



Prefeitura Municipal de Santa Adélia

# **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTA ADÉLIA – S.P.**



AGOSTO DE 2012



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANTA ADÉLIA

Ago-2012



Prefeitura Municipal de Santa Adélia

Estado de São Paulo

Av. Duque de Caxias, 303

CEP: 15950-000

Tel./Fax. (17) 3571 - 3700

*Marcelo Hercolin*  
Prefeito Municipal

Prefeito Municipal

**Marcelo Hercolin**



## SUMÁRIO

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUÇÃO.....                                                                                    | 6  |
| CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE SANTA ADÉLIA.....                                             | 8  |
| RESÍDUOS SÓLIDOS.....                                                                              | 21 |
| CLASSIFICAÇÕES.....                                                                                | 22 |
| CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS.....                                                            | 24 |
| RESÍDUOS DOMICILIARES.....                                                                         | 25 |
| COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES BRASILEIROS.....                                              | 26 |
| SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM SANTA ADÉLIA.....                              | 27 |
| CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO DE SANTA ADÉLIA.....                 | 36 |
| ESTUDO POPULACIONAL.....                                                                           | 37 |
| GERAÇÃO DE RSU.....                                                                                | 38 |
| CÁLCULO DA QUANTIDADE DE CAMINHÕES COLETORES COMPACTADORES.....                                    | 42 |
| CÁLCULO DA QUANTIDADE DE MÃO DE OBRA PARA EXECUTAR OS SERVIÇOS DA COLETA E TRANSPORTE DO LIXO..... | 45 |
| RESÍDUOS INDUSTRIAIS.....                                                                          | 45 |
| SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS NO MUNICÍPIO DE SANTA ADÉLIA.....                          | 46 |
| PILHAS E BATERIAS.....                                                                             | 46 |
| SITUAÇÃO ATUAL DAS PILHAS E BATERIAS NO MUNICÍPIO DE SANTA ADÉLIA.....                             | 49 |
| RESÍDUOS DE LÂMPADAS.....                                                                          | 50 |



|                                                                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE LÂMPADAS NO MUNICÍPIO DE SANTA ADÉLIA.....</b>                             | <b>52</b> |
| <b>PNEUS.....</b>                                                                                            | <b>52</b> |
| <b>SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE PNEUS EM SANTA ADÉLIA.....</b>                                             | <b>55</b> |
| <b>ÓLEOS LUBRIFICANTES E COMESTÍVEIS.....</b>                                                                | <b>55</b> |
| <b>SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES EM SANTA ADÉLIA.....</b>                               | <b>58</b> |
| <b>RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC.....</b>                                                               | <b>59</b> |
| <b>DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM SANTA ADÉLIA.....</b>                   | <b>66</b> |
| <b>RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS.....</b>                                                              | <b>70</b> |
| <b>SITUAÇÃO ATUAL DOS RSS EM SANTA ADÉLIA.....</b>                                                           | <b>78</b> |
| <b>EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS.....</b>                                                                        | <b>78</b> |
| <b>DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS EM SANTA ADÉLIA.....</b>                      | <b>83</b> |
| <b>RESÍDUOS ELETRÔNICOS.....</b>                                                                             | <b>83</b> |
| <b>DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS EM SANTA ADÉLIA.....</b>                           | <b>85</b> |
| <b>IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS FRÁGEIS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>                                  | <b>86</b> |
| Sistema de Coleta e Transporte.....                                                                          | 86        |
| Varrição Pública.....                                                                                        | 87        |
| Aterro Municipal.....                                                                                        | 87        |
| Lixão Desativado.....                                                                                        | 87        |
| Reciclagem e Coleta Seletiva.....                                                                            | 88        |
| <b>PROGNÓSTICOS E ESTUDOS DE ALTERNATIVAS.....</b>                                                           | <b>93</b> |
| <b>PROPOSTAS E RECOMENDAÇÕES PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE SANTA ADÉLIA.....</b> | <b>96</b> |



