de bebidas são feitas deste material; na Alemanha, 95%; e demais outros países da Europa, 52%. Cerca de 54% da Ásia também têm o hábito de envasar suas bebidas neste tipo de embalagem.

### Quanto é reciclado?

49% das latas de aço consumidas no Brasil em 2009 foram recicladas, equivalentes a 295.960 t. Este índice vem aumentando graças à ampliação de programas de coleta seletiva municipais, e, principalmente, a RECICLAÇO, programa de reciclagem pós-consumo criado pela Cia Metalic Nordeste, produtora de latas de aço para bebidas para estimular a coleta destas embalagens. Esta iniciativa permitiu à embalagem de bebida carbonatada atingir o índice de 78% de reciclagem, número auditado por empresa independente.

Note que se considerarmos os índices de reciclagem de carros velhos, eletrodomésticos, resíduos de construção civil, ou seja, todos os segmentos do aço, e

somarmos aos índices das embalagens de aço, o Brasil recicla cerca de 70% de todo o aço produzido anualmente.

### **Qual o peso desses resíduos no lixo?**

A lata de aço corresponde a 2,5% em peso do lixo domiciliar das grandes cidades brasileiras. Nos EUA, o material constitui 1,3% dos resíduos urbanos.

### **Compostagem**

O material dificulta a compostagem do lixo para a produção de adubo orgânico. A lata é degradada por força das intempéries.

### **Incineração**

Por serem magnéticas, podem ser separadas mecanicamente por meio de eletroímãs antes ou depois da incineração. Se incineradas em temperatura acima de 1500 graus centígrados, as latas sofrem intensa oxidação e voltam ao estágio natural de minério de ferro.

### **Aterro**

As latas de aço que não são recicladas enferrujam. Elas se decompõem, voltando ao estado natural - óxido de ferro.

### **O ciclo da reciclagem**

Depois de separadas do lixo, por processo manual, ou através de separadores eletromagnéticos, as latas de aço precisam passar por processo de limpeza em peneiras para a retirada de terra e de outros contaminantes. Em seguida, são prensadas em fardos para facilitar o transporte nos caminhões até as indústrias recicladoras. Ao chegar na usina de fundição à sucata vai para fornos elétricos ou a oxigênio, aquecidos a 1550 graus centígrados. Após atingir o ponto de fusão e chegar ao estado de líquido fumegante, o material é moldado em tarugos e placas metálicas, que serão cortados na forma de chapas de aço. A sucata demora somente um dia para ser reprocessada e transformada novamente em lâminas de aço usadas por vários setores industriais - das montadoras de automóveis às fábricas de latinhas em conserva. O material pode ser reciclado infinitas vezes, sem causar grandes perdas ou prejudicar a qualidade. Aciarias de porte médio equipadas com fornos elétricos processam a sucata por custo inferior ao das siderúrgicas convencionais.

### **18.18 Vidros**

O Brasil produz em média 980 mil toneladas de embalagens de vidro por ano, usando cerca de 45% de matéria-prima reciclada na forma de cacos. Parte deles foi gerado como refugo nas fábricas e parte retornou por meio da coleta seletiva. Em 2009, o setor faturou cerca de 1,5 bilhões de reais.

O principal mercado para recipientes de vidros usados é formado pelas vidrarias, que compram o material de sucateiros na forma de cacos ou recebem diretamente de

suas campanhas de reciclagem. Além de voltar à produção de embalagens, a sucata pode ser aplicada na composição de asfalto e pavimentação de estradas, construção de sistemas de drenagem contra enchentes, produção de espuma e fibra de vidro, bijuterias e tintas reflexivas.

### **Quanto é reciclado?**

47% das embalagens de vidro foram recicladas em 2009 no Brasil, somando 470 mil t/ano. Desse total, 40% é oriundo da indústria de envase, 40% do mercado difuso, 10% do "canal frio" (bares, restaurantes, hotéis etc) e 10 % do refugo da indústria.

Nos EUA, o índice de reciclagem foi de 40%, correspondendo a 2,5 milhões de toneladas. Na Alemanha, o índice de reciclagem em 2004 foi de 97%, correspondendo a 2,6 milhões de toneladas. Índices de reciclagem em outros países: Suíça (96%), Noruega (89%), Itália (61%), Finlândia (72%).

### **Qual o peso desses resíduos no lixo?**

No Brasil, todos os produtos feitos com vidros correspondem em média a 3% dos resíduos urbanos. E somente as embalagens de vidro correspondem a 1%. Em São Paulo o peso do vidro corresponde a 1,5 % do total do lixo urbano. Já nos programas de coleta seletiva o vidro representa cerca de 14% dos materiais selecionados.

### **Compostagem**

O vidro não é biodegradável e precisa ser separado por processos manuais.

### **Incineração**

O material não é combustível e se funde a 1.500 graus, transformando-se em cinzas. Seu efeito abrasivo pode causar problemas aos fornos e equipamentos de transporte.

### **Aterro**

As embalagens de vidro não são biodegradáveis.

### **O ciclo da reciclagem**

Nos sistemas de reciclagem mais completos, o vidro bruto estocado em tambores é submetido a um eletroímã para separação dos metais contaminantes.

O material é lavado em tanque com água, que após o processo precisa ser tratada e recuperada para evitar desperdício e contaminação de cursos d'água. Depois, o material passa por uma esteira ou mesa destinada à catação de impurezas, como restos de metais, pedras, plásticos e vidros indesejáveis que não tenham sido retidos. Um triturador com motor de 2 HP transforma as embalagens em cacos de tamanho homogêneo que são encaminhados para uma peneira vibratória. Outra esteira leva o material para um segundo eletroímã, que separa metais ainda existentes nos cacos. O

vidro é armazenado em silo ou tambores para abastecimento da vidraria, que usa o material na composição de novas embalagens.

### **18.19 PET**

O Brasil produziu 471.000 toneladas de resina PET na fabricação de embalagens em 2009.

Atualmente, o maior mercado para o PET pós-consumo no Brasil é a produção de fibra de poliéster para indústria têxtil (multifilamento), onde será aplicada na fabricação de fios de costura, forrações, tapetes e carpetes, mantas de TNT (tecido não tecido), entre outras. Outra utilização muito freqüente é na fabricação de cordas e cerdas de vassouras e escovas (monofilamento). Outra parte é destinada à produção de filmes e chapas para boxes de banheiro, termo-formadores, formadores a vácuo, placas de trânsito e sinalização em geral. Também é crescente o uso das embalagens pós-consumo recicladas na fabricação de novas garrafas para produtos não alimentícios. É possível utilizar os flocos da garrafa na fabricação de resinas alquídicas, usadas na produção de tintas e também resinas insaturadas, para produção de adesivos e resinas poliéster. As aplicações mais recentes estão na extrusão de tubos para esgotamento predial, cabos de vassouras e na injeção para fabricação de torneiras.

Nos EUA e Europa e na Austrália, os consumidores podem comprar refrigerantes envasados em garrafas de PET produzidas com percentuais variados de material reciclado.

Essa aplicação poderá crescer com o avanço da reciclagem química deste material, processo no qual o PET pós-consumo é despolimerizado, recuperando as matérias-primas básicas que lhe deram origem. Com essa matéria-prima recuperada é possível produzir a resina PET novamente. A tecnologia mais conhecida é a bottle to bottle.

#### **Quanto é reciclado?**

55,6% das embalagens pós-consumo foram efetivamente recicladas em 2009, totalizando 262.000 toneladas. As garrafas são recuperadas principalmente através de catadores e cooperativas, além de fábricas e da coleta seletiva operada por municípios.

O volume de PET reciclado no Brasil seguiu crescendo em 2007. Neste ano, o crescimento foi de 18,6% em relação a 2006, excedendo mesmo as previsões mais otimistas de ano anterior, que indicavam crescimento máximo de 6-7%. Em 2008 o crescimento foi de 8,7% em relação ao ano de 2007. De 2008 para 2009 saltamos de 54.8% para 55.6%

Em 2009 O Brasil alcançou novamente o segundo lugar na reciclagem do PET, perdendo apenas para o Japão que reciclou 77,9%.

#### **Qual o seu peso no lixo?**

O peso varia muito conforme a cidade. Segundo a pesquisa Ciclossoft, a media nacional é de 27,1% dos plásticos presentes no sistema de coleta seletiva.

### **Compostagem**

O material não pode ser transformado em adubo.

### **Incineração**

O PET é altamente combustível, com valor de cerca de 20.000 BTUs/kilo, e libera gases residuais como monóxido e dióxido de carbono, acetaldeído, benzoato de vinila e ácido benzóico. Por outro lado, devido ao alto valor da sucata, a incineração do material não é recomendada, mesmo com recuperação de energia.

### **Aterro**

É de difícil degradação em aterros sanitários.

### **O ciclo da reciclagem**

**RECUPERAÇÃO:** Nesta fase, as embalagens que seriam atiradas no lixo comum ganham o status de matéria-prima. As embalagens recuperadas serão separadas por cor e prensadas. A separação por cor é necessária para que os produtos que resultarão do processo tenham uniformidade de cor, facilitando assim, sua aplicação no mercado. A prensagem, por outro lado, é importante para que o transporte das embalagens seja viabilizado. Como já sabemos, o PET é muito leve.

**REVALORIZAÇÃO:** As garrafas são moídas (flake), ganhando valor no mercado. O produto que resulta desta fase é o flocos da garrafa. Pode ser produzido de maneiras diferentes e, os flocos mais refinados, podem ser utilizados diretamente como matéria-prima para a fabricação dos diversos produtos que o PET reciclado dá origem na etapa de transformação. No entanto, há possibilidade de valorizar ainda mais o produto, produzindo os pellets. Desta forma o produto fica muito mais condensado, otimizando o transporte e o desempenho na transformação.

**TRANSFORMAÇÃO:** Fase em que os flocos, ou o granulado serão transformados num novo produto, fechando o ciclo. Os transformadores utilizam PET reciclado para fabricação de diversos produtos, inclusive novas garrafas para produtos não alimentícios.

## **18.20 Embalagem Longa Vida**

A embalagem Longa Vida é uma embalagem extremamente eficiente no seu papel de preservação dos alimentos e após o consumo deve ser encaminhada para os programas de coleta seletiva. Essas iniciativas estão em crescimento constante e são as grandes responsáveis pela separação dos diversos tipos de materiais recicláveis e encaminhamento das Embalagens Longa Vida para as indústrias recicladoras.

O mercado de reciclagem de embalagens cartonadas é muito grande, pois envolve cooperativas de catadores, indústrias papeleiras, de plástico, fabricantes de placas e telhas e de alta tecnologia, como a de plasma. Além disso, a reciclagem de

embalagens longa vida também contribui para o crescimento do mercado de produtos reciclados, como os fabricados a partir de papel reciclado, de plástico reciclado como vassouras e o de placas e telhas recicladas. Outro ponto a destacar é o leque de oportunidades que surge com o uso de uma matéria-prima alternativa para fabricação de móveis, peças de escritórios entre outros a serem desenvolvidas.

### **Quanto é reciclado?**

22.2% foi a taxa de reciclagem de embalagens Longa Vida no Brasil em 2009 totalizando quase 44 mil toneladas.

Cada tonelada de embalagem cartonada reciclada gera, aproximadamente, 680 quilos de papel kraft. No Brasil, é previsto um aumento constante da reciclagem dessas embalagens devido à expansão das iniciativas de coleta seletiva com organização de municípios, cooperativas e comunidade e ao desenvolvimento de novos processos tecnológicos. A taxa de reciclagem mundial é de 18% de Embalagens Longa Vida pós-consumo.

O Brasil continua líder absoluto nas Américas, mantendo-se acima da média mundial (18%) e posicionando-se próximo à média europeia (30%).

### **Qual o seu peso no lixo?**

Por ser uma embalagem extremamente leve, seu peso não é tão expressivo no lixo urbano. Nos programas de Coleta Seletiva, o peso da Embalagem Longa Vida é de 1,9% segundo a pesquisa Ciclossoft de 2010 (CEMPRE).

### **Compostagem**

Como a matéria-prima principal das Embalagens Longa Vida é o papel, há a possibilidade de utilizá-la para compostagem, sendo encaminhado para produção de húmus utilizado em hortas e jardins. Entretanto, essa não é a melhor alternativa para essa embalagem, pois o interessante é o reaproveitamento de todos os materiais conseguido quando elas são encaminhadas para Coleta Seletiva.

### **Incineração**

As embalagens Longa Vida têm poder calorífico de 21.000 BTUs por quilo. Isso significa que uma tonelada gera energia na forma de calor equivalente ao que é obtido com a queima de 5 metros cúbicos de lenha (50 árvores adultas) ou 500 quilos de óleo combustível. Além do vapor d'água, a queima do resíduo produz gás carbônico e trióxido de alumínio na forma sólida, usado como agente floculante em tratamento de água ou como agente refratário em alto-fornos.

Essa alternativa é muito usada em países europeus, que já possuem incineradores instalados com grandes controles ambientais e preparados para recuperação energética.

### **Aterro**

Pelo fato da Embalagem Longa Vida ser um material estável e atóxico, a sua destinação para aterros sanitários contribui para a ocupação de áreas e aumenta o volume a ser depositado. Estudos da Universidade de São Paulo (2000) atestam que após 6 meses, 49% da embalagem se decompõe totalmente quando depositada em aterros sanitários adequados.

Estudos realizados na Alemanha mostram que as embalagens Longa Vida geram 60% menos volume em aterros sanitários em comparação a outros tipos de materiais. Para se ter uma idéia, 300 embalagens cartonadas de 1 litro, vazias e compactadas, ocupam o espaço equivalente a 11 litros.

## **O Ciclo da Reciclagem**

O processo para reciclagem das embalagens cartonadas acontece em duas etapas. A primeira é a retirada do papel e posteriormente o processamento do polietileno/alumínio que pode ser reciclado de várias formas diferentes.

### **Reciclagem das fibras de papel**

O processo de reciclagem das Embalagens Longa Vida inicia-se nas fábricas de papel, onde as embalagens são alimentadas a um equipamento semelhante a um liquidificador gigante, o "hidrapulper". As fibras são agitadas com água e sem produtos químicos, hidratando-se e separando-se das camadas de plástico e alumínio. Após a separação, estas fibras celulósicas seguem para a máquina de papel. O produto final é o papel reciclado que pode ser usado para confecção de caixas de papelão.

### **Reciclagem do plástico e Alumínio**

Após o reaproveitamento do papel, o polietileno e o alumínio seguem para outros processos produtivos:

1) Reciclagem via Plasma: A nova tecnologia de plasma permite a completa separação das camadas de plástico e alumínio. O sistema usa energia elétrica para produzir um jato de plasma a 15 mil graus Celsius para aquecer a mistura de plástico e alumínio. Com o processo, o plástico é transformado em parafina e o alumínio, totalmente recuperado em forma de lingotes de alta pureza. Esses lingotes são transformados em novas folhas de alumínio usadas na fabricação de embalagens Longa Vida e, assim, fecham o ciclo de reciclagem do material. A parafina é vendida para a indústria petroquímica nacional. A aplicação dessa tecnologia para reciclagem de embalagens longa vida é inédita no mundo e 100% brasileira, tendo já despertado o interesse de diversos países europeus.

2) Fabricação de placas e telhas: Outra possibilidade é a trituração das camadas de polietileno e alumínio, que são depois prensadas a altas temperaturas, produzindo chapas semelhantes à madeira, ideais para a produção de móveis e divisórias. Essas chapas podem ser transformadas também em telhas utilizadas na construção civil.

3) Produção de "Pellets": O composto de plástico com alumínio pode ser encaminhado para as indústrias de plástico, onde são reciclados por meio de um processo de extrusão para produção de "pellets". Esses "pellets" são pequenos grãos

de plástico e alumínio que podem ser utilizados como matéria-prima nos processos de fabricação de peças por injeção, rotomoldagem ou sopro. Os produtos finais são canetas, paletes, banquetas, vassouras, coletores por exemplo.

### 18.21 Reciclagem de óleo de fritura

Atualmente a Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires através de parceria, realiza a coleta de óleo de fritura.

O projeto visa à coleta e a reciclagem desse produto, que além de poluir o meio ambiente gera elevados gastos com a obstrução da rede coletora de esgotos.



Figura 8 - Poços de visita (PVs) limpos (SABESP)



Poços de visita (PVs) entupido (SABESP)

Quando despejado no ralo, o óleo serve como aglutinante para outras sujeiras indevidamente lançadas nos vasos sanitários como fios dentais, cotonetes, cabelo, pontas de cigarro, preservativos, absorventes entre outros. Isto provoca obstrução na rede de esgoto. Além disso, o óleo contém glicerina que na tubulação de esgoto serve de alimento para ratos e baratas.

Dar destinação correta ao óleo usado em frituras é simples. Basta armazenar em garrafas PET e levar a um dos postos de coleta da cidade.

O despejo de óleo de fritura irregularmente no meio ambiente pode contaminar rios, lagos e comprometer a vida de espécies marinhas. Embora qualquer produto estranho ao meio ambiente contamine os corpos d'água como um todo, o conceito de poluição é objeto de definição na legislação, que estabelece os limites de lançamento. Para óleos de graxas de origem vegetal e animal, a legislação federal (Resolução CONAMA 357/05 - art. 34) estabelece o limite de 50 mg/l e a partir deste valor se obtém que o óleo de fritura polui mais de 25.000 litros de água. No próprio solo, o lançamento indevido também é prejudicial, causando a proliferação de microorganismos e danos às plantas.

#### 18.21.1 Utilidade do óleo de fritura

O óleo de fritura é beneficiado pelas centrais dos coletores, fazendo-se a remoção de sólidos (Ex: restos de comida removidos em peneira) e água (sedimenta por ser mais densa) e vendido para fabricantes de biodiesel, sabão, tintas a óleo, massa de vidraceiro, entre outros usos. Também é possível fabricar sabão de pedra caseiro, usando-se soda cáustica, economizando-se na compra do produto e com a vantagem ecológica de ser mais prontamente biodegradável que sabões em pó.

O benefício do sabão em pedra caseiro é que não contém fósforo, elemento que tem efeito na eutrofização dos corpos d' água. Este fenômeno está associado à proliferação de algas, que acabam por consumir o oxigênio dissolvido na sua respiração e decomposição, provocando a morte da vida aquática mais complexa, como peixes, moluscos e crustáceos.

**OBSERVAÇÃO: Fabricar sabão caseiro requer muito cuidado, pois envolve os riscos na manipulação de um produto químico corrosivo como o hidróxido de sódio e num processo a quente. Ou seja, no mínimo deve se usar óculos de segurança, avental e luvas impermeáveis e manter crianças afastadas. Cabe menção que toda comercialização de sabão e produtos de limpeza requer registro na ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, alvará da prefeitura local e outras licenças de órgãos de fiscalização e controle.**

### **18.21.2 Coleta e transporte do óleo**

Hoje a coleta do óleo é realizada através de parceria, a prefeitura faz a coleta nas casas, junto com a coleta seletiva e também a coleta nas escolas municipais onde são disponibilizados bombonas para o armazenamento.

Nas residências os munícipes colocam o óleo em garrafas PET e entregam no dia da coleta seletiva aos cooperados.

Nas escolas municipais são deixadas bombonas para captar o óleo que os alunos levam, quando essas bombonas estão cheias é realizada a retirada do óleo com veículo apropriado. Todo esse óleo separado é vendido para a fabricação de biocombustível.

O projeto teve início em julho de 2011 e nos dois primeiros meses foram coletados 400 litros de óleo.

A meta é que após o quinto mês do projeto sejam coletados 400 litros de óleo por dia. Isso significa 55 ml de óleo/dia/habitante.

### **18.21.3 Conscientização da população e funcionários públicos**

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

A cidade de Ribeirão Pires está desenvolvendo projetos para criação de ECO PONTOS, para maior captação de resíduos sólidos, pois além de estimular a população a cooperar ainda recebe materiais de bairros onde não há coleta periódica pela cooperativa;

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

Os atuais ECO PONTOS são:

Antiga Rodoviária de Ribeirão Pires;

Cooperpires;

Escolas Municipais:

Escola Municipal João Midolla

Endereço: Rua Roseira, 202 – Bairro 4ª Divisão - CEP: 09434-490.

Fone/Fax: 4827-9393 / 4829-3596

E-mail: [emjoaomidolla@ig.com.br](mailto:emjoaomidolla@ig.com.br)

Escola Municipal Maria Siqueira de Paula

Endereço: Avenida Santa Clara, 1889 – Bairro Pilar Velho - CEP: 09432-000.

Fone/Fax: 4827-8272 / 4827-5953

E-mail: [mstpaulaligia@ig.com.br](mailto:mstpaulaligia@ig.com.br)

Escola Municipal Mathilde Figueiredo David

Endereço: Rua Circular, 220 – Parque das Fontes - CEP: 09430-300.

Fone/Fax: 4827-6400 / 4827-5873

E-mail: [emmathilde@hotmail.com](mailto:emmathilde@hotmail.com)

Escola Municipal Monteiro Lobato

Endereço: Rua José Fortes, 97 – Bairro Bocaina - CEP: 09426-090.

Fone/Fax: 4825-5814 / 4827-5998

E-mail: [emei.monteirolobato@yahoo.com.br](mailto:emei.monteirolobato@yahoo.com.br)

Escola Municipal Comendador Abdalla Chiedde

Endereço: Rua Aspasia, 334 – Bairro Aliança - CEP: 09403-300.

Fone/Fax: 4828-1755 / 4825-2417

E-mail: [abdallachiedde@hotmail.com](mailto:abdallachiedde@hotmail.com)

Escola Municipal Olivia Marques Petrilli

Endereço: Rua Eugenio Roncon, 914 – Bairro Roncon - CEP: 09411-000.

Fone/Fax: 4827-7148 / 4827-5882

E-mail: [em\\_petrilli@yahoo.com.br](mailto:em_petrilli@yahoo.com.br)

Escola Municipal Tia Mariinha

Endereço: Avenida Ribeirão Pires, 851 – Vila Nova Suissa Santista - CEP: 09421-000.

Fone/Fax: 4828-4636 / 4827-5899

E-mail: [escolamunicipal.tiamariinha@gmail.com.br](mailto:escolamunicipal.tiamariinha@gmail.com.br)

Escolas Estaduais:

Mario Alexandre Faro Nieri, E. E.

Rua Alfredo Mendes, 25 - Estância Noblesse

4823 7430 / 4823 7094

Ruth Neves Sant'anna, E. E.

Rua Jorge Tibiriçá, 2 - Núcleo Colonial.  
4823 7451 / 4823 8911

Recomenda-se que o número de eco pontos seja aumentado, abrangendo as oito regiões da cidade incluindo a área central, ampliando a coleta seletiva e a conscientização dos munícipes de Ribeirão Pires, para que propaguem a importância da coleta seletiva para os familiares, amigos, vizinhos.



Figura 9 - Instalação de eco pontos em todos os prédios públicos



Figura 10 - Eco ponto instalado dentro do Festival do Chocolate em 2011



Figura 11 - Instalação de tambores para a coleta seletiva em diversos condomínios da cidade



Figura 12 - Distribuição de caixas em todos os departamentos públicos para a coleta de papel

## **19. Resíduos sólidos de logradouros públicos**

### **19.1 A Importância da limpeza dos logradouros públicos em cidades turísticas**

A limpeza pública no Município de Ribeirão Pires é muito importante, pois a cidade é uma Estância Turística, e tem sua imagem a ser preservada. Dificilmente um visitante fará propaganda positiva de um lugar onde tenha encontrado a estética urbana comprometida pela falta de limpeza. Da mesma forma que o turista cobra a limpeza da cidade, é conveniente lembrar que, muitas vezes, ele próprio se coloca como um agente que contribui para o cenário oposto.

Com isso, ressalta-se a importância da Prefeitura Municipal estar atenta para a necessidade de implantação de campanhas de limpeza urbana endereçadas especificamente aos moradores e seus visitantes, preservando a imagem da cidade e a saúde de seus munícipes.

#### **19.1.1 Aspectos sanitários**

Os principais motivos sanitários para que as ruas sejam mantidas limpas são:

- Prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores em depósitos de lixo nas ruas ou em terrenos baldios;
- Evitar danos à saúde resultantes de poeira em contato com os olhos, ouvidos, nariz e garganta.

#### **19.1.2 Aspectos estéticos**

A limpeza das ruas é de interesse comunitário e deve ser tratada priorizando o aspecto coletivo em relação ao individual, respeitando os anseios da maioria dos cidadãos.

Uma cidade limpa instila orgulho a seus habitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimentam os negócios.

#### **19.1.3 Aspectos de segurança**

É importante manter as ruas limpas também por razões de segurança:

- Prevenindo danos a veículos, causados por impedimentos ao tráfego, como galhadas e objetos cortantes;
- Promovendo a segurança do tráfego, pois a poeira e a terra podem causar derrapagens de veículos, assim como folhas e capim secos podem causar incêndios;
- Evitando o entupimento do sistema de drenagem de águas pluviais.

#### **19.1.4 Resíduos encontrados nos logradouros**

Os resíduos comumente encontrados nos logradouros urbanizados são:

- Partículas resultantes da abrasão da pavimentação;
- Borracha de pneus e resíduos de pastilhas e lonas de freios;
- Areia e terra trazidas por veículos ou provenientes de terrenos ou encostas;
- Folhas e galhos de árvores, mato e ervas daninhas;
- Papéis, plásticos, jornais, embalagens;
- Resíduo domiciliar (geralmente em pequenas quantidades, principalmente em alguns terrenos baldios e em áreas próximas a favelas);
- Dejetos de cães e de outros animais (também em pequena quantidade);
- Partículas resultantes da poluição atmosférica;
- Restos de comida.

#### **19.1.5 Serviços de limpeza dos logradouros feitos pela Prefeitura:**

No Município de Ribeirão Pires a limpeza urbana é feita pela Secretaria de Infraestrutura Urbana. A Secretaria conta com 65 funcionárias para varrição e 155 funcionários para os outros serviços da secretaria que estão descritos abaixo.

São eles:

- Varrição;
- Capina e raspagem;
- Roçagem;
- Limpeza de ralos;
- Limpeza de feiras;
- Serviços de remoção;
- Poda de árvores;
- Pintura de meio-fio;
- Lavagem de logradouros públicos.

### **19.1.6 Varrição**

A varrição no município é feita diariamente por 65 funcionários, que são divididos em equipes e responsáveis pela limpeza de ruas, praças, pontos turísticos.

#### *Tarefas do varredor*

A cada varredor compete:

- Recolher lixo domiciliar espalhado na rua (não acondicionado);
- Efetuar a varrição do passeio e da sarjeta no roteiro determinado;
- Esvaziar as lixeiras;

#### *Utensílios de varrição são os seguintes:*

- Vassoura grande;
- Vassoura pequena;
- Pá quadrada;
- Carrinhos revestidos internamente com sacos plásticos.

### **19.1.7 Capina e raspagem**

É comum as sarjetas acumularem terra devido as chuvas que carregam detritos e ao deslocamento de ar causado pelos veículos, que "empurra" os detritos para o meio fio. Onde em geral crescem mato e ervas daninhas.

Torna-se necessário, então, serviços de capina do mato e de raspagem da terra das sarjetas, para restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto das vias públicas.

As ferramentas utilizadas para esses serviços são geralmente:

- Enxada;
- Pá;
- Raspadeira;
- Ancinho.

### **19.1.8 Roçagem**

O corte do mato e ervas daninhas pode ser feito manualmente com foices ou alfanjes, porém com baixa produtividade.

A Prefeitura de Ribeirão Pires para roçagem usa ceifadeiras mecânicas portáteis (carregadas nas costas dos operadores) e ceifadeiras montadas em trator de pequeno, porte, que possui elevada qualidade e produtividade no corte da vegetação.

As ceifadeiras portáteis são mais indicadas para terrenos acidentados e para locais de difícil acesso para ceifadeiras maiores.

As ceifadeiras acopladas a tratores são indicadas para terrenos relativamente planos. Em Ribeirão Pires essas ceifadeiras são utilizadas para a limpeza de meio fio.

É necessário ajuntar, no mesmo dia, o mato cortado. Há também que se separar os resíduos sólidos (papel, plástico, papelão) que certamente irão se juntar ao mato. Os resíduos devem ser ensacados e o mato cortado amontoado, à espera de remoção, para evitar queima ou espalhamento.

#### **19.1.9 Limpeza de ralos**

A Secretaria de Infraestrutura Urbana terceiriza a limpeza dos bueiros do município.

A retirada dos resíduos das caixas dos ralos pode ser feita com enxadas, enxadões ou com conchas especiais.

Resíduos como folhas, galhos podem ser ensacados e removidos em conjunto com os resíduos da varrição. A terra retirada dos ralos deve ser removida com caminhões basculantes.

#### **19.1.10 Limpeza de feiras**

No Município de Ribeirão Pires as feiras livres são as: Quartas, Quintas, Sábados e Domingos.

Após o término das feiras, há uma equipe que faz a varrição os resíduos são ensacados e encaminhados para o aterro sanitário licenciado. A lavagem das ruas é feita após a varrição.

#### **19.1.11 Serviços de remoção (cata bagulho)**

Esse serviço faz a coleta de madeira, pequena quantidade de entulho de construção e demolição, utensílios domésticos.

A retirada é feita com caminhão tipo carroceria da Prefeitura e tem como destinação final o aterro sanitário licenciado.

Os munícipes entram em contato com a Secretaria de Infraestrutura Urbana agendando a remoção do material descartado. A retirada desses materiais tem que ser feita rápida para se evitar que os resíduos se espalhem ou se torne abrigo para vetores transmissores de doenças.

### 19.1.12 Destino final dos resíduos de limpeza pública.

No Município de Ribeirão Pires os resíduos de limpeza pública tem a seguinte destinação final.

- Aterro licenciado;
- Aterro municipal de inertes;
- Compostagem.

### Disposição final dos resíduos de limpeza pública

Resíduos limpeza pública - (2010)		
Tipo	Quantidade t	Destino Final
Terra, Entulho.	100,5 t	Aterro de Inertes (Pq. Aliança).
Madeiras, Móveis, Galhos, Mato,	71 t	Aterro Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda.

Tabela 24 – Resíduos de limpeza pública.

Com o projeto de compostagem ainda em elaboração, o Município não conta com dados da quantidade de resíduos tratados dessa maneira.

## 20. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL FORMAL E INFORMAL

A educação ambiental tenta despertar em todos a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente. Ela tenta superar a visão antropocêntrica, que fez com que o homem se sentisse sempre o centro de tudo esquecendo a importância da natureza, da qual é parte integrante. Desde muito cedo na história humana para sobreviver em sociedade, todos os indivíduos precisavam conhecer seu ambiente.

A educação ambiental é a ação educativa permanente pela qual a comunidade educativa tem a tomada de consciência de sua realidade global, do tipo de relações que os homens estabelecem entre si e com a natureza, dos problemas derivados de ditas relações e suas causas profundas. Ela desenvolve, mediante uma prática que vincula o educando com a comunidade, valores e atitudes que promovem um comportamento dirigido à transformação superadora dessa realidade, tanto em seus aspectos naturais como sociais, desenvolvendo no educando as habilidades e atitudes necessárias para dita transformação.

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

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

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

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

O ensino informal se caracteriza pela realização fora da escola, envolvendo flexibilidade de métodos e de conteúdos e um público alvo muito variável em suas características (faixa etária, nível de escolaridade, nível de conhecimento da problemática ambiental, entre outros).

Um programa de educação ambiental para ser válido deve promover nos cidadãos, o desenvolvimento de conhecimento, de atitudes, de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental e principalmente cidadania.

A aprendizagem será mais efetiva se a atividade estiver adaptada às situações da vida real da cidade, ou do meio em que vive a sociedade.

O município de Ribeirão Pires pensando no meio ambiente e acreditando no desenvolvimento sustentável, criou a Lei Municipal nº 5303/09 que institui o Programa Municipal de Educação Ambiental.

### **20.1 Núcleo de educação ambiental NEARP**

O Núcleo de Educação Ambiental de Ribeirão Pires – NEARP, vem como um instrumento de educação ambiental para a sociedade, educadores e alunos da rede de ensino.

O NEARP desenvolve o papel de multiplicador das questões ambientais, como: reciclagem, redução do consumo desnecessário de energia e água, reutilização de água, compostagem e outras ações relacionadas à preservação e conscientização ambiental.

O Núcleo realiza trabalhos junto às escolas municipais, voltados a atender, as Políticas Municipais de Educação, Parâmetros Curriculares Nacionais e a Lei Federal nº 9795/99 que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, regulamentada pelo Decreto lei nº 4.281 de 25/06/2002.

O Núcleo terá como objetivo principal capacitar os representantes, apontar os caminhos para solucionar problemas, fornecer material pedagógico para o trabalho de sala de aula, organizar palestra e colocar os representantes em contato com secretarias e órgãos que tem como foco o Meio Ambiente.

Projeto de Educação Ambiental para as Escolas do Município da Estância Turística de Ribeirão Pires:

- Diagnóstico Sobre a Rede Municipal;
- Estudo sobre o espaço físico das escolas;
- Pesquisa sobre os profissionais que tem conhecimento e formação na área de Educação Ambiental;
- Pesquisa sobre problemas ambientais nas escolas;
- Pesquisa sobre os problemas ambientais de nossa cidade;
- Objetivos com a Educação Ambiental;
- Criação do núcleo de Educação Ambiental;
- Entender que a cidade possui 100% de seu território inserido em área de proteção de mananciais;

- Contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem sobre os problemas ambientais se comprometendo com a vida e com o bem de cada um e da sociedade local e global;
- Trabalhar com atitudes, com formação de valores e ações efetivas dentro dos temas ambientais com os alunos repassando a toda comunidade escolar.