|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>RESÍDUOS RECICLÁVEIS.....</b>                                | <b>97</b>  |
| <b>MATERIAIS ORGÂNICOS.....</b>                                 | <b>97</b>  |
| <b>PILHAS E BATERIAS.....</b>                                   | <b>98</b>  |
| <b>ÓLEOS LUBRIFICANTES.....</b>                                 | <b>98</b>  |
| <b>LÂMPADAS.....</b>                                            | <b>99</b>  |
| <b>RESÍDUOS DE PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS.....</b>                 | <b>100</b> |
| <b>RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC.....</b>                  | <b>101</b> |
| <b>RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS.....</b>                 | <b>102</b> |
| <b>RESÍDUOS PROVENIENTES DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS.....</b>  | <b>105</b> |
| <b>RESÍDUOS INDUSTRIAIS.....</b>                                | <b>105</b> |
| <b>RESÍDUOS ELETRÔNICOS.....</b>                                | <b>106</b> |
| <b>RESÍDUOS DE ÓLEO VEGETAL PÓS-CONSUMO.....</b>                | <b>106</b> |
| <b>ESTIMATIVA DE CUSTOS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA.....</b> | <b>107</b> |
| <b>PASSIVO AMBIENTAL.....</b>                                   | <b>108</b> |



## INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS de Santa Adélia-SP surge como uma ferramenta que aponta e descreve, de forma sistêmica, as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos produzidos no Município, desde sua geração até a disposição final, além de propor ao gestor, diretrizes e orientações para o gerenciamento adequado. O município tem prioridade com ações ambientais e, o faz, investindo em planejamento para estabelecimento das ações a serem adotadas.

Este instrumento tem por finalidade apresentar um levantamento da situação atual da geração, coleta, transporte, disposição final e/ou reciclagem dos resíduos sólidos em Santa Adélia, propondo alternativas viáveis ao Município, para adequá-lo à legislação ambiental vigente.

A administração municipal que conhece tanto qualitativamente quanto quantitativamente, os seus resíduos sólidos, pode realizar o correto gerenciamento dos mesmos, apresentando vários benefícios, dentre eles: menores custos com coleta, transporte e disposição final dos resíduos; minimização do impacto ambiental; aumento da vida útil dos aterros sanitários; reutilização de materiais recicláveis.

Agradecemos o envolvimento dos funcionários da Prefeitura Municipal de Santa Adélia, no fornecimento das informações necessárias para a elaboração deste documento, sem os quais, não teríamos concluído os trabalhos.

Desta forma, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, atende a Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme a Lei Federal nº 12.305, de 02/08/2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23/12/2010 e apresenta-se como importante instrumento de defesa do meio ambiente e desenvolvimento sustentável.

Neste sentido, a Prefeitura Municipal de Santa Adélia contratou, mediante processo licitatório, a empresa MCR CONTRUÇÕES para realizar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que constitui etapa fundamental para o desenvolvimento das



ações pretendidas pela administração pública, que visam o atendimento ao previsto em legislação federal no tocante à universalização dos serviços manejo de resíduos sólidos.

O objetivo principal do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é definir políticas públicas em Santa Adélia e promover a sua redução, orientando o correto acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos.

Dentre os objetivos do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos devem ser destacados:

- a) a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- b) a adoção, o desenvolvimento e o aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar os impactos ambientais;
- c) a gestão integrada de resíduos sólidos;
- d) a capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- e) a regularidade, a continuidade, a funcionalidade e a universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com a adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- f) a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- g) o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.



## **CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE SANTA ADÉLIA**

**Santa Adélia** é um município brasileiro do estado de São Paulo. Tem uma população de 14.333 habitantes (IBGE/2010). Santa Adélia pertence à Microrregião de Catanduva.

Em meados do século passado, a região onde hoje se situa o município de Santa Adélia, era apenas uma extensa área coberta de matagais. Em 1907 o traçado da estrada de ferro foi delineado pela "Companhia da Estrada de Ferro", em demanda da Vila Adolpho (hoje Catanduva), aqui foi construída a primeira casa pelo Coronel Relíquias de Souza Guimarães, fundador da cidade, que nessa época trabalhava na fazenda Dumont. Em 1909, Santa Adélia já contava com algumas centenas de casas quando ao fim de 1909, passou o primeiro trem.

Foi criado em 1910 o Distrito de paz e elevação à Vila pela lei 1240 de 13 de dezembro. (1911 - em 3 de julho foi instalado o Distrito de paz). Em 1916 a lei estadual 1499 de 22 de março de 1916 criou o Município como sendo um território desmembrado de Taquaritinga. Já em 1938 em 30 de novembro de 1938 o decreto-lei estadual 9775 criou a Comarca de Santa Adélia, formada pelos municípios de Santa Adélia, Itajobi e Ariranha.

Em 26 de março de 1939 foi instalada a Comarca. Em 1948 - a lei municipal nº 16 de 15 de dezembro estabelece o dia 16 de dezembro Dia da Padroeira Santa Adélia. Em 1964 - a Comarca de Santa Adélia perde o Município de Itajobi. Em 1969 - a lei municipal nº 368 de 27 de janeiro, fixou o dia 22 de março Dia do Município como feriado municipal.

Localiza-se a uma latitude 21°14'34" ao sul e a uma longitude 48°48'15" a oeste, estando a uma altitude de 618 metros.

Possui uma área de 330,9 km². O município conta com três distritos, são eles o distrito de Ururai (Taquara), Vila Botelho e Vila Santa Rosa. É uma comarca a qual lhe pertence mais dois municípios, Palmares Paulista e Ariranha, e tem como seu principal serviço é o cultivo da cana de açúcar.



O Distrito de Botelho conta com um posto policial, unidade básica de saúde e uma ambulância para cobrir emergência e seu maior ponto comercial é o barracão de frutas, onde comercializam frutas para todo o Brasil.

O Distrito de Ururai está situado a 16 km de Santa Adélia e a 3 km da rodovia Washington Luiz, todo o acesso é asfaltado, um dos melhores lugares para se morar, onde se encontra paz e amizade, conta também com uma unidade de saúde, a maior parte da população trabalha no cultivo da laranja e cana de açúcar.

O Distrito de Santa Rosa fica a 2 km da Rodovia Washington Luiz e 9 km de Santa Adélia, conta com unidade básica de saúde e tem como sua principal fonte de renda o cultivo da cana de açúcar.

De acordo com o Censo 2010 do IBGE, Santa Adélia possui 14.333 habitantes, sendo que 13.560 habitantes se encontram na zona urbana e 773 habitantes na zona rural.

Do total de habitantes, 7.164 são homens e 7.169 são mulheres. Desta forma, tem-se uma densidade demográfica de 43,32 hab./Km<sup>2</sup>. A taxa de alfabetização é de 92,4%.



**Figura 01 – Localização de Santa Adélia**

O município de Santa Adélia faz parte fisicamente da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo e Grande - UGRHI 15. Esta, por sua vez, é dividida em 12 sub-bacias. A região que compreende o município de Santa Adélia localiza-se na sub-bacia 11, denominada Ribeirão da Onça, com uma área de drenagem de 970 Km<sup>2</sup>. Nessa sub-bacia tem-se a maior altitude observada em toda a UGRHI 15, chegando a 722,0 metros nas cabeceiras do Ribeirão da Onça.

Em relação à demanda e disponibilidade hídrica superficial, a sub-bacia é considerada crítica. Quanto às águas subterrâneas, não apresentam sinais de criticidade.



**Figura 2 – Vista aérea do Município de Santa Adélia**

O município de Santa Adélia localiza-se no Estado de São Paulo, mais especificamente na Região Administrativa de São José do Rio Preto.

Apresenta clima tropical úmido com temperaturas máximas e mínimas entre 37° e 10°C, tendo como época normal de chuva os meses de setembro a março, com uma precipitação média anual de 1.255 mm.