Conteúdos a serem trabalhados:

- Conteúdos comuns: Formas de estar atento e crítico com relação ao consumismo; valorização e o cultivo de atitudes de proteção das diferentes formas de vida; a valorização e o cultivo de proteção e conservação dos ambientes e da diversidade biológica e sócio-cultural:
- Sociedade e meio ambiente: Diversidade cultural - diversidade ambiental;
- Manejo e conservação ambiental: Manejo e conservação da água, tratamento dos detritos, manejo e conservação do solo;
- Procedimentos adequados com plantas e animais;
- Preservação, conservação, recuperação e reabilitação ambiental de acordo com a realidade local.

## **20.2 Procedimentos e ações**

- Criação de um gibi sobre reciclagem e álbum de figurinhas para distribuição nas escolas;
- Elaboração de hortas nas escolas e incentivo a compostagem local e/ou biodigestores;
- Palestras - Limpeza da caixa d'água, uso correto da água na escola e em casa, doenças, entre outros;
- Coleta seletiva na escola;
- Uso do material reciclado em trabalhos escolares para reaproveitamento de materiais;
- Criação de sacola para as compras da família;
- Redução da conta de luz das escolas;
- Uso correto do material escolar com reciclagem do mesmo;

- Redução do lixo escolar;
- Melhorando o ambiente escolar - Poluição visual e auditiva - recreio organizado;
- Aproveitamento de alimentos na escola e em casa - reaproveitamento de óleo de cozinha;
- Compostagem - adubo;
- Cultivar árvores e plantas, cuidar;
- Arborizar o entorno da escola;
- Vídeos Educativos;
- Biblioteca especializada em educação ambiental para consulta e empréstimo;
- Estudo do meio com roteiros direcionados;
- Oficinas teatrais, Musicais, artesanais, corporais;
- Palestras co temas escolhidos pelas escolas;
- E outras de interesse do município.

### **20.3 Recursos**

Captação de recursos estaduais e federais através de apresentação de projetos, conforme a necessidade das escolas participantes, como os projetos já apresentados:

- FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
- FID – Fundo de Interesses Difusos e federais.
- PAC – Programa de Aceleração do Crescimento.
- Outros.

### **20.4 Avaliação**

Através do Núcleo de Educação Ambiental as escolas entram em contato com a Secretaria de Planejamento, Urbano, Habitação, Meio Ambiente e Saneamento Básico – SEPHAMA para desenvolver e acompanhar ações de educação ambiental de acordo com a necessidade de cada instituição de ensino.

### **20.5 Ações paralelas**

- Escola Eco Sustentável – Escola adaptada ao consumo consciente, pomar, reutilização de água da chuva, aquecimento solar, entre outras.
- Escola Selo Verde – Escola com recursos para captação de água da chuva, hortas, pomar, entre outros.
- Projeto de coleta de óleo de fritura – A Prefeitura através de parcerias realiza palestras sobre a reciclagem de óleo residual de cozinha nas escolas da rede de ensino.
- A prefeitura faz campanhas para incentivar a coleta seletiva com a distribuição de folhetos explicativos, indicando o dia da coleta;
- Implantação de eco pontos no município;
- Distribuição de cartilhas explicativas sobre o zoneamento da cidade;
- Distribuição de cartilhas explicativas sobre o plantio de árvores em calçadas e terrenos;
- Projeto Futurágua - Tem por objetivo transformar crianças de 6 a 14 anos em agentes multiplicadores do uso racional da água e dos demais recursos naturais, e da sua importância para nossa saúde física e mental;
- Revitalização e acessibilidade do Parque Municipal Milton Marinho de Moraes, para melhor atender seus visitantes e conservar sua área verde.

## 21. COMPOSTAGEM

Compostagem é a denominação que se dá para um processo de transformação de resíduos sólidos orgânicos não perigosos - restos vegetais e animais - em um adubo bom e barato. Os resíduos orgânicos são: esterco de animais (cavalo, porco, galinha), bagaço de cana-de-açúcar, serragem, restos de capina, aparas de grama, restos de folhas do jardim, palhadas de milho e de frutíferas. Estão incluídos também os restos de alimentos de cozinha, crus ou cozidos, como cascas de frutas e de vegetais, restos de comida. Com o processo de compostagem concluído, dois novos e importantes componentes são formados: sais minerais contendo nutrientes para as raízes das plantas e húmus, material de coloração escura, melhorador e condicionador do solo.

O composto é um fertilizante bom, pelas suas excelentes qualidades, melhorando as propriedades físicas, químicas e bioquímicas do solo. É barato por ser produzido a partir de matéria-prima praticamente sem valor, descartada como lixo. Pelo fato de se produzir composto com resíduos de baixo ou nenhum valor econômico, pode-se adubar as plantas com doses consideradas elevadas.

### Valor

O composto tem em média 2,5% da soma dos nutrientes: nitrogênio, fósforo e potássio - NPK. Assim, aplicando-se dez toneladas por hectare, doze vezes maior que a recomendada para um fertilizante mineral, se estará levando para a planta, 250 kg de NPK, mesma quantidade de nutrientes essenciais encontrada no adubo "químico", cujo preço é de R\$ 800 a R\$ 900 a tonelada. O valor do composto orgânico oscila entre R\$100,00 e R\$150,00 a tonelada.

### Conhecendo o material

Na transformação dos resíduos sólidos orgânicos em um fertilizante denominado composto, podem ser utilizados os resíduos domiciliares e os de limpeza em logradouros públicos.

### Percentagem de resíduos orgânicos

No Brasil, esses componentes orgânicos somam cerca de 60% do peso do lixo coletado. Nos Estados Unidos representa 12% , Índia 68% e França 23%. As variações são as seguintes: quanto mais desenvolvido o país ou mais alta é a classe social, menor é a proporção de resíduos orgânicos compostáveis e, maior a de recicláveis (papel, papelão, vidro, metais e plásticos).

### Limitações

Para a produção de um composto de resíduos sólidos com aspecto atraente, convidativo, para o agricultor comprá-lo e aplicar em suas lavouras, é importante evitar a presença de partículas grosseiras, de cacos de vidro, de louça, pedaços de plástico, pedrinhas e outros contaminantes que podem ser removidos com uma boa catação e um peneiramento final do produto acabado.

Fala-se que os resíduos sólidos podem conter metais pesados, tóxicos para as plantas e para quem delas se alimentar. Os metais pesados são encontrados com frequência em materiais coloridos presentes nos resíduos sólidos urbanos, tais como revistas, etiquetas, borrachas, plásticos, tecidos, entre outros. Adotando-se o sistema de descarte seletivo domiciliar em resíduo seco e resíduo húmido, neste último recipiente estão incluídos os restos de cozinha, não será detectada quantidade significativa de metais pesados.

Análises realizadas comprovam que a presença de metais pesados na maioria dos compostos produzidos no Brasil está abaixo dos valores permitidos pelas normas da EPA (Estados Unidos) e da União Européia. O Brasil ainda não conta com norma técnica que estabeleça limites para os metais pesados no composto.

Outro importante fator para tranquilizar os usuários do composto orgânico é que estudos comprovam que apenas uma pequena parcela dos metais pesados solúveis é absorvida pelas raízes das plantas.

Alguns resíduos que não podem ser misturados: madeiras tratadas com pesticidas ou envernizadas, vidro, metal, óleo, tinta, plásticos e fezes de animais domésticos, não se devem utilizar também papel encerado ou produtos que contenham qualquer tipo de plastificação.

Resíduos que se evitar: as gorduras animais, pois são de difícil decomposição, como também restos de carne, por atrair animais domésticos.

### **Melhor local para a compostagem**

O local para fazer o composto deve ser reservado, próximo a um ponto de água, com espaço suficiente para o reviramento da pilha, com terreno de boa drenagem e de modo que a água possa escorrer para um local apropriado. Inicialmente deve-se revolver a terra com uma enxada antes de depositar a primeira camada de resíduos orgânicos no solo.

### **Tamanho das leiras**

A leira deve ter de 1,2 a 1,5 m de altura, 1,5 a 2 m de largura e comprimento de 2 a 4 m. Mas essas dimensões podem ser alteradas em função da quantidade disponível de resíduos domésticos e do espaço disponível, não se devendo no entanto ter leiras menores que 1,0 m<sup>3</sup> (1,0 m de altura x 1,0 m de largura x 1,0 m de comprimento), que dificultam a manutenção da temperatura ideal.

### **Organismos responsáveis pela decomposição**

Diversos organismos participam da decomposição, dentre eles os microrganismos como fungos e bactérias e os macrorganismos como protozoários, minhocas, besouros, lacraias, formigas, aranhas, entre outros.

## Especificações de composto

A legislação brasileira determina que o fertilizante orgânico composto para ser comercializado deve apresentar níveis de garantias conforme tabela abaixo. Não devendo conter patogênicos e metais pesados acima dos limites toleráveis.

ITEM	VALOR	TOLERÂNCIA
Matéria orgânica total	Mínimo de 40%	Menos 10%
Nitrogênio total	Mínimo de 1,0%	Menos 10%
Umidade	Máximo de 40%	Mais 10%
Relação C/N	Máximo de 18/1	21/1
Índice de pH	Mínimo de 6,0	Menos 10%

Tabela 25 - Índices estabelecidos para comercialização do composto orgânico

## Aterro

No aterro, o líquido gerado, também conhecido por chorume, que resulta do processo de degradação natural do resíduo, se não for corretamente tratado, irá contaminar o lençol freático e os cursos d'água das proximidades.

## O ciclo da reciclagem

Através da formação de pilhas/leiras, o composto é produzido a partir da degradação biológica da matéria orgânica em presença de oxigênio do ar. Os produtos gerados no processo de decomposição são: composto, gás carbônico, calor e água.

A transformação da matéria orgânica em gás carbônico e vapor de água reduz o peso e o volume da pilha de material que está sendo compostado. Preparar o composto de forma correta significa proporcionar aos microorganismos responsáveis pela degradação, condições favoráveis de desenvolvimento e reprodução, ou seja, a pilha de composto deve possuir resíduos orgânicos, umidade e oxigênio em proporções adequadas.

O ideal é que no processo inicial de decomposição a temperatura fique em torno de 60°C. Com a decomposição dos materiais orgânicos a temperatura vai decrescendo, girando em torno de 40°C. Para se controlar a temperatura pode-se usar termômetro apropriado ou, de uma maneira mais rústica, introduz-se barras de ferro até o centro do composto. Essas devem ser tocadas periodicamente com a palma da mão e estar bem quentes. Caso o calor seja suportável ao toque, provavelmente se tem a temperatura ideal. Se a mão não suportar o toque, então é necessário revirar a leira. Se a barra de ferro estiver fria, não está ocorrendo a compostagem. Deve-se revirar o composto para promover aeração e reativação do processo de compostagem. Durante o reviramento se o composto estiver seco, deve-se umedecê-lo uniformemente.



Figura 13 - Leiras de compostagem

### 21.1 Compostagem no Município

No Município de Ribeirão Pires, já é feita a compostagem, no herbário municipal da cidade. A princípio a compostagem é feita com os resíduos gerados da poda de árvores e capinação. A meta é ampliar significativamente o projeto, inclusive fazendo a compostagem dos resíduos orgânicos gerados nos domicílios e com isso gerar economia e qualidade ambiental para o Município, além de estimular as escolas públicas a produzirem pequenas hortas com o material proveniente da compostagem para o consumo dos alunos.

## 22 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

### 22.1 Introdução

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

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

Os resíduos da construção civil, tecnicamente são definidos como todo rejeito de material utilizado na execução de etapas de obras em atividades de construção civil, podendo ser oriundas de obras de infraestrutura, demolições, reformas, restaurações, reparos, construções novas entre outros. São um conjunto de fragmentos ou restos de pedregulhos, areias, materiais cerâmicos, argamassa, aço, madeira, concreto, gesso, tintas, solventes.

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

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

Hoje o “entulho limpo”, resíduo de construção e demolição, é reaproveitado para recuperação de estradas de terra e utilizado para executar as bases asfálticas. Já os outros resíduos acima descritos podem ser reaproveitados pela cooperativa de recicladores do município e seus rejeitos levados para aterro sanitário licenciado, depois de esgotadas todas as opções de reaproveitamento e reciclagem. Porém em Ribeirão Pires ainda há destinação inadequada dos resíduos em terrenos públicos ou beiras de estradas.

### 22.2 Objetivos

- Facilitar o trabalho dos pequenos geradores de entulhos, a fim de evitar a disposição irregular dos mesmos e destinar de forma adequada os resíduos de construção civil;
- Conscientizar a população da importância da não geração, reutilização e reciclagem de entulhos;

- Recuperar e ampliar o aterro de inertes, no Parque Aliança;
- Buscar com o apoio da CETESB as licenças para um novo aterro de inertes;
- Cadastrar na prefeitura todas as empresas responsáveis pelo transporte e destinação final dos resíduos;
- Educar a população sobre a importância de não jogar “lixo” comum nas caçambas de coleta de resíduos de construção civil;
- Incentivar empresas a investir na reciclagem de entulhos no município;
- Captar recursos estaduais e federais para a implantação de uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil.
- Capacitar os agentes fiscais da prefeitura para uma fiscalização mais efetiva com relação aos descartes de forma irregular.

### **22.3 Implantação**

A fim de melhorar o processo de disposição final do entulho, terra, resíduos de construção civil que muitas vezes são jogados em lugar inadequado por pequenos geradores, a prefeitura deverá realizar campanhas de educação ambiental, para conscientização da população e alertá-la que o despejo irregular é prática de crime ambiental, a distribuição de placas explicativas é de grande importância.

A prefeitura conta com uma área de aproximadamente 100 mil m<sup>2</sup>, onde hoje está localizado o aterro de inertes e dois galpões de reciclagem, o objetivo é recuperar a área do aterro de inertes (que foi operado até então de forma desordenada), fazendo o taludamento correto, sistema de drenagem, recuperação da vegetação com o plantio de mudas, etc, para garantir a segurança do local e assim ampliar sua vida útil em pelo menos 2 anos, aproveitando esse espaço a meta é captar recursos estaduais e federais para a implantação de uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil e a utilização do material reciclado em obras públicas, como recuperação de vias, construções e reformas de prédios públicos. Desta forma a prefeitura terá disponível um complexo de reciclagem.

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

Os resíduos de construção civil serão separados para destinação correta, ou seja, serão reciclados e os demais serão levados pela Cooperativa de Recicladores para serem triados, prensados e vendidos.

### **22.4 Reciclagem dos resíduos de construção e demolição**

Importância da Reciclagem dos Resíduos de Construção e Demolição

A reciclagem de resíduos de construção, é uma prática que apresenta vantagens ambientais e econômicas, tem recebido grande impulso no Brasil com a implantação de usinas de reciclagem em municípios médios e grandes.

Empresários interessados no assunto analisam a possibilidade de realizar a reciclagem desses resíduos individualmente ou em parcerias com as prefeituras.

Institutos de pesquisas e universidades estudam o uso de entulho reciclado e tem produzindo importantes textos técnicos; como economia na aquisição da matéria-prima, com a substituição de materiais convencionais por entulho;

Decréscimo da poluição gerada pelo entulho e de suas conseqüências negativas, como enchentes e assoreamento de rios e córregos;

Preservação das reservas minerais não renováveis;

Preservação e redução de áreas de aterros de inertes, minimizando os impactos decorrentes da deposição maciça de RCC;

Criação de alternativa para as mineradoras, cada vez mais sujeitas às restrições ambientais;

Redução do consumo de energia e de geração de CO<sup>2</sup> na produção e no transporte de materiais.

As vantagens econômicas da reciclagem, em substituição às deposições irregulares de RCC, apresentam-se claramente nos custos de limpeza urbana para as administrações municipais. Os custos com descarte irregular, correção da deposição com aterramento e controle de doenças são altos, com a destinação correta dos RCC o município economizará quantias significativas.

As vantagens sociais da reciclagem de RCC traduzem-se no emprego dos materiais reciclados em programas de habitação popular e de infra-estrutura urbanos, com a criação de empregos diretos e indiretos.

#### **22.4.1 Produtos obtidos com a reciclagem**



Figura 14 - Brita Corrida

Características	Uso Recomendado
Material proveniente da reciclagem de resíduos da construção civil, com dimensão máxima característica de 63 mm.	Obras de base, sub-base, reforço do subleito e subleito de pavimentos, além de regularização de vias não pavimentadas, aterros e acerto topográfico de terrenos.

Tabela 26 – Brita corrida



Figura 15 - Areia reciclada.

Características	Uso Recomendado
Material com dimensão máxima característica inferior a 4,8 mm, proveniente da reciclagem de concretos e blocos de concreto da construção civil.	Argamassas de assentamento de alvenaria de vedação, contrapisos, solo-cimento, blocos e tijolos de vedação.

Tabela 27 – Areia reciclada



Figura 16 - Pedrisco Reciclado.