Devido à sua localização, Köeppen classificou o clima da região do município de Santa Adélia como um clima Quente com inverno seco (Cwa). Sua vegetação é composta por arbustos, espinhos e plantas rasteiras (cerradão).

A região do município de Santa Adélia está a uma altitude variável entre 500 a 600 metros, como retratado na Carta topográfica de Catanduva.



Santa Adélia tem como solo predominante o Podzóico vermelho amarelo eutrófico - Pve1 e Pve4, classificado por argila de atividade baixa, abrupção, A moderado, textura arenosa/média e relevo suavemente ondulado e ondulado.

Os aspectos geológicos do município de Santa Adélia caracterizam-se por rochas sedimentares pertencentes ao Grupo Bauru, mais especificamente da formação Adamantina/Vale do Rio do Peixe, o qual é caracterizado por arenitos finos a muito finos, marrom claro, rosado a alaranjado, em estratos tabulares maciços ou com estratificação grosseira, intercalações de bancos submétricos, com estratificação cruzada, e lamitos arenosos maciços.

A região em questão é formada por Colinas Médias com predominância de interflúvios com áreas de 1,0 a 4,0 km<sup>2</sup>, aplainados e amplitudes locais inferiores a 10,0 metros, vertentes com perfis convexos a retilíneos e predomínio de baixas declividades (<15%). Quanto à drenagem, é de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, formas de dissecação média a alta, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.

O município de Santa Adélia está inserido na Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande que foi definida como Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-15) pela Lei no 9.034/94 de 27/12/1994, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos. Abrange a bacia do Rio Turvo e seus tributários, além de porções de áreas drenadas diretamente para o Rio Grande, situadas entre a Usina de Marimbondo, a montante, e o divisor de águas de sua margem esquerda, situado logo abaixo de onde as suas águas encontram-se com as águas do Rio Paranaíba (que vem de norte, pela margem direita do Rio Grande, e faz limite entre os estados de Minas Gerais, a leste, e Mato Grosso do Sul, a oeste), a jusante.

A UGRHI 15 possui 15.975 km<sup>2</sup> de extensão territorial (SMA, 1997), é a 4ª UGRHI em área de drenagem no Estado, abrangendo área inferior apenas que as UGRHI 14 (Alto



Paranapanema, com 22.700 km<sup>2</sup>), 11 (Ribeira, com 16.771 km<sup>2</sup>) e 17 (Médio Paranapanema, com 16.763 km<sup>2</sup>).

Entre todas as UGRHI do Estado, a UGRHI 15 é a que possui o maior número de municípios (64), sendo seguida pelas UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí, com 57 municípios), 17 e 19 (Médio Paranapanema e Baixo Tietê, respectivamente, com 42 municípios cada), conforme SMA - Secretaria do Meio Ambiente (1997). Dos 64 municípios pertencentes à Bacia do Turvo/Grande, 21 possuem parte de suas áreas em Bacias adjacentes, enquanto que, 11 municípios pertencentes a outras Bacias possuem parte de suas áreas na UGRHI 15.