Tabela 28 – Pedrisco reciclado

Características	Uso Recomendado
Material com dimensão máxima característica de 6,3 mm, proveniente da reciclagem de concretos e blocos de concretos da construção civil.	Fabricação de artefatos de concreto, como blocos de vedação, pisos intertravados, manilhas de esgoto.



Figura 17 - Brita Reciclada.

Características	Uso Recomendado
Material com dimensão máxima característica inferior a 39 mm, proveniente da reciclagem de concretos e blocos de concretos da construção civil.	Fabricação de concretos não estruturais e drenagens.

Tabela 29 – Brita reciclada

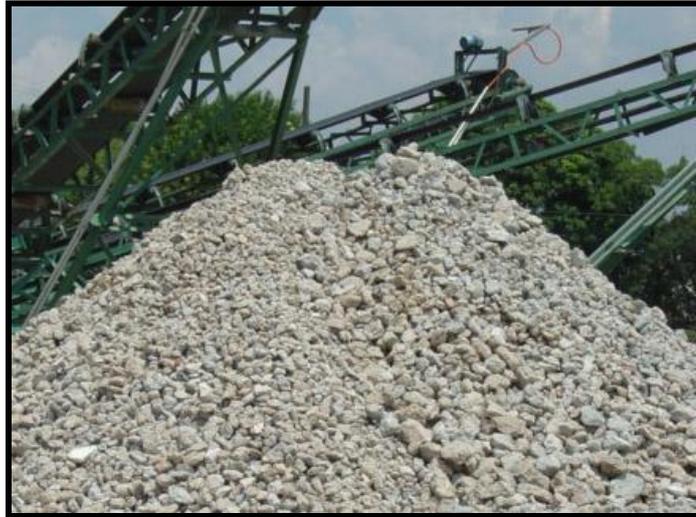


Figura 18 - Rachão.

Características	Uso Recomendado
Material com dimensão máxima característica inferior a 150 mm, proveniente da reciclagem de concretos e blocos de concretos da construção Civil.	Obras de pavimentação, drenagens, terraplanagem.

Tabela 30 - Rachão

#### 22.4.2 Materiais reciclados nas obras de construção e demolição

Tipo	Exemplos	Usos
Fração Cerâmica	Tijolo de barro, bloco cerâmico, telha cerâmica, placa cerâmica, laje cerâmica, ladrilho cerâmico, azulejo cerâmico, piso cerâmico, revestimento cerâmico, tubulação cerâmica, louça cerâmica.	Também chamado de agregado misto, tem aplicação limitada a concreto de menor resistência, como: blocos, contra-pisos. Pode também ser aplicado como argamassa de assentamento ou na forma de sub-base de pavimentação, calçamento, regularização de solos arenosos ou pantanosos ou ainda como lastros em lagos, córregos e represas. Pode ser aplicado na produção de concreto estrutural, como agregado
Fração de Concreto e Rocha Natural	Sobra de rocha natural (brita), bloco de concreto, peça pré-moldada em concreto, sobra de concreto, viga, pilar.	em artefatos de concreto (brita nº 1, 2, 3) e como cascalho para regularização de vias não pavimentadas. Na granulometria superior, pode substituir a pedra britada na construção de lastros de vias.
Fração Argamassa	Areia, cal e cimento.	Como agregado na preparação de massa para assentamento de tijolos e blocos, bem como em revestimentos de paredes.

Tabela 31 – Materiais reciclados nas obras de construção e demolição

#### 22.5 Madeiras

- Origem: Formas, escoramentos, sobras da carpintaria ou marcenaria.
- Reciclagem e cuidados: as sobras são encaminhadas para as indústrias de processamento de madeiras. A reciclagem é dificultada se o material estiver pintado, pois a tinta pode ser tóxica. Em geral, a madeira é empregada para a

produção de chapas de madeira aglomerada ou, em casos mais raros, usada na alimentação de fornos.

## 22.6 Plásticos

- Origem: fiação, tubulações.
- Reciclagem e cuidados: os materiais são encaminhados para indústrias especializadas nesses compostos que, após processar o material, podem recolocá-lo no mercado, inclusive em outras utilizações, como embalagens.

## 22.7 Metais

- Origem: tubulações, esquadrias, formas, ferramentas.
- Reciclagem e cuidados: são encaminhados como sucata para depósitos de ferro-velho ou siderúrgicas.

## 22.8 Coleta e transporte dos resíduos de construção e demolição

A coleta e o transporte dos RCC são atividades desenvolvidas por empresas coletoras de entulho, embora seja dos geradores a responsabilidade pela retirada desses resíduos das obras, sem afetar a limpeza urbana das cidades.

Para cumprirem as exigências legais de remoção das grandes quantidades de RCC que se acumulam durante as fases da obra, os geradores contratam empresas coletoras de entulho que, por meio de suas caçambas metálicas, estocam e transportam todos os resíduos produzidos até o local de disposição final. No entanto, muitas vezes, essas empresas não descartam os resíduos coletados nas áreas definidas pelas prefeituras como aterros de inertes, em razão de alguns aspectos estruturais:

- Falta de fiscalização e controle das administrações municipais das atividades de coleta e transporte dos RCC;
- Altos custos operacionais das empresas coletoras, com combustíveis e manutenção da frota em razão das distâncias dos pontos geradores até os locais de disposição;
- Falta de incentivos à triagem e ao beneficiamento dos RCC, o que transformaria os resíduos reciclados em novos materiais;
- Falta de mercados para captação dos RCC.

Para minimizar os impactos causados pelos RCC nas diversas áreas de deposição clandestina é preciso organizar um eficiente sistema de coleta e transporte com base em medidas que facilitem o descarte regular estabelecido pelas prefeituras.

As empresas de coleta e transporte de RCC nas cidades de médio e grande porte operam com veículos dotados de poliguindastes e caçambas intercambiáveis. Por outro lado, é significativo o número de coletores que utilizam veículos isolados com carrocerias basculantes ou de madeira, caminhonetes e carroças de tração animal.

Cabe ressaltar, também, os veículos oficiais das prefeituras que retiram dos depósitos clandestinos os pequenos volumes de RCC e os transferem para aterros de inertes.

Entretanto, pequenos produtores de entulho – em especial os pequenos construtores e os que constroem, demolem e reformam clandestinamente – nem sempre buscam empresas de remoção e deposição e jogam o entulho ao longo de estradas, de vias públicas, nas periferias das cidades e nas margens de rios e córregos.

Nesses processos, as prefeituras são co-responsáveis por pequenas quantidades de RCC (geralmente menos de 50 kg/dia), de acordo com a legislação municipal vigente.

O acondicionamento dos RCC em recipientes metálicos, popularmente chamados de caçambas de entulho, tem por objetivo atender a dispositivos legais e normativos para minimizar os problemas ambientais e sanitários causados por esses resíduos como:

- Partículas de pós e poeiras em suspensão na atmosfera;
- Carregamento de sedimentos para o solo e mananciais;
- Falta de segurança e incômodo aos pedestres das vias públicas e ao tráfego de veículos;
- Prejuízos à limpeza pública;
- Obstrução do sistema de drenagem urbana e dos cursos de água;
- Degradação do ambiente urbano, entre outros.

Nas cidades brasileiras, a colocação de caçambas metálicas nas vias e logradouros públicos com o intuito de coletar os RCC tem aumentado significativamente, entretanto, os dados disponíveis sobre a coleta dos entulhos nos municípios do país, salvo algumas exceções, não correspondem à produção total, algo de difícil mensuração.

Apesar dos grandes benefícios que a modalidade de coleta e transporte de RCC representam para o saneamento ambiental em áreas urbanas, muitos aspectos relacionados a essas atividades podem ocasionar riscos à saúde pública e ambiental, como, por exemplo:

- Inexistência de tempo de proteção nas caçambas, o que propicia dispersão de sedimentos, estropolamento das quantidades limites dos equipamentos, carregamento dos materiais para a parte externa e despejo de outros tipos de resíduos;

- O preenchimento excessivo das caçambas metálicas ocasiona derramamento de resíduos nas calçadas e nas ruas;
- Despejo de resíduos perigosos em caçambas, como baterias de veículos, baterias e pilhas de diversos aparelhos, em especial de telefones celulares, e lâmpadas fluorescentes;
- Presença de material orgânico nos recipientes, principalmente restos de alimentos.

### 23.0 Resíduos sólidos de construção civil em Ribeirão Pires

Segundo o Professor **Drº Vanderlei M. John** (USP-SP) pesquisador no assunto de Resíduos de Construção Civil, para cada tonelada gerada de resíduos domésticos é gerada aproximadamente duas toneladas de resíduos sólidos de construção civil.

Levando em conta o estudo feito pelo Professor o município de Ribeirão Pires gerou aproximadamente no ano de 2010, 54.904,68 t de resíduos de construção civil, o que equivale a 100m<sup>3</sup> por dia.

O entulho gerado em Ribeirão Pires é disposto de forma controlada no Aterro de inertes localizado no Parque Aliança. No mês de Setembro de 2011 foi disposto aproximadamente 3382 m<sup>3</sup> de entulho e terra no aterro.

A Prefeitura de Ribeirão Pires através da Secretaria de Infraestrutura Urbana faz a coleta de pequenas quantidades de entulhos gerados na cidade, que tem como destino final o aterro de inertes Parque Aliança.

Para grandes quantidades de entulho, atualmente (10/2011) existem 10 empresas cadastradas junto a Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires, que fazem a coleta e destinação final dos entulhos, através caçambas.

É de extrema importância a fiscalização dessas empresas; tanto por parte da Prefeitura como por parte da população, pois uma vez destinados de forma incorreta geram grandes prejuízos financeiros, ambientais, de saúde pública, entre outros.

Geração	100 m <sup>3</sup> dia
Densidade	1,50t por m <sup>3</sup> .
Representatividade	45% dos resíduos de uma cidade
Representatividade RCD Classe A	90%
Representatividade	75% refere-se a obras informais
Representatividade	25% obras formais (públicas e privadas)

Tabela 32 – Resíduos de Construção Civil – Quantitativos.

## **24 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO**

### **24.1 Introdução**

Os serviços de saneamento básico (água e esgoto) são realizados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, por força de contrato assinado com a Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires, portanto a fonte geradora dos resíduos do tratamento de água e de esgoto é de responsabilidade dessa empresa.

### **24.2 Disposição final do lodo**

A SABESP coleta 62% do esgoto gerado no município, dessa quantidade coletada 70% é tratada na ETE ABC.

A Estação de Tratamento de Esgotos ABC está localizada no município de São Paulo, próximo à Avenida Almirante Delamare e à margem esquerda do Córrego dos Meninos, na divisa entre os municípios de São Paulo e São Caetano do Sul. A instalação atende as cidades de Santo André, São Bernardo, Diadema, São Caetano, Mauá, Ribeirão Pires e uma parte da cidade de São Paulo.

- Data de início da operação: 5 de Junho de 1998
- Pessoas beneficiadas: 1,4 milhão de habitantes
- Vazão média de projeto: 3 mil litros por segundo
- Vazão atual: 1,9 mil litros por segundo (média 2010)

O processo de tratamento é de lodo ativado convencional e em nível secundário, com grau de eficiência de cerca de 90% de remoção de carga orgânica.

O processo é estritamente biológico e aeróbio, no qual o esgoto bruto e o lodo ativado são misturados, agitados e aerados em unidades conhecidas como tanques de aeração. Após este procedimento, o lodo é enviado para o decantador secundário, onde a parte sólida é separada do esgoto tratado. O lodo sedimentado retorna ao tanque de aeração ou é retirado para tratamento específico.

Sistema de esgotamento sanitário – Os esgotos são transportados para a estação, através de um sistema de esgotamento constituído por coletores-tronco, interceptores e emissários, totalizando aproximadamente 161 km de extensão.

O processo de tratamento é constituído por 2 fases:

### **24.3 Unidades da fase 1**

#### **24.3.1 Grades mecanizadas**

Antes de ser tratado, o esgoto passa por grades para retirar a sujeira (papel, plástico, tampinha, etc).

### **24.3.2 Caixas de areia**

Depois de passar pelas grades, o esgoto é transportado para uma caixa que vai retirar a areia contida nele.

### **24.3.3 Decantadores primário**

Após a caixa de areia, o esgoto é enviado aos decantadores primários onde ocorre à sedimentação de partículas mais pesadas.

### **24.3.4 Tanque de aeração**

O esgoto é composto por matéria orgânica e microrganismos. Nos tanques de aeração, o ar fornecido faz com que os microrganismos ali presentes multipliquem-se e alimentem-se de material orgânico, formando o lodo e diminuindo assim a carga poluidora do esgoto.

### **24.3.5 Decantadores secundários**

Nos decantadores secundários, o sólido restante vai para o fundo e a parte líquida já está sem 90% das impurezas. Esta água não pode ser bebida. Ela é lançada nos rios ou reaproveitada para limpar ruas, praças e regar jardins.

## **24.4 Unidades da fase 2**

### **24.4.1 Adensadores por gravidade**

Nos adensadores acontece o processo de adensamento que faz com que o lodo torne-se mais concentrado através da separação de uma parte da água presente.

### **24.4.2 Adensadores por flotação**

Nos flotadores acontece o processo de flotação, que consiste na separação da água do sólido que ocorre através da introdução de água com microbolhas de ar.

### **24.4.3 Digestores**

Recebem o lodo proveniente do sistema de adensamento. Neles, há microorganismos anaeróbicos que degradam a matéria orgânica presente no lodo formando assim gás metano e água, promovendo a estabilização do lodo, ou seja, não haverá odores desagradáveis.

### **24.4.4 Desidratação mecânica**

É um equipamento mecânico para desidratação do lodo proveniente do condicionamento químico, dotado de várias placas com telas filtrantes que serão preenchidas por lodo através de bombeamento. O lodo passa a ter 40% de sólidos.

#### **24.4.5 Tortas para aterro sanitário**

As tortas prensadas são dispostas em aterro sanitário.

### **25 Projeto Tietê**

A Sabesp é responsável pelo Projeto Tietê, um dos maiores programas de saneamento ambiental do Brasil.

Seu objetivo é coletar e tratar os esgotos de cerca de 18 milhões de pessoas da Região Metropolitana de São Paulo, melhorando as condições ambientais e de saúde pública.

#### **O projeto foi dividido em 3 etapas:**

##### **Primeira etapa**

A primeira fase do Projeto Tietê foi realizada entre 1992 e 1998. Com investimentos de US\$ 1,1 bilhão foram inauguradas 3 novas estações de tratamento de esgotos: São Miguel, ABC e Parque Novo Mundo. Além disso, a Sabesp ampliou a capacidade de tratamento da Estação de Barueri de 7 para 9,5 mil litros de esgotos tratados por segundo. Foram construídos também 1,5 quilômetros de redes coletoras, 315 quilômetros de coletores-tronco, 37 quilômetros de interceptores e mais 250 mil ligações domiciliares.

A melhoria da qualidade de vida da população dos municípios próximos ao Rio Tietê é visível. Os moradores de Salto e Itu, por exemplo, passaram a ver peixes no trecho do rio que corta suas cidades.

##### **Benefícios:**

- Ampliação do serviço de coleta de esgotos a 250 mil famílias;
- Redução em 120 km do trecho poluído na Bacia do Alto Tietê;
- Aumento do índice de esgoto coletado na Região Metropolitana de São Paulo de 70% para 80%;
- Aumento do índice de esgoto tratado na Região Metropolitana de São Paulo de 24% para 62%;

Em janeiro de 2000, a Sabesp também inaugurou o Emissário Pinheiros-Leopoldina, uma tubulação com quase 3 metros de diâmetro e 7,5 quilômetros de extensão que recebe os esgotos de quase toda a bacia do Rio Pinheiros para serem tratados na Estação de Barueri. A instalação é responsável pelo transporte de 3 mil litros de esgotos por segundo, beneficiando 3,6 milhões de pessoas por meio da redução de 90% da carga poluidora.

## Segunda etapa

A segunda etapa teve início em 2000 e foi concluída no final de 2008. O trabalho consistiu na ampliação dos índices de coleta de esgotos de 80% para 84% e do tratamento de 62% para 70%, permitindo que 350 milhões de litros de esgotos deixassem de ser lançados nos rios. Os benefícios envolvem melhorias na saúde pública e qualidade de vida da população, com a ampliação do serviço de coleta de esgotos a mais de 400 mil famílias.

Nesta etapa foram investidos US\$ 500 milhões, sendo US\$ 200 milhões financiados pelo BID e US\$ 300 milhões com recursos da Sabesp, contando com o apoio do BNDES. As obras referem-se à construção de grandes e extensas tubulações de esgotos que se comparam aos túneis viários de metrô. O trabalho principal consistiu na interligação do sistema de coleta às estações de tratamento que foram construídas na primeira etapa do Projeto.

### Obras executadas:

- 38 km de interceptores;
- 160 km de coletores-tronco;
- 1400 km de redes coletoras;
- 290 mil ligações de esgoto;
- Melhorias na estação de Barueri.

## Terceira etapa

Na 3ª etapa do Projeto Tietê, que terá vigência até 2015, serão investidos cerca de US\$ 1,05 bilhão. O objetivo é dar continuidade à melhoria da qualidade ambiental da bacia do Alto Tietê, por meio da ampliação da infra-estrutura de coleta, afastamento e tratamento de esgoto.

Nesta fase, mais de 1,5 milhão de pessoas serão beneficiadas com a coleta de esgoto e mais de 3 milhões terão seus esgotos tratados.

### Obras previstas

- 580 km de coletores-tronco e interceptores;
- 1.250 km de redes coletoras;
- 200 mil ligações de esgotos domiciliares;
- Ampliar a capacidade de tratamento de esgotos em 7,4 m<sup>3</sup>/s;
- Principais benefícios esperados:
- Ampliação da coleta de esgotos de 84% para 87%;

- Aumento do tratamento dos esgotos coletados de 70% para 84%;
- Redução da carga orgânica lançada no Rio Tietê a montante da Barragem de Pirapora.

## **26 Obras do projeto Tietê no Município de Ribeirão Pires:**

Execução/conclusão, dentro da terceira etapa do projeto Tietê, do Coletor Tronco Reversão Billings – Tamanduateí que garante a exportação dos esgotos para a ETE ABC;

Obras complementares da Segunda etapa do projeto Tietê, com a implantação de redes coletoras nos Bairros Ouro Fino, Rancho Alegre, 4ª Divisão, Tanque Caio, Centro Expandido, Bairro Roncon, Jardim Luso, Vila Santo Antônio, Jardim Itapeva, Jardim Centenário, Jardim Capistrano, Jardim Esperança, Jardim Serrano, Vila Monteiro, Planalto Bela Vista, Recanto Suisso, Parque Governador;

Coletores Tronco Secundários na área central do Município e suas interligações ao coletor Tronco Billings – Tamanduateí;

Desativação da ETE Ribeirão Pires;

Dentro da Terceira Etapa do Projeto Tietê, a implantação de redes coletoras no Jardim Aprazível, Lusitano, Nossa Senhora de Fátima e Jardim santista;

Através do Programa de Mananciais, a implantação de redes coletoras e tratamento de efluentes no Jardim Iramaia, Jardim do Pilar, Zé do Bambu, Parque das Fontes, Jardim Petrópolis, Santa Rosa, Vila Suely, Jardim Santa Eliza, Jardim Mirante e Jardim Caçula.

### **26.1 Coleta e tratamento do esgoto em locais não atendidos pela SABESP**

Os bairros do município que não contam com o sistema de coleta de esgoto pela SABESP, têm que coletar e tratar os efluentes através do sistema de fossas sépticas, filtro anaeróbio, sumidouro ou valas de infiltração, de acordo com a aprovação prévia da prefeitura.

A construção seja residencial, comercial ou industrial só será aprovada pela Prefeitura se tiver no projeto o sistema de coleta e tratamento do esgoto.

O projeto de dimensionamento das fossas sépticas tem que estar de acordo com a NBR 7229 / 1993. Para o tratamento e disposição final estar de acordo com a NBR 13969 / 1997.

## 27. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

Os resíduos dos serviços de saúde sempre constituíram um problema bastante sério, tanto para os administradores dos estabelecimentos geradores quanto para a administração municipal.

Os resíduos dos serviços de saúde apresentam riscos, que se não gerenciados criteriosamente resultam em danos à saúde pública e ao meio ambiente. Seu manejo adequado, assim como o correto acondicionamento e descarte diminuem os riscos (biológicos, químicos, físicos e ergonômicos), em especial à saúde dos trabalhadores a eles expostos.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) exigem que os estabelecimentos geradores de resíduos de saúde sejam capacitados para a correta separação dos resíduos. Exigem ainda a elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS (RDC 306/04 e CONAMA 358/05).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde – PGRSS é um documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos de saúde, da segregação à disposição final. Deve ser elaborado pelos serviços geradores de resíduos de saúde.

Segundo as normas sanitárias, os resíduos dos serviços de saúde devem ser rigorosamente segregados conforme um sistema de classificação que inclui os resíduos biológicos (Grupo A), os resíduos químicos (Grupo B), os resíduos radioativos (Grupo C), os resíduos semelhantes aos domiciliares e recicláveis (Grupo D) e os perfurocortantes e abrasivos (Grupo E).

O município deverá adequar / revisar o seu plano de gerenciamento, embasado nas normas vigentes para tanto ou outras que vierem a substituí-las

### 27.1 Classificação

Segundo a Resolução RDC 306/04 e a Resolução CONAMA 358/05 os resíduos dos serviços de saúde são classificados em grupos de acordo com os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, conforme termos técnicos definidos em:

#### Grupo A

São os resíduos que, possivelmente, têm agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar potencial risco à saúde pública.

**Tipo A1** - Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;

- Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por 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;
- Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta;
- Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

**Tipo A2** - Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.

**Tipo A3** - Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.

**Tipo A4** - Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.

- Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares.
- Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de 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.
- Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo.
- Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.
- Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica.
- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não

submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações.

- Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

**Tipo A5** - 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.

## **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.

- Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações.

- Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes.

- Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores).

- Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas.

- Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

O Estado de São Paulo considerou a periculosidade de alguns medicamentos por apresentarem maior risco aos trabalhadores, à saúde pública e ao meio ambiente e publicou a **Portaria CVS nº 21 de 10 de Setembro de 2008**. Esta norma estabelece critérios técnicos de segurança para o gerenciamento de resíduos perigosos de medicamentos em serviços de saúde (resíduos químicos integrantes do grupo B).

## **Grupo C**

Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

- Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05.

## **Grupo D**

Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

- Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1;
- Sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
- Resto alimentar de refeitório;
- Resíduos provenientes das áreas administrativas;
- Resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
- Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

### **Grupo E**

Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

### **27.2 Resíduos de saúde animal**

As diretrizes básicas para o manejo dos resíduos de serviço de saúde animal são postas por regulamento técnico específico, a Resolução Conjunta SS-SMA-SJDC SP – 1, de 15-7-2004, cuja aplicação é dada para todos os geradores de Resíduos de Serviço de Saúde Animal. A classificação dos resíduos por ela definida consta de :

**GRUPO A** – Resíduos infectantes (ex.: carcaças e vísceras de animais mortos, secreções, vacinas de agentes atenuados e suas embalagens, sangue, bolsas de sangue, peças anatômicas de animais e materiais descartáveis que tenham entrado em contato com fluido orgânico);

**GRUPO B** – Resíduos químicos (ex.: medicamentos vencidos, vacinas de agentes inativados, drogas quimioterápicas e materiais descartáveis por elas contaminados, inseticidas, larvicidas);

**GRUPO C** – Rejeitos radioativos (ex.: materiais resultantes de animais que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados em norma específica ou resíduos de qualquer grupo contaminados por radionuclídeos);

**GRUPO D** – Resíduos comuns ( ex: papel, papelão, cortiça, vidro, plástico, metal, resíduos de varrição, podas de árvores e de jardins, embalagens secundárias de quaisquer medicamentos ou produtos médico hospitalar de serviço de saúde animal, frascos de vidros , plástico de medicamentos ou outros produtos farmacêuticos não incluídos no Grupo B, após esvaziamento deverão ser considerados como resíduos recicláveis);

**GRUPO E** – Perfurantes e cortantes ( ex: lâminas de tricotomia, bisturis, agulhas, escalpes, ampolas de vidro oriundos de estabelecimentos veterinários);

**GRUPO F** – Resíduos animais e congêneres ( ex: animais inteiros mortos naturalmente, submetidos à eutanásia, aos quais não se aplicaram técnicas invasivas ou foram submetidos a protocolos experimentais para exames de laboratório ou para elucidação da causa mortis. Animais mortos em vias públicas ou rodovias. Camas e forrações);

Estes tipos de resíduos devem passar por SEGREGAÇÃO, ACONDICIONAMENTO, ARMAZENAMENTO INTERNO, ARMAZENAMENTO EXTERNO, COLETA INTERNA AO ESTABELECIMENTO, COLETA EXTERNA AO ESTABELECIMENTO, TRANSPORTE, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL sob a luz desta norma ou de outra que vier a substituí-la bem como aquelas à ela correlatas.

Os resíduos de saúde do município de Ribeirão Pires são coletados e destinados por uma empresa contratada que dispõe de um incinerador com tecnologia de ponta e autonomia para queimar até 10 toneladas de resíduos de serviços de saúde por dia, tendo capacidade para incinerar os diferentes tipos de resíduos gerados por hospitais, laboratórios farmacêuticos e de análises clínicas, estabelecimentos odontológicos e veterinários, farmácias e drogarias, postos de saúde e outros serviços de saúde. Utiliza como combustível GLP isento de poluentes, tendo como tratamento das emissões gasosas trocador de calor, lavador de gases e filtro de carvão ativado, bem como monitoramento contínuo dos seguintes parâmetros: pH, material particulado (MP), oxigênio (O<sub>2</sub>) e monóxido de carbono (CO), garantindo a qualidade e segurança ao Meio Ambiente.

### **27.3 Processo de incineração**

É uma das tecnologias térmicas existentes para o tratamento de resíduos. Consiste na queima de materiais em alta temperatura (geralmente acima de 900° C), em mistura com uma quantidade apropriada de ar e durante um tempo pré-determinado. No caso da incineração dos resíduos sólidos, compostos orgânicos são reduzidos a seus constituintes minerais, principalmente, dióxido de carbono gasoso, vapor d'água e sólido inorgânicos (cinzas).

Conforma a Resolução Nº 5/93 da CONAMA, a incineração do lixo hospitalar não é obrigatória como meio de tratamento, porém é considerada por muitos técnicos como a forma mais indicada para o tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde.

A fim de se adequar aos padrões de controle de emissões para atmosfera, o processo de incineração deve ocorrer em duas fases: a combustão primária e a combustão secundária.

**Combustão primária:** Nesta fase, com duração de 30 a 120 minutos, a cerca de 500 a 800° C, ocorrem a secagem, o aquecimento, a liberação de substâncias voláteis e a transformação do resíduo remanescente em cinzas, e durante este processo é gerado o material particulado.

Combustão secundária: Os gases, vapores e material particulado, liberados na combustão primária, são soprados ou succionados para a câmara de combustão secundária ou pós-combustão, onde permanecem por cerca de 2 segundos expostos à 1000° C ou mais, ocorrendo à destruição das substâncias voláteis e parte do material particulado.

Em resumo, os parâmetros que devem ser rigorosamente seguidos para uma boa combustão são segundo Rego (1994):

Temperatura: na faixa de 800° C a 1000° C;

Tempo de retenção: aproximadamente dois segundos, a fim de assegurar a exposição dos materiais às chamas, efetivando a queima;

Turbulência: para que se possibilite um maior contato das partículas com o oxigênio necessário para a sua queima;

Disponibilidade de oxigênio: taxas adequadas ao processo, com a finalidade de assegurar-se a completa distribuição dos resíduos, inclusive sólidos em suspensão e subprodutos formados, tais como dioxina e PCB's.

Segundo o IPT/CEMPRE (Instituto de Pesquisas Tecnológicas e Compromisso Empresarial para Reciclagem, 1995), os metais são apenas redistribuídos ao passar pelo incinerador, sendo que uma parte é evaporada ou arrastada para a corrente gasosa e outra parte permanece nas cinzas e pode ser recuperada para reciclagem. As cinzas, após serem analisadas deverão ser dispostas em aterros Classe I ou II de acordo com sua classificação final.

Os custos do tratamento do RSS por meio de incineração são elevados, em grande parte em função das exigências ambientais com a depuração dos gases, sendo que nos Estados Unidos incluindo as despesas com embalagens e transportes, alcançam valores da ordem de U\$ 600/tonelada. (MOTTA, 1996). Segundo o IPT/CEMPRE (1995), os custos iniciais com a aquisição de incineradores diminuem à medida que aumenta a capacidade do equipamento.



Figura 19 - Incinerador

Os rejeitos do processo de incineração dos resíduos sólidos de saúde são gases e cinzas.

#### 27.4 O aterro da empresa contratada trata da seguinte forma esses resíduos:

As cinzas são coletadas e aterradas em aterro licenciado pela CETESB e monitorado pelo laboratório.

O tratamento das emissões gasosas é feito através do: trocador de calor, lavador de gases e filtro de carvão ativado.

Trocador de calor tem as funções de resfriar os gases para as próximas etapas do tratamento e na transformação do vapor d'água para geração de energia;

O carvão ativado é um método eficiente no tratamento de gases e odores, reduzindo substancialmente a quantidade emitida ao meio ambiente;

Lavador de gases: Nesse sistema de tratamento, o gás é "forçado" a passar em contra fluxo com uma aspersão de gotas d'água que colidem com o material particulado e com os gases, aglomerando as partículas e tornando a coleta facilitada.

#### 27.5 As desvantagens do lavador de gases são:

- O elevado consumo de água;
- É gerado como resíduo a água contaminada pelos gases. Essa água é tratada na ETE do Aterro.

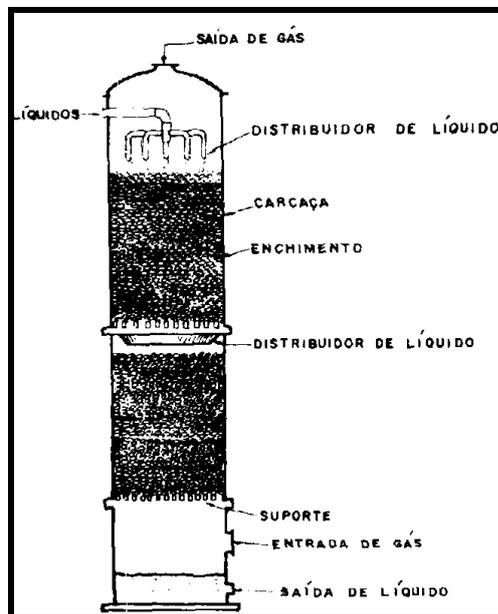


Figura 20 - Lavador de Gases com enchimento

#### 27.6 Vantagens e desvantagens da incineração dos resíduos sólidos de saúde;

##### Vantagens:

- Pode ser utilizado para qualquer tipo de resíduo infectante, e mesmo para alguns resíduos especiais (é possível ser utilizado sem necessidade da segregação intra-hospitalar).

- Redução significativa de peso e volume (aproximadamente 15% em peso);
- Se bem operado, os produtos finais são: cinza e gases;
- Destroi organismos patogênicos e substâncias orgânicas;
- Opera independentemente das condições meteorológicas;
- Necessita de área proporcionalmente muito reduzida;
- Eliminação das características repugnantes dos resíduos patológicos e de animais;
- Evita o monitoramento de lençol freático em longo prazo, visto que os resíduos são destruídos e não guardados.

#### **Desvantagens:**

- Dificuldade de controle de efluentes gasosos, sendo que pode haver emissão de dioxinas;
- Emissão de furanos e partículas metálicas, se o incinerador não for bem projetado e operado;
- Dificuldade de operação e manutenção exigindo pessoal especializado;
- Dificuldade para queima de resíduos com umidade alta;
- Exige grande investimento inicial;
- Grandes investimentos em medidas de controle ambiental;
- Variabilidade da composição dos resíduos pode resultar em problemas de manuseio de resíduo e operação do incinerador e, também exigir manutenção mais intensa;

#### **Legislação**

- Legislação Federal:
- RDC nº. 306/04 da ANVISA;
- CONAMA nº. 358/05;
- NBR 12807, 12808, 12809, 12810.
- Portaria CVS nº 21/08;
- Resolução Conjunta SS-SMA-SJDC SP - 01/04

## 27.7 Coleta dos resíduos de saúde

No município de Ribeirão Pires a coleta e disposição final dos resíduos sólidos de saúde são de responsabilidade do gerador, é realizado um cadastro junto à prefeitura informando a quantidade gerada mensalmente, a partir daí se estabelece o valor a ser pago, a empresa geradora é quem define a frequência da coleta, a coleta é realizada em hospitais, clínicas médicas, consultórios odontológicos, estúdios de tatuagem, clínicas de estética e acupuntura. Nos hospitais públicos, unidades básicas de saúde, centros de apoio psicológicos – CAPS, a coleta é realizada também de forma periódica.

O gerenciamento ambiental do cemitério municipal de Ribeirão Pires é realizado pela Secretaria de Planejamento Urbano, Habitação, Meio Ambiente e Saneamento Básico, sendo o sistema operacional diário realizado pela Secretaria de Infraestrutura Urbana. Os resíduos sólidos gerados no cemitério municipal como as madeiras dos caixões e vestimentas, são coletados semanalmente pela empresa contratada e dispostos em aterro sanitário.

O transporte é realizado semanalmente em cada ponto previamente agendado pela empresa contratada.

A empresa conta com veículos apropriados que atendem as exigências legais, as normas aplicáveis da ABNT.