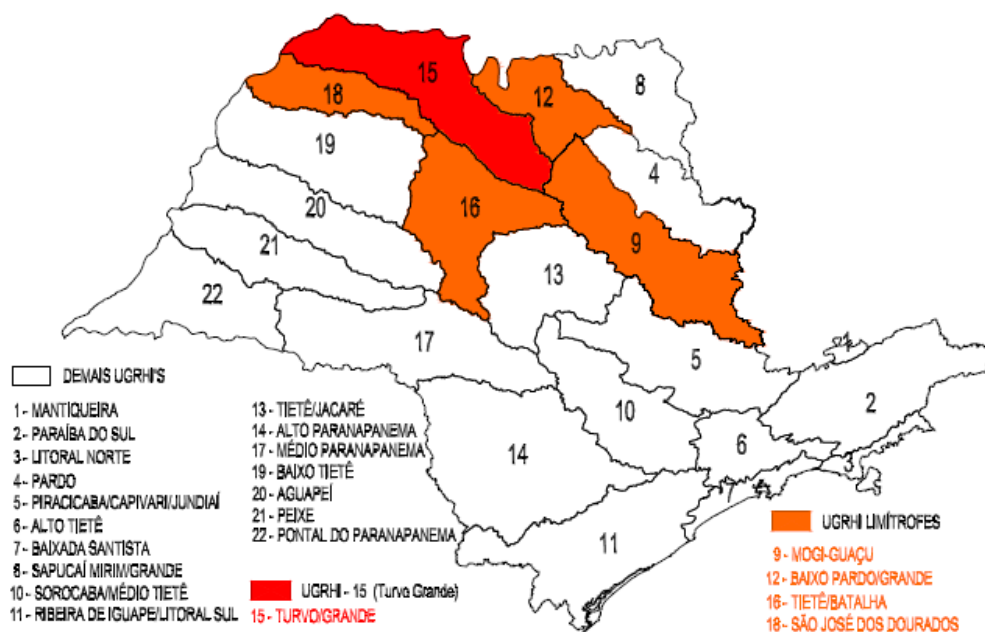
A Bacia do Turvo/Grande localiza-se no norte - noroeste do Estado e apresenta como principal via de acesso, a partir da Capital do Estado, a Rodovia Washington Luiz (SP-310), que tem início na altura do km 154 da Via Anhangüera (SP-330), e que bordeja a área pelo sul, de sudeste para noroeste, até Mirassol. Daí em diante tem-se, no mesmo sentido, a SP-320, até praticamente o extremo noroeste da UGRHI. Além destas rodovias, extensa malha viária corta a área da BTG, destacando-se a BR-153, que liga Brasília ao Sul do país, atravessa o Rio Grande a jusante da Usina de Marimbondo e que passa por São José do Rio Preto, em direção ao sul.

A UGRHI Turvo/ Grande faz limite, a norte, com o Estado de Minas Gerais, por meio do Rio Grande, o qual se encontra represado em sua quase totalidade, de modo que tal limite se dá, portanto, pelas águas dos reservatórios de Ilha Solteira e de Água Vermelha.

A leste limita-se com a UGRHI-12 (Baixo Pardo/Grande), a sudeste com a UGRHI-9 (Mogi-Guaçu) e, pelo flanco sul, com as UGRHI 16 (Tietê/Batalha) e 18 (São José dos Dourados).

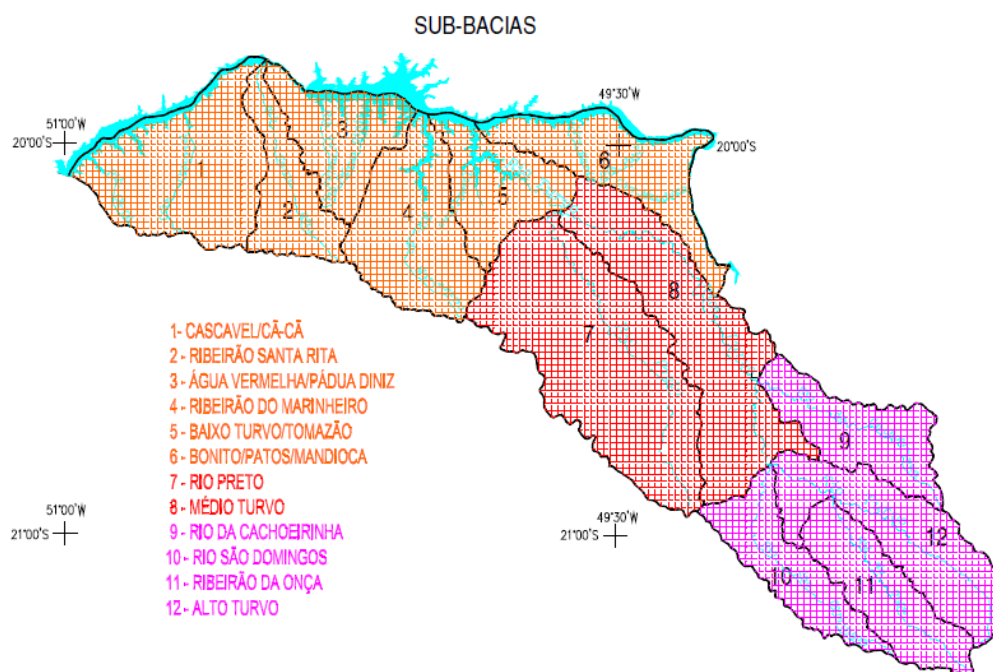
A Figura 3 mostra a localização da Bacia do Turvo/ Grande no Estado e seus limites (outros detalhes podem ser observados nos mapas gerais e temáticos apresentados em IPT, 1999, na escala 1:250:000).