## 27.8 Quantidade e custo de resíduos sólidos de saúde

ANO	QUANTIDADE Kg/ANO	CUSTO
2007	127.970	R\$ 247.646,33
2008	146.680	R\$ 313.708,74
2009	151.700	R\$ 417.233,47
2010	153.540	R\$ 437.685,73
2011	137.370	R\$ 395.156,92

Tabela 33 – Quantidade e custo de resíduos sólidos de saúde

## 28. RESÍDUOS DOMÉSTICOS – COLETA CONVENCIONAL

Com o crescimento do município, o desafio de Ribeirão Pires na limpeza urbana não consiste apenas em remover os resíduos sólidos de logradouros e edificações, mas, principalmente em dar um destino final adequado aos resíduos coletados. Com toda sua população vivendo em área urbana, a prefeitura faz a coleta dos resíduos sólidos domésticos em todas as vias abertas à circulação, atingindo 100% do Município.

A disposição de todo esse resíduo é feita de forma adequada no Aterro Sanitário contratado pela Prefeitura Municipal, (licenciado pela CETESB).

Essa questão merece atenção porque, ao realizar a coleta dos resíduos sólidos de forma ineficiente, a prefeitura é pressionada pela população para melhorar a qualidade do serviço, pois se trata de uma operação totalmente visível aos olhos da população.

Assim, diante de um orçamento restrito, com os custos elevados que o serviço representa para o município, o aumento da geração de resíduos devido o crescimento da população deve ser objeto de estudo e a melhor solução para a cidade é o investimento na coleta seletiva.

A tabela abaixo mostra como o crescimento da população de Ribeirão Pires nos últimos 5 anos influenciou diretamente no aumento da coleta.

ANO	POPULAÇÃO	COLETA DOMÉSTICA (t)
2007	107.046	22.350,420
2008	109.052	23.415,090
2009	111.058	25.895,980
2010	113.902	28.853,480
2011	115.908	27.620,410

Tabela 34 - Geração dos resíduos domésticos em Ribeirão Pires, entre os anos de 2007 e 2010.

### 28.1 Acondicionamento de resíduo domiciliar

Entre os recipientes mencionados e considerando a adequação para acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares, merecem destaque:

- Sacos plásticos
- Contêineres de plástico
- Contêineres metálicos

### 28.2 Sacos plásticos

O lixo domiciliar pode ser embalado em sacos plásticos sem retorno, para ser descarregado nos veículos de coleta.

Os sacos plásticos a serem utilizados no acondicionamento do lixo domiciliar devem possuir as seguintes características:

- Ter resistência para não se romper por ocasião do manuseio;
- Ter volume de 20, 30, 50 ou 100 litros;
- Possuir fita para fechamento da "boca";
- Ser de qualquer cor, com exceção da branca (normalmente os sacos de cor preta são os mais baratos).

Estas características acham-se regulamentadas pela norma técnica NBR 9.190 da ABNT.

### **28.3 Contêineres de plástico**

São recipientes fabricados em polietileno de alta densidade (PEAD), nas capacidades de 120, 240 e 360 litros (contêineres de duas rodas) e 760 e 1.100 litros (contêineres de quatro rodas), constituídos de tampa, recipiente e rodas, contendo na matéria prima um pouco de material reciclado e aditivos contra a ação de raios ultravioleta.

Destinam-se ao recebimento, acondicionamento e transporte de lixo domiciliar urbano e público. Podem ser utilizados também como carrinho para coleta de resíduos públicos e conduzidos pelos garis nos logradouros.

Os resíduos sólidos dos grandes geradores, cuja coleta e transporte devem ser operados por empresas particulares credenciadas pela prefeitura, podem ser acondicionados em contêineres semelhantes ao da ilustração abaixo.



Figura 21 – Coletor Plástico

### **28.4 Contêineres metálicos**

São recipientes providos normalmente de quatro rodízios, com capacidade variando de 750 a 1.500 litros, que podem ser basculados por caminhões compactadores.



Figura 22 – Coletor Metálico

### 28.5 Coleta e transporte dos resíduos sólidos domésticos

A coleta e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais em Ribeirão Pires são realizados pela empresa contratada com contrato até 24 de Outubro de 2012, conforme a seguir:

Área abrangida	Todas as vias públicas abertas à circulação
Volume de resíduos	27.620,410t (2011)
Destinação final	Aterro Sanitário LARA
Frequência 01	Segunda Quarta e Sexta Feira.
Frequência 02	Terça, Quinta, Sábado e Domingo.
Veículos	4 Compactadores 9,5 t e 12,5 t - 1 Hospitalar
Trabalhadores	19 Funcionários

Tabela 35 – Estrutura para coleta e transporte dos resíduos sólidos domésticos

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

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



Figura 23 - Modelo de Compactador utilizado pela empresa Lara

### **28.6 Disposição final dos resíduos domiciliares**

Aproximadamente 97,5% de todo resíduo sólido doméstico produzido no Município de Ribeirão Pires, tem como destinação final o aterro sanitário licenciado e cerca 2,54% são separados e destinados para a reciclagem.

## **29. RESÍDUOS INDUSTRIAIS**

O Município de Ribeirão Pires possui atualmente (outubro/2011) 199 indústrias. Elas são responsáveis pelo armazenamento, coleta e destinação final adequada dos seus resíduos. O Município não possui Inventário dos resíduos sólidos industriais, nem as empresas instaladas no Município possuem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Com O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Ribeirão Pires esses itens passarão a fazer parte das metas a serem alcançadas.

### **29.1 Aspectos legais:**

#### **CONAMA 313/02**

Resíduo sólido industrial: é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais: é o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país.

#### **Lei Estadual nº 12.300/06 Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.**

Para alcançar os objetivos colimados caberá ao Poder Público, em parceria com a iniciativa privada:

Implantar Sistema Declaratório Anual para o controle da geração, estocagem, transporte e destinação final de resíduos industriais;

Os gerenciadores de resíduos industriais deverão seguir, na elaboração dos respectivos Planos de Gerenciamento, as gradações de metas estabelecidas pelas suas associações representativas setoriais e pelo órgão ambiental.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Industriais poderá prever a destinação em centrais integradas de tratamento para múltiplos resíduos.

O órgão ambiental competente poderá, na forma estabelecida em regulamento, exigir a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Industriais para efeito de aprovação, avaliação e controle.

O gerenciamento dos resíduos industriais, especialmente os perigosos, desde a geração até a destinação final, será feito de forma a atender os requisitos de proteção

ambiental e de saúde pública, com base no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Compete aos geradores de resíduos industriais a responsabilidade pelo seu gerenciamento, desde a sua geração até a sua disposição final, incluindo:

I - a separação e coleta interna dos resíduos, de acordo com suas classes e características;

II - o acondicionamento, identificação e transporte interno, quando for o caso;

III - a manutenção de áreas para a sua operação e armazenagem;

IV - a apresentação dos resíduos à coleta externa, quando cabível, de acordo com as normas pertinentes e na forma exigida pelas autoridades competentes;

V - o transporte, tratamento e destinação dos resíduos, na forma exigida pela legislação pertinente.

## **29.2 Proposições do Município de Ribeirão Pires**

- A seguir serão apresentadas as principais proposições referentes ao gerenciamento dos resíduos industriais gerados no município de Ribeirão Pires:
- Determinar que as indústrias geradoras de resíduos industriais, devem apresentar ao órgão ambiental (Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires) informações referentes à geração, as características e destino final de seus resíduos. Criar o Inventário dos Resíduos Sólidos Industriais (Resolução CONAMA 313/02, Lei Estadual 12.300/06 e Lei Federal 12.305/10), exigindo comprovação;
- Fiscalização e exigência de Planos de Gerenciamento de Resíduos para todas as indústrias de Ribeirão Pires;
- As atividades referentes ao armazenamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos, deverão ser realizadas por iniciativas das próprias indústrias, sempre que necessário por intermédio de empresas terceirizadas devidamente licenciadas;
- Cadastrar todas as Indústrias do município;
- Realizar o inventário municipal de resíduos industriais;
- Elaborar material com orientações e instruções para que as indústrias possam tomar conhecimento e obter fundamento na elaboração de seus PGRS – Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, tendo em vista a reciclagem e reutilização dos resíduos;
- Determinar um prazo para elaboração e apresentação dos planos, fiscalizar a execução dos mesmos nas indústrias;

- Incentivar e promover parcerias entre indústrias e prefeitura inserindo-as nos programas municipais existentes de coleta seletiva;
- Revisão de legislações municipais;
- Criação de leis específicas para dar respaldo às ações e programas da Prefeitura, principalmente referente ao PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos;
- Criar o disk-denúncia - O disque denúncia tem como objetivo diminuir os despejos indiscriminados de resíduos. Ao ligar para a prefeitura, o denunciante passa o número da placa do veículo usado no transporte e o horário do despejo dos resíduos. Com as informações, os fiscais vão atrás do infrator, que tem por obrigação a pagar multa ou retirar o resíduo para um destino final adequado. As reclamações feitas fora do horário comercial são registradas e apuradas pelos fiscais do setor durante a semana;
- Fiscalização - Melhoria da fiscalização ambiental na questão do manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos. Em vistas de inconformidades, deverá ser estabelecido prazo para adequação destas e uma notificação, sujeito à multa em caso de não cumprimento das obrigações.

### **29.3 Classificação dos resíduos NBR 10004 - resíduos sólidos**

#### Definição

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviáveis o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isto soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

### **29.4 Periculosidade de um resíduo**

Característica apresentada por um resíduo, que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosa, pode apresentar:

Risco à saúde pública, provocado ou acentuado, de forma significativa, um aumento de mortalidade ou incidências de doenças, e/ou;

Risco ao meio ambiente, quando o resíduo é manuseado ou destinado de forma inadequada.

É muito importante conhecer as características físicas e químicas dos resíduos, assim como suas tendências futuras, pois tais parâmetros possibilitam calcular a capacidade e tipo e equipamentos de coleta, tratamento e o destino final.

Acondicionamento de resíduos sólidos industriais

As formas mais usuais de se acondicionar os resíduos sólidos industriais são:

Tambores metálicos de 200 litros para resíduos sólidos sem características corrosivas;

Bombonas plásticas de 200 ou 300 litros para resíduos sólidos com características corrosivas ou semi-sólidos em geral;

Big-bags plásticos, que são sacos, normalmente de polipropileno trançado, de grande capacidade de armazenamento, quase sempre superior a 1m<sup>3</sup>;

Contêineres plásticos, padronizados nos volumes de 120, 240, 360, 750, 1.100 e 1.600 litros, para resíduos que permitem o retorno da embalagem;

Caixas de papelão, de porte médio, até 50 litros, para resíduos a serem incinerados.

### **29.5 Tratamento de resíduos sólidos industriais**

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

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

### **29.6 Os processos de tratamento mais comum são:**

- Neutralização, para resíduos com características ácidas ou alcalinas;
- Secagem ou mescla, que é a mistura de resíduos com alto teor de umidade com outros resíduos secos ou com materiais inertes, como serragem;
- Encapsulamento, que consiste em revestir os resíduos com uma camada de resina sintética impermeável e de baixíssimo índice de lixiviação;
- Incorporação, onde os resíduos são agregados à massa de concreto ou de cerâmica em uma quantidade tal que não prejudique o meio ambiente, ou ainda que possam ser acrescentados a materiais combustíveis sem gerar gases prejudiciais ao meio ambiente após a queima;
- Processos de destruição térmica, como incineração e pirólise.

## 29.7 Disposição final de resíduos sólidos industriais

Os métodos de destinação mais empregados são os seguintes.

- Landfarming;
- Aterros industriais:
- Aterros classe II;
- Aterros classe I;
- Barragens de rejeito;

## 29.8 Landfarming

Landfarming é um tratamento biológico no qual a parte orgânica do resíduo é decomposta pelos microorganismos presentes na camada superficial do próprio solo. É um tratamento muito utilizado na disposição final de derivados de petróleo e compostos orgânicos.

O tratamento consiste na mistura e homogeneização do resíduo com a camada superficial do solo (zona arável – 15 a 20cm).

Concluído o trabalho de degradação pelos microorganismos, nova camada de resíduo pode ser aplicada sobre o mesmo solo, repetindo-se os mesmos procedimentos sucessivamente. Porém o processo de landfarming demanda áreas extensas na medida em que as camadas, ainda que sucessivas, são pouco espessas.

## 29.9 Aterros industriais

Os aterros industriais podem ser classificados nas classes I, II ou III, conforme a periculosidade dos resíduos a serem dispostos, ou seja, os aterros Classe I podem receber resíduos industriais perigosos; os Classe II, resíduos não-inertes; e os Classe III, somente resíduos inertes.

Qualquer que seja o aterro destinado a resíduos industriais, são fundamentais os sistemas de drenagem pluvial e a impermeabilização do seu leito para evitar a contaminação do solo e do lençol freático com as águas da chuva que percolam através dos resíduos.

A maior restrição quanto aos aterros, como solução para disposição final de lixo, é sua demanda por grandes extensões de área para sua viabilização operacional e econômica, lembrando que os resíduos permanecem potencialmente perigosos no solo até que possam ser incorporados naturalmente ao meio ambiente.

Um cuidado especial que se deve tomar na operação de aterros industriais é o controle dos resíduos a serem dispostos, pois, em aterros industriais, só podem ser dispostos resíduos quimicamente compatíveis, ou seja, aqueles que não reagem entre si, nem com as águas de chuva infiltradas.

Os fenômenos mais comuns que podem ter origem na mistura de resíduos incompatíveis são geração de calor, fogo ou explosão, produção de fumos e gases tóxicos e inflamáveis, solubilização de substâncias tóxicas e polimerização violenta.

Antes de se dispor os resíduos no aterro, deve-se consultar as listagens de compatibilidade publicadas pelos órgãos de controle ambiental.

#### **29.10 Aterro classe II**

O aterro Classe II é como um aterro sanitário para lixo domiciliar, mas normalmente, sem o sistema de drenagem de gases.

#### **29.11 Aterro classe I**

As condições de impermeabilização dos aterros Classe I são mais severas que as da classe anterior. A distância mínima do lençol d'água é de três metros.

Outros métodos de disposição final

Além do aterro e dos processos térmicos, a destinação final de resíduos considerados como de alta periculosidade pode ser feita pela disposição dos resíduos em cavernas subterrâneas (calcárias ou, preferencialmente, salinas) ou pela injeção dos mesmos em poços de petróleo esgotados.

## 30 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ESPECIAIS

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

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

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

### 30.1 A- Pilhas e baterias

A pilha comum ou seca é formada por um cilindro de zinco metálico, que funciona como ânodo, separado das demais espécies químicas presentes na pilha por um papel poroso.

Dá voltagem de 1,5V, e é extensivamente usada em lanternas, rádios portáteis, gravadores, brinquedos, flashes, etc. O cátodo é o eletrodo central. Este, consiste de grafite coberto por uma camada de dióxido de manganês, carvão em pó e uma pasta úmida contendo cloreto de amônio e cloreto de zinco.

A pilha alcalina, possui mistura eletrolítica que contém hidróxido de potássio ou de sódio (bases), ao invés de cloreto de amônio (sal ácido), e o ânodo é feito de zinco altamente poroso, que permite uma oxidação mais rápida em relação ao zinco utilizado na pilha seca comum.

Foram publicadas em 1999 pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente as resoluções nº 257 e nº 263, que orienta o descarte apropriado de pilhas e baterias após o uso e limitam a quantidade de metais potencialmente perigosos (mercúrio, cádmio e chumbo) na composição de tais produtos.

Abaixo segue uma lista das pilhas / baterias que podem ou não ser dispostas no lixo doméstico:

<b>PODEM SER DISPOSTAS NO LIXO DOMÉSTICO</b>	
Pilha/ bateria	Exemplo
Níquel-Metal-Hidreto (NiMH)	Celulares, telefones sem fio, filmadoras e notebook
Íon-de-Lítio	Celulares e notebook
Zinco-Ar	Aparelhos auditivos
Lítio	Equipamentos fotográficos, agendas eletrônicas, calculadoras, filmadoras, relógios, computadores, notebook, videocassete.

Tabela 36

Fontes: ABINEE, Jorge Alberto Soares Tenório e Denise Croce Romano Espinosa ([www.cepis.ops-oms.org](http://www.cepis.ops-oms.org)).

<b>NÃO PODEM SER DISPOSTAS NO LIXO DOMÉSTICO</b>	
Pilha/ bateria	Exemplo
Níquel-cádmio	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).

Tabela 37 - Fontes: ABINEE, Jorge Alberto Soares Tenório e Denise Croce Romano Espinosa ([www.cepis.ops-oms.org](http://www.cepis.ops-oms.org)).

### **30.2 B - Pneus**

O pneu possui papel fundamental e insubstituível em nossa vida diária, tanto no transporte de passageiros quanto no de cargas. Entretanto, quando tornam-se inservíveis, ou seja, não mais se prestam ao processo de reforma que permita condição de rodagem, acarretam uma série de problemas ambientais e de saúde pública, como a proliferação de insetos vetores de doenças e enchentes causadas pela deposição inadequada de resíduos e pelo assoreamento de rios.