### LOCALIZAÇÃO DAS UGRHI NO ESTADO



**Figura 03 - Localização da Bacia do Turvo/Grande entre as 22 UGRHI do Estado, com indicação das 5 UGRHIs limítrofes.**

A área da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande foi objeto de divisão em sub-bacias no Relatório de Situação elaborado pelo CBH-TG. Tal divisão foi revista neste trabalho, basicamente quanto à bacia do Rio Turvo, a qual foi subdividida em três: Alto, Médio, e Baixo Turvo. Esta última, abrangendo área onde a maior parte do Rio Turvo comporta-se praticamente como reservatório, inclui uma pequena área que drena diretamente para o Rio Grande. Na Figura 04 apresenta-se a localização das sub-bacias dentro da área da UGRHI.



**Figura 04 - As 12 Sub-Bacias na área da UGRHI-15.**

Desta forma, obtiveram-se 12 sub-bacias as quais foram designadas com o nome do curso d'água principal ou com dois ou três nomes das drenagens principais, no caso daquelas bacias que drenam diretamente para os reservatórios do Rio Grande. O Quadro 06 apresenta a relação (número e nome) das sub-bacias adotadas neste trabalho (com ordenação aproximadamente de oeste para leste e de norte para sul).

| Nº | SUB-BACIA                 | ÁREA (km <sup>2</sup> ) | Nº | SUB-BACIA           | ÁREA (km <sup>2</sup> ) |
|----|---------------------------|-------------------------|----|---------------------|-------------------------|
| 1  | Cascavel/Cã-Cã            | 1.760,7                 | 7  | Rio Preto           | 2.866,6                 |
| 2  | Ribeirão Santa Rita       | 767,9                   | 8  | Médio Turvo         | 2.112,6                 |
| 3  | Água Vermelha/Pádua Diniz | 913,1                   | 9  | Rio da Cachoeirinha | 952,5                   |
| 4  | Ribeirão do Marinheiro    | 1.395,7                 | 10 | Rio São Domingos    | 855,0                   |
| 5  | Baixo Turvo/Tomazão       | 903,0                   | 11 | Ribeirão da Onça    | 970,0                   |
| 6  | Bonito/Patos/Mandioca     | 1.131,8                 | 12 | Alto Turvo          | 1.354,1                 |

Quadro 01 - Relação das 12 sub-bacias da UGRHI e a área total de cada uma, em km<sup>2</sup>.