O grande problema dos pneus é que a sua principal matéria-prima, a borracha vulcanizada, não se degrada facilmente no meio ambiente: são necessários de 400 a 800 anos para que se decomponha.

O pneu sendo descartado em aterros sanitários ou estocado em terreno baldio a céu aberto gera diversos impactos ambientais, como riscos de incêndios quando estocados e a proliferação de agentes transmissores de doenças principalmente em países de clima quente, onde os pneus dispostos a céu aberto acumulam água em seu interior, proporcionando um ambiente adequado à criação de mosquitos vetores da dengue, da malária e de outras doenças transmissíveis.

Com o contínuo crescimento industrial e o aumento no uso de pneu é evidente que os estoques de pneus empilhados crescerão exponencialmente no futuro próximo e, conseqüentemente, afetarão o meio ambiente.

Devido o pneu ser um produto constituído de diversos materiais, a borracha do pneu possui excelentes propriedades físico-químicas, o que o torna um resíduo atrativo para ser reciclado.

O pneu é um material que também pode ser reutilizado com algumas finalidades. Na sua forma inteira, os pneus podem ser aplicados em obras de contenções nas margens de rios para evitar desmoronamentos, como recifes artificiais, na construção de quebra-mares, na construção de equipamentos para parques infantis, no controle de erosão, etc.

Diante do crescimento da conscientização ambiental em todo o mundo, um fator torna-se evidente: é imprescindível que os países criem condições de reciclagem para os resíduos de pneus através de incentivos e instrumentos legais.

### **30.3 C- Lâmpadas fluorescentes**

A lâmpada tem vida útil medida em horas de utilização; decorridas estas horas, perde eficiência e apaga-se, devendo ser substituída por uma nova lâmpada. Neste momento inicia-se a geração de um resíduo perigoso que deve ser destinado corretamente.

O modelo de lâmpada mais utilizado na indústria, no comércio e serviços e nas residências são as fluorescentes, devido a sua economia em eletricidade pela quantidade de lumes produzidos. Alguns tipos de lâmpadas serão observados na figura abaixo, sendo as fluorescentes as utilizadas devido à economia de eletricidade.

## Tipos de Lâmpadas



Figura 24 - Fonte: ABILUX, 2001.

As desvantagens da utilização da lâmpada fluorescente, é que esse tipo de lâmpada possui um metal pesado perigoso no seu interior, que deve ser recuperado para não ficar livre no meio ambiente.

A composição do pó do interior da lâmpada fluorescente, após seu uso, pode ser observada na tabela seguir:

Elemento	conc. *	Elemento	conc. *	Elemento	conc. *
Alumínio	3.000	Chumbo	75	Manganês	4.400
Antimônio	2.300	Cobre	70	<b>Mercúrio</b>	<b>4.700</b>
Bário	610	Cromo	9	Níquel	130
Cádmio	1.000	Ferro	1.900	Sódio	1.700
Cálcio	170.000	Magnésio	1.000	Zinco	48

Tabela 38 - Fonte: RAPOSO E ROESER, 2000

O metal pesado de maior risco ambiental no interior da lâmpada fluorescente é o mercúrio.

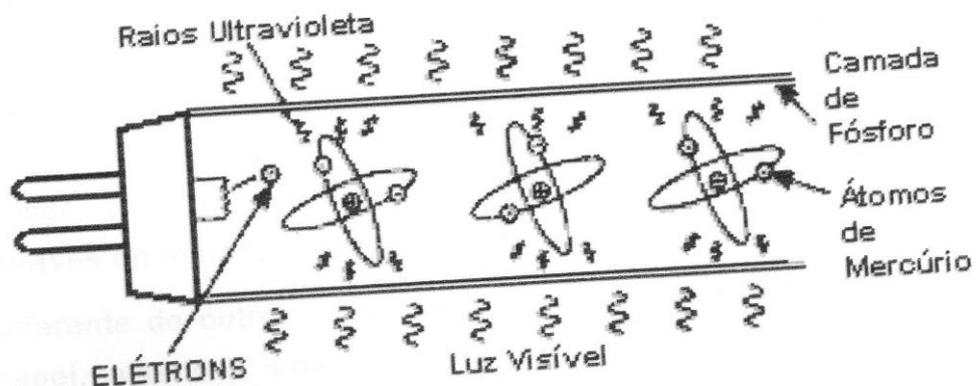
O mercúrio é um dos contaminantes mais nocivos presentes nos resíduos gerados pela sociedade.

O mercúrio, além de sua capacidade de bioacumulação e de ser potencial de migrar do resíduo para o ambiente, é classificado, segundo a ABNT NBR 10.004:2004, como resíduo classe 1; perigoso.

O mercúrio no solo exposto tende a ser lixiviado, contaminando o lençol freático e os cursos de água. Alguns vegetais têm características de absorção do mercúrio. Segundo a CETESB, o valor orientado para o solo agrícola é de 12 miligramas de mercúrio para 1 grama de solo; acima deste valor o mesmo é considerado impróprio para a agricultura, necessitando ser remediado.

### 30.4 A função do mercúrio no interior da lâmpada

Um filamento provoca uma descarga elétrica, ionizando os átomos de mercúrio. Ao voltar ao seu estado de equilíbrio, o mercúrio emite radiação ultravioleta que ao contato com o tubo de vidro recoberto de pó fluorescente (composto principalmente por alguns fosfatos), gera luz visível. A figura abaixo representa a lâmpada tubular fluorescente.



Fonte: SILVA, (2006).

Figura 25 – Função do mercúrio

### 30.5 Reciclagem da lâmpada

O processo de reciclagem da lâmpada fluorescente pode ser dividido em duas categorias: o processo de via úmida e o processo de via seca.

O processo de via úmida: quebra da lâmpada com lavagem simultânea, retendo o mercúrio na fase líquida, com posterior tratamento de efluente (normalmente, através de precipitação com sulfeto de sódio).

Com consumo de recurso natura (água), bem como disposição de resíduos de composto de mercúrio em aterros.

O processo via seca: quebra de lâmpada em ambiente fechado e exaurido para captação de vapores de mercúrio. O mercúrio exaurido é captado em sistema de filtro. Componentes da lâmpada passam por sistema de destilação a vácuo sendo recuperado o mercúrio.

### **30.6 D - Lixo eletrônico**

A cada ano surgem aparelhos de celular mais modernos, computadores mais eficientes, TVs maiores.

O Brasil é o maior produtor de lixo eletrônico entre os países emergentes. Esta situação é muito grave, pois o lixo eletrônico possui componentes tóxicos que podem contaminar o solo e a água, causando danos à saúde das pessoas.

### **30.7 Logística reversa**

Política Nacional de Resíduos Sólidos está regulamentada e, em breve, deverá reestruturar a cadeia produtiva nacional, introduzindo conceitos de produção eficiente, responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e logística reversa dos resíduos. As determinações relacionadas à logística reversa, instituto bastante difundido na legislação de diversos países e que, no Brasil, até então somente se mostrava presente na realidade dos fabricantes de agrotóxicos, pneus e pilhas e baterias. Conforme o PNRS, a logística reversa também deverá ser aplicada aos eletroeletrônicos e tal circunstância promete trazer ao setor implicações relevantes, sobretudo quando consideradas as operações de Comércio Eletrônico de tais produtos.

Para a PNRS, se a logística reversa é, por um lado, instrumento de desenvolvimento econômico e social, por outro, é uma obrigação imposta aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de resíduos perigosos em geral, e ainda pneus, pilhas, baterias, lâmpadas e, a novidade em questão, de produtos eletroeletrônicos.

Conforme o texto da PNRS, seria de responsabilidade tanto dos fabricantes dos produtos eletroeletrônicos quanto dos seus revendedores (varejo em geral) a obrigação de aplicação da logística reversa e definição de sua efetiva operacionalização, ou seja, como estabelecer os postos de coleta e a forma de recolhimento dos produtos no mercado para sua destinação ambiental.

Ressalta-se que a prefeitura Municipal de Ribeirão Pires fará o programa de educação ambiental com programas de conscientização e de incentivo para as empresas a fazerem a logística reversa.

## **31 Metodologia de aplicação e implantação do plano de gestão integrada de resíduos sólidos.**

Para que o PMGIRS seja implantado todas as partes interessadas deverão ter seu máximo comprometimento com as questões relacionadas aos resíduos sólidos do Município de Ribeirão Pires.

Após a discussão entre todas as partes interessadas (técnicos da Secretaria de Habitação, Planejamento Urbano, Meio Ambiente e Saneamento Básico), outras secretarias pertinentes e a sociedade civil através do Conselho de Meio Ambiente (Comdema). É necessária sua aprovação por força de lei como determina a lei orgânica e legislação pertinente.

Todos os departamentos/secretarias envolvidos e partes interessadas serão responsáveis (ECOTIMES) pela elaboração das ações e projetos para o cumprimento das propostas apresentadas dentro deste plano, buscando o aprimoramento para alcançar a excelência ambiental.

Deverão ser aplicados objetivos claros, específicos, mensuráveis, factíveis e temporais.

### **31.1 Ferramenta gerencial de implantação e avaliação do PMGIRS.**

Ressalta-se que a ferramenta mais importante para avaliação dentro deste é o ciclo (PDCA) ISO 14001:2004. Sistema de Gestão Ambiental - Requisitos com orientações para uso.

Esta ferramenta nos permite avaliar todo o ciclo do sistema, identificando os problemas ambientais, e por si propondo melhorias aos aspectos ambientais diretos e indiretos, identificados em acordo com a política ambiental estabelecida dentro deste plano, sempre respeitando a transparência entre os setores envolvidos.

O ciclo PDCA pode ser definido em uma poderosa ferramenta de análise e se resume em quatro etapas.

- Plan (Planejar): estabelecer objetivos (metas), procedimentos e processos (metodologias) necessários para alcançar os resultados.
- Do (Executar): realizar, executar as atividades.
- Check (Verificar): implementar, monitorar e avaliar periodicamente os resultados, avaliar processos e resultados, confrontando-os com o planejado, objetivos, especificações e estado desejado, consolidando as informações.
- Act (Agir): Agir continuamente para melhorar o desempenho, eventualmente determinar e confeccionar novos planos de ação, de forma a melhorar a qualidade, eficiência e sua eficácia.

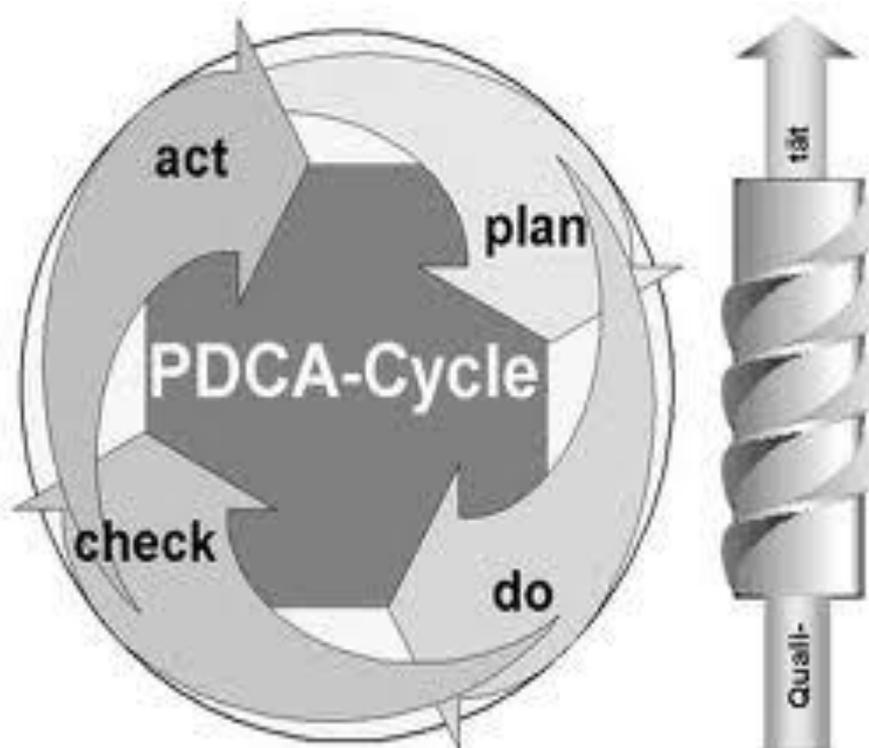


Figura 26 - Ciclo PDCA - Fonte Google imagens

### 31.2 Elaboração dos projetos

Para a elaboração e construção de cada ação ressalta-se que deverão ser projetadas e formalizadas seguindo instrumentos, técnicas e planos de ações adequados para o município.

As mesmas deverão obedecer às necessidades, definições políticas, gerenciais, administrativa e orçamentária do município de Ribeirão Pires, em acordo e com definições de metas e prazos adotados dentro deste plano.

Ressalta-se que uma técnica bem aplicada nos permite criar projetos claros e bem definidos com aplicabilidade.

Dentro deste plano o Município de Ribeirão Pires deverá para cada projeto utilizar-se como ferramenta de implantação a técnica 5W 2H que deverá ser elaborado e fiscalizado através de cada responsável (ECOTIME) por cada projeto.

Esta ferramenta nos permite em definir todos os porque dos projetos proporcionado uma visão completa sobre todos os aspectos fundamentais não perdendo tempo com elaboração de projetos inviáveis para o município de Ribeirão Pires, definindo todas as etapas claras e objetivas, mesuráveis, factíveis e temporais.

Segue abaixo o exemplo da ferramenta.

### 31.3 Técnica 5W 2H para a elaboração dos projetos

<b>What?</b>	<b>O quê? O que deve ser feito</b>
<b>Who?</b>	<b>Quem? – Quem é o responsável pelo projeto</b>
<b>Where?</b>	<b>Onde? – Onde será realizado o projeto?</b>
<b>When?</b>	<b>Quando? – Cronograma</b>
<b>Why?</b>	<b>Por quê? – Justificativa</b>
<b>How?</b>	<b>Como? – Metodologia;</b>
<b>How much?</b>	<b>Quanto? – Orçamento</b>

Tabela 39 – Técnica 5W 2H

Os projetos deverão seguir definições lógicas e estratégicas que busquem a excelência ambiental.

Os projetos deverão abranger os seguintes tópicos apresentados abaixo

- Coletar todo o resíduo gerado pelo Município de Ribeirão Pires;
- Destinação adequada para todo resíduo coletado;
- Ampliação da Coleta seletiva;
- Novas tecnologias de segregação e tratamento para o resíduo;
- Ampliar campanhas de sensibilização e conscientização da população.
- Avaliação do ciclo de vida de um produto;

### 31.4 Avaliação do ciclo de vida de um produto.

A política nacional dos resíduos sólidos vem para criar um marco na história, no momento em que ressalta a discussão sobre o ciclo de vida de um produto.

A Avaliação do Ciclo de Vida de um produto permite avaliar os aspectos ambientais e os potenciais impactos associados ao seu ciclo de vida, desde a extração da matéria-prima até sua reutilização (Berço ao Berço).

Conforme apresentado na figura de representação das etapas consideradas um estudo de ACV, inicia-se em termos do uso de recursos naturais, considerando todas as transformações intermediárias necessárias para a obtenção do produto estudado (extração da matéria-prima, fabricação, distribuição, uso, disposição final ou reciclagem). Sua finalização também acontece na natureza em termos da geração de

resíduos, co-produtos e emissões para água, ar e solo. As emissões do processo são avaliadas quanto aos potenciais impactos em relação ao uso de recursos naturais, saúde humana e conseqüências ecológicas.

A série NBR ISO 14040 é composta por:

**NBR ISO 14040:2009 – Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida**

**Princípios e estrutura**

Esta norma descreve os princípios e a estrutura de uma avaliação de ciclo de vida (ACV).

**NBR ISO 14044:2009 – Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e orientações**

Esta norma especifica os requisitos e provê orientações para a avaliação do ciclo de vida (ACV).

**NBR ISO TR 14047:2003 – Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Exemplos ilustrativos de como aplicar a ISO 14042**

Este relatório técnico fornece exemplos de algumas das formas de aplicação da Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida conforme descrito na norma ISO 14042.

**NBR ISO TS 14048:2002 – Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Formato da apresentação de dados**

Esta especificação técnica fornece padrões e exigências para a forma de apresentação dos dados que serão utilizados no Inventário e na Avaliação do Inventário do Ciclo de Vida de uma forma transparente e inequívoca.

**NBR ISO TR 14049:2000 Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Exemplos de aplicação da ISO 14041 para definição de objetivos e escopo e análise de inventário.**

Este relatório técnico apresenta exemplos para facilitar a definição de objetivos e escopos e análise de inventários, orientando uma padronização para diversos tipos de ACV.

Exemplo de um estudo de Ciclo de Vida de um Produto

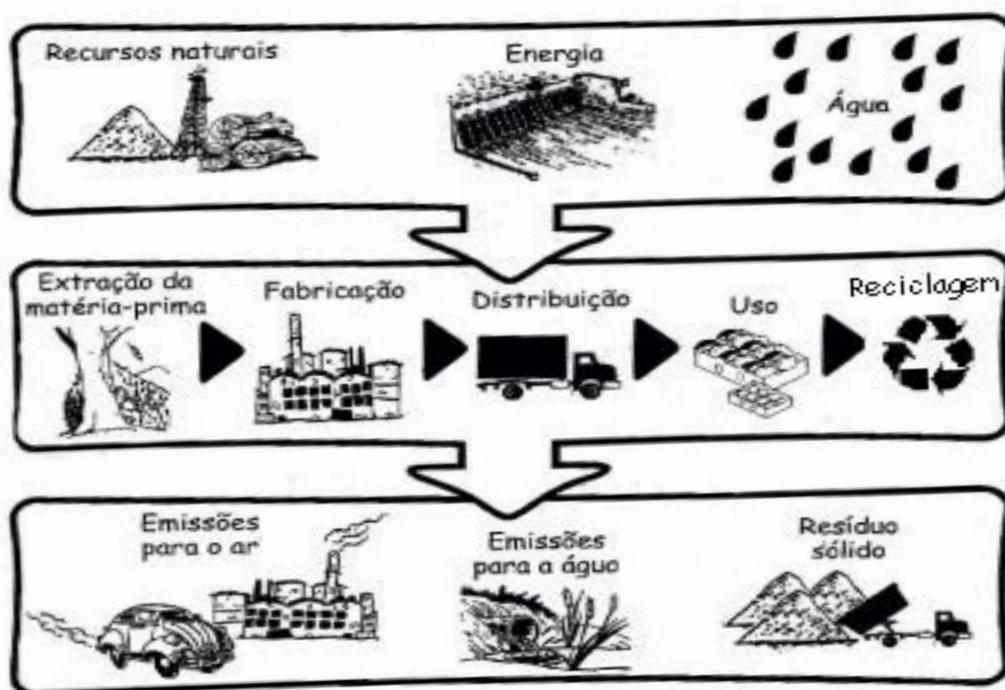


Figura 27 - Representação das etapas consideradas em um estudo de ACV

Fonte: Mourad, 2002.

O plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos do Município de Ribeirão Pires respeitando a Política Nacional de Resíduos Sólidos, sugere que este assunto seja discutido com todas as partes interessadas, e a promoção de incentivo de novos projetos.

Estimular empresas geradoras de resíduos a elaborarem o estudo do ciclo de vida de um produto e a implantação da logística reversa.

Em prospecção ao futuro, deverão ser utilizados estes estudos técnicos como ferramenta de avaliação e implantação dentro deste plano.

### 31.5 Indicadores para a avaliação do plano

Para a construção do desenvolvimento sustentável um dos seus maiores desafios é de criar mecanismos e instrumentos mensuráveis.

Para facilitar a coleta de informações possibilitando avaliar o grau de sustentabilidade das sociedades e auxiliar nos objetivos e metas em busca da melhoria, os indicadores de sustentabilidade têm sido utilizados também como forma de melhorar a base de informações sobre o meio ambiente, auxiliar a elaboração de

políticas públicas, simplificar estudos e relatórios e assegurar a comparabilidade entre diferentes regiões (IBGE, 2008; MILANEZ; TEIXEIRA, 2003).

E de extrema importância para avaliação a busca da melhoria contínua (sustentabilidade).

Os indicadores permitem acesso a informações relevantes e apontem necessidades para obtenção de novos dados de uma forma qualitativa.

No Brasil o indicador mais utilizado em relação ao RSU é o da quantidade gerada de resíduos / habitante / unidade de tempo.

### **31.6 Indicador de resíduos sólidos urbanos (RSU)**

<b>Indicador RSU</b>	<b>Quantidade de resíduos/Habitante/Unidade de Tempo</b>
----------------------	--

Tabela 40 – Indicador (RSU)

Ressaltando que outro indicador de extrema importância é a recuperação de resíduos.

A recuperação de resíduos do município de Ribeirão Pires pode ser definida em (ver capítulo proposições).

### **31.7 Recuperação de resíduos**

Recuperação de resíduos	Reciclagem	Reutilização	Compostagem
-------------------------	------------	--------------	-------------

Tabela 41 – Recuperação de resíduos

Este plano de gerenciamento apresenta como indicador a proposta de Milanez que se define em 12 indicadores para sua avaliação sendo que o Município de Ribeirão Pires adote os mais adequados a suas condições.

Para cada indicador, Milanez definiu três parâmetros:

- MD - tendência muito desfavorável;
- D - tendência desfavorável;
- F - tendência favorável a sustentabilidade.

### **31.8 Modelo de indicador de sustentabilidade**

Princípios de RSU	INDICADOR	AVALIAÇÃO
Garantia de condições adequadas	1) Percentual de homens/dias efetivamente trabalhados	(MD) Assiduidade inferior a X% (D) Assiduidade entre X% e Y% (F) Assiduidade superior a Y%
Garantia de condições adequadas de trabalho	2) Existência de situações de risco	(MD) Presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final. (D) Presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas. (F) Inexistência de situações escritas anteriormente.
Geração de trabalho e renda	3) Percentual das pessoas que atuam na cadeia de resíduos que têm acesso a apoio ou orientação definidos em uma política pública municipal	(MD) Inexistência de política pública municipal efetiva para apoio às pessoas que atuam na cadeia de resíduos. (D) Existência de um programa municipal, todavia com baixo envolvimento das pessoas. (F) Programa municipal de orientação ou apoio às pessoas que trabalham com resíduos atingindo um grupo significativo.
Gestão solidária	4) Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU	MD) Inexistência dos canais de participação específicos para RSU. (D) Existência dos canais de participação específicos, sem sua utilização pela população. (F) Existência de canais específicos e sua utilização pela população
Gestão solidária	5) Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil	MD) As informações não são sistematizadas (D) As informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população. (F) As informações são sistematizadas e divulgadas de forma pró-ativa para a população

Democratização da informação	(6) Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população	de MD) As informações não são sistematizadas. (D) As informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população. (F) As informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população
Universalização dos serviços	7) Percentual da população atendida pela coleta misturada de resíduos	MD) Parte da população não é atendida. (D) Toda população é atendida, mas nem todos regularmente ou na frequência necessária. (F) Toda população é atendida na frequência necessária
Eficiência econômica da gestão dos RSU	8) Eficiência econômica dos serviços de limpeza pública (kg de resíduos por R\$1000,00)	MD) Eficiência econômica não identificada ou abaixo de R\$ X. (D) Eficiência econômica entre R\$ X e R\$ Y. (F) Eficiência econômica acima de R\$ Y
Internalização pelos Geradores dos custos e benefícios	(9) Percentual auto financiado do custo de coleta, tratamento e disposição final	MD) Não há nenhum sistema de cobrança para financiamento dos serviços de coleta, tratamento e destinação final. (D) (a) Há sistema de financiamento, mas esse não cobre todos os custos, ou (b) há sistema de financiamento, mas não é proporcional ao uso dos serviços de coleta, tratamento e destinação final. (F) Os serviços de coleta, tratamento e destinação final são totalmente financiados pelos usuários proporcionalmente ao uso desses mesmos serviços

<p>Recuperação da degradação ambiental devida à gestão incorreta dos RSU</p>	<p>(10) Percentual das áreas degradadas pela gestão dos RSU que já foram recuperadas</p>	<p>(MD) Não foi identificada a existência de passivo ambiental (D) Passivo ambiental identificado, mas sem recuperação plena (F) Passivo ambiental identificado e plenamente Recuperado</p>
<p>Previsão de impactos sócioambientais</p>	<p>(11) Implementação das medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental das atividades relacionadas à gestão dos RSU e obtenção de licenças ambientais</p>	<p>(MD) Estudos de impacto ambiental não foram aprovados / não houve licenciamento ambiental (D) Estudos foram aprovados, mas medidas mitigadoras não foram integralmente realizadas / houve licenciamento ambiental, mas há notificações quanto à não-conformidades (F) Estudos foram aprovados e as medidas mitigadoras integralmente realizadas / houve licenciamento ambiental e não há notificações</p>
<p>Preservação dos recursos naturais</p>	<p>(12) Percentual, em peso, dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final</p>	<p>(MD) Inexistência de programa para recuperação de RSU (D) Recuperação parcial dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU (F) Recuperação significativa dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU</p>

Tabela 42 - Modelo de indicador de sustentabilidade

Fonte Modelo proposto por Milanez (2002)

Definido os melhores indicadores ao município de Ribeirão Pires ressalta que este plano deverá identificar os problemas ambientais através dos indicadores escolhidos e propor soluções para solucioná-los com métodos de avaliação e através disso aplicar o Ciclo PDCA para buscar a melhoria continua dos resultados obtidos.

Sugere-se que o Município de Ribeirão Pires implante o ciclo PDCA NBR ISO 14001: 2004 – Sistema de Gestão Ambiental – Requisitos com orientação para uso.

Este ciclo como já especificado nos permite em avaliar e corrigir todos os aspectos ambientais ligados indiretamente ou diretamente neste caso ligado ao manejo de resíduos sólidos.

## CONCLUSÃO

**O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Ribeirão Pires** mostrou que várias ações estão sendo desenvolvidas pelo município para que os resíduos tenham uma destinação adequada, incluindo ações na área de educação ambiental.

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

Para que o plano tenha um resultado satisfatório sugere-se que o mesmo seja revisto de 04 (quatro) em 04 (quatro) anos para atualizações dos dados e novas proposições de acordo com as necessidades do município.

Ainda que várias ações estejam sendo tomadas, o Município tem muito a fazer, alguns exemplos são:

- Ampliação do aterro de Inertes (Parque aliança);
- Recuperação da área do aterro de inertes;
- Licenciamento de nova área para aterro de inertes, para uso futuro;
- Realizar o Inventário de Resíduos Sólidos Industriais;
- Realizar o Inventário de Resíduos Sólidos de Construção e Demolição;
- Realizar a caracterização dos Resíduos Sólidos domésticos e comerciais;
- Criar uma usina de reciclagem de resíduos de construção e demolição;
- Realizar o Inventário de Resíduos de Limpeza Pública;
- Estimular a criação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos em todas as indústrias e geradores do município.
- Propor soluções regionais para o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;
- Propor medidas de melhoria contínua analisando o ciclo de vida dos resíduos;
- Fortalecer a Educação Ambiental.

Como ponto positivo, podemos citar a coleta de resíduos domésticos que é realizada em 100% do município, evitando assim prejuízos de saúde pública, ambientais, estéticos, entre outros.

A implantação e operação do projeto de reciclagem de óleo de fritura, e a conclusão do **Projeto Tietê** (coleta e tratamento de esgoto), irão ajudar a despoluir os

córregos do município e a represa Billings, trazendo benefícios para o saneamento da cidade.

A percentagem de materiais recolhidos pela coleta seletiva ainda é baixa, a meta para os próximos dois anos é que sejam coletados 10% de todos resíduos gerados no município. Para melhores resultados a curto e médio prazo, a prefeitura inaugurou um novo galpão de triagem, está estimulando os atuais cooperados e buscando novos cooperados para a ampliação da capacidade de trabalho da Cooperpires, adotando sempre ações sociais para as pessoas que trabalham e sobrevivem da reciclagem.

A atual administração está em busca de novas linhas de financiamento para equipamentos e a construção de galpões em outros pontos da cidade, visando atingir essa meta, cabe a administração municipal discutir junto à sociedade as alternativas e decidir a melhor forma de destinação final dos resíduos sólidos.

Por oportuno cabe ressaltar que este plano esta na busca da excelência ambiental municipal.

Em análise aos aspectos relacionados aos métodos de implantação das ferramentas gerenciais, entende - se que para que os resultados sejam garantidos todos os métodos, ferramentas, política ambiental e o modelo de gestão deverão ser seguidos conforme definidos e estabelecidos dentro deste plano, a implantação destas ferramentas garante a efetividade esperada.

O sistema de gestão ambiental Ciclo (PDCA) por várias experiências tanto mundiais quanto no Brasil é uma ferramenta de total aplicabilidade.

As seleções dos indicadores propostos deverão atender as condições do município de Ribeirão Pires.

Cabe ainda ressaltar que a atual administração sugere que em prospecção ao futuro se utilizem estudos técnicos como ferramentas de implantação e avaliação (Avaliação do ciclo de vida).

## BIBLIOGRAFIA

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

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

PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, Município de Lins – SP.

PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, Município de Rio Negro - PR.

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS CEASA CURITIBA, Curitiba – PR.

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, Município de Valinho, São Paulo - SP

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

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

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

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

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

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

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

CETESB. Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares 2008. São Paulo. CETESB, 2009.

MOURAD, A.L.; GARCIA, E.E.C.; VILHENA, A. Avaliação do Ciclo de Vida: princípios e aplicações. Campinas: CETEA/CEMPRE, 2002

Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires. Disponível em <http://www.ribeiraopires.sp.gov.br>, acessado em outubro / 11.

Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires – Legislação Municipal. Disponível em <http://ceaam.net/rbp/legislacao/index.php>, acessado em outubro / 11.

LARA. Aterro sanitário Lara. Disponível em: <http://www.lara.com.br/>, Acessado em setembro.

Fundação Seade – Indicadores, Disponível em: <http://www.seade.gov.br>, acessado outubro / 11.

Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE). – Indicadores Saneamento Disponível em [:http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/resultado.php?consulta=saneamento](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/resultado.php?consulta=saneamento)

Ciclo PDCA - Imagem. Disponível em: <http://www.google.com.br/imgres?q=ciclo+pdca&hl=ptBR&sa=X&biw=1024&bih=653&tbm=isch&prmd=imvnsb&tbnid=kgpe71saHmalM:&imgrefurl=http://gestaon>, acessado em outubro / 11

MILANEZ, B. Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação. 2002. 206p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, SP.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, Gestão Ambiental – Avaliação de Ciclo de Vida- Princípios e estrutura NBR ISO 14040, Rio de Janeiro: 2001,10p

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 14044:** gestão ambiental: avaliação do ciclo de vida – requisitos e orientações. Rio de Janeiro, 2009.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 14047:** gestão ambiental: avaliação do ciclo de vida: exemplos ilustrativos de como aplicar a ISO 14042. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 14048:** gestão ambiental: avaliação do ciclo de vida: formato da apresentação de dados. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 14049:** gestão ambiental: avaliação do ciclo de vida: exemplos de aplicação da ISO 14041 para definição de objetivos e escopo e análise de inventário. Rio de Janeiro, 2000.

\_\_\_\_\_. **NBR 10.004:** Resíduos Sólidos – Classificação

\_\_\_\_\_. **NBR 10.005:** Lixiviação de Resíduos – Procedimento;

\_\_\_\_\_. **NBR 10.006:** Solubilização de Resíduos – Procedimento;

\_\_\_\_\_. **NBR 10.007:** Amostragem de Resíduos – Procedimento

\_\_\_\_\_. **NBR 10.703:** Degradação do Solo – Terminologia

\_\_\_\_\_. **NBR 11.174:** Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III - inertes;

\_\_\_\_\_. **NBR 12.235:** Procedimentos para o Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;

\_\_\_\_\_. **NBR 12.980:** Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos;

\_\_\_\_\_. **NBR 13.221:** Transporte de resíduos;

\_\_\_\_\_. **NBR 13.463:** Coleta de resíduos sólidos – classificação;

\_\_\_\_\_. **NBR 13.463:** Coleta de resíduos sólidos – classificação;

\_\_\_\_\_. **NBR 7.500**: Símbolos e risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;

\_\_\_\_\_. **NBR 9.191**: Especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;;

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.leidireto.com.br/lei-11445.html>.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm)

BRASIL – Lei nº 13.579 de 13 de junho de 2009 (São Paulo). Definição e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings- APRM-B. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/817980/lei-13579-09-sao-paulo-sp>

BRASIL. CONAMA Resolução CONAMA 448 de janeiro de 2012 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;

BRASIL. CONAMA Resolução CONAMA 275 de 25 de abril de 2001: Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos;

BRASIL. CONAMA A RESOLUÇÃO CONAMA 362, de 23 de junho de 2005 Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado, alterada pela Resolução CONAMA 450 de 06 de março de 2012;

BRASIL. CONAMA RESOLUÇÃO CONAMA 424, de 22 de abril de 2010 alterando revoga o parágrafo único do art. 16 da RESOLUÇÃO CONAMA Nº 401, de 4 de novembro de 2008;

BRASIL. CONAMA RESOLUÇÃO CONAMA 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;

BRASIL. CONAMA RESOLUÇÃO CONAMA nº 334, de 3 de abril de 2003, Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxico;

BRASIL. CONAMA RESOLUÇÃO CONAMA 313 de 29 de outubro de 2002: Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;