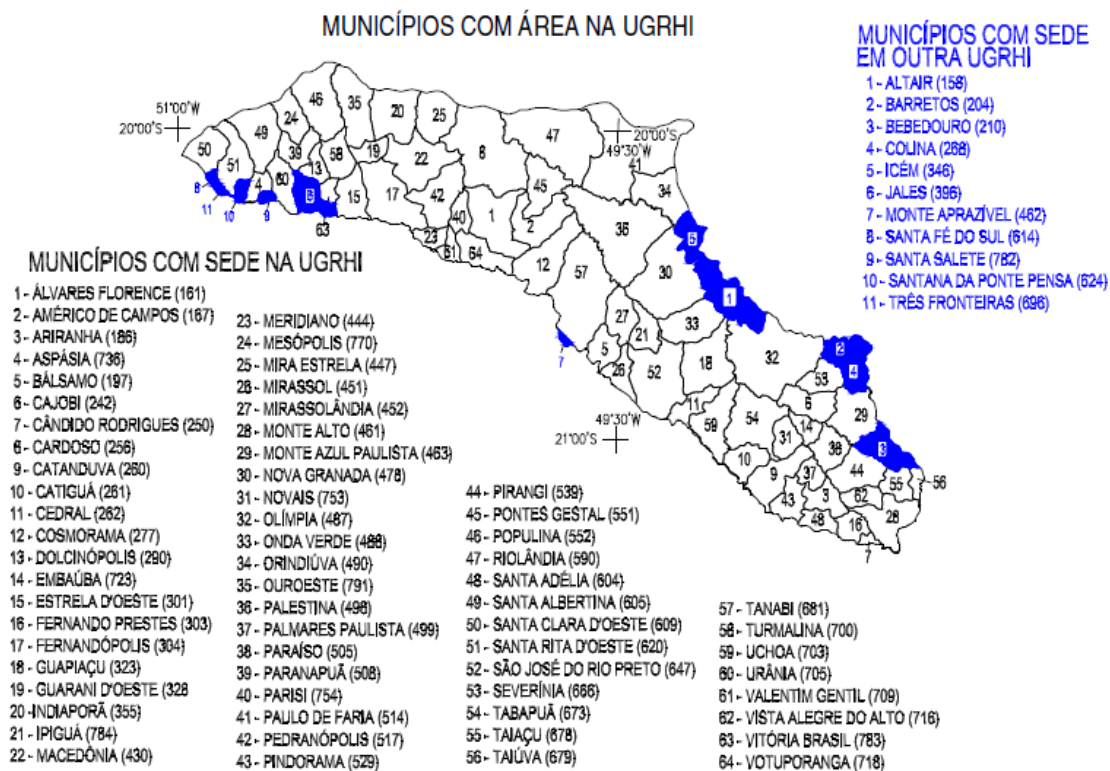


São as sub-bacias que alcançam os mais altos relevos na área da UGRHI, com altitudes variando de 450 m, nas porções mais baixas (na foz dos rios da Cachoeirinha e São Domingos), até acima da cota 700 m, nas terras mais altas (região de Monte Alto), no extremo sudeste da UGRHI.

A sub-bacia 11, onde encontra-se o Município de Santa Adélia, é composta apenas pela bacia do Ribeirão da Onça e seus tributários e é nela que se tem a maior altitude observada na área da UGRHI, de 722 m, a sudoeste de Monte Alto, nas cabeceiras do Ribeirão da Onça. As cotas mais baixas situam-se um pouco abaixo de 500 m, onde o Ribeirão deságua no Rio Turvo. Seis cidades têm sua sede na área da UGRHI, destacando-se Palmares Paulista, Santa Adélia e Fernando Prestes, com população entre 10.000 e 6.000 habitantes. As demais possuem população inferior a 5.000 habitantes.

A Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande conta com 64 municípios cujas sedes situam-se em sua área. Desses municípios, 43 estão totalmente dentro da área da Bacia, enquanto que 21 municípios apresentam parte de suas áreas em UGRHI adjacentes. Por outro lado, 11 municípios com sede em outras UGRHI apresentam parte de suas áreas dentro da Bacia do Turvo/Grande. A Figura 04 apresenta a localização dos 64 municípios com sede na Bacia e os 11 municípios com sede em outra UGRHI, mas com parte da sua área na UGRHI-15. Os municípios estão numerados em ordem alfabética e consta também, o número do município adotado no Estado por SEADE/PRODESP/CETESB (SMA, 1998).

A Figura 05 demonstra os 11 municípios com sede em outra Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e que possuem parte de suas áreas na Bacia do Turvo/Grande. São listados estes onze municípios, a área total de cada um, a parcela da área destes na Bacia do Turvo/Grande e também na UGRHI sede, e as proporções em relação ao total, além da área submersa, quando existente.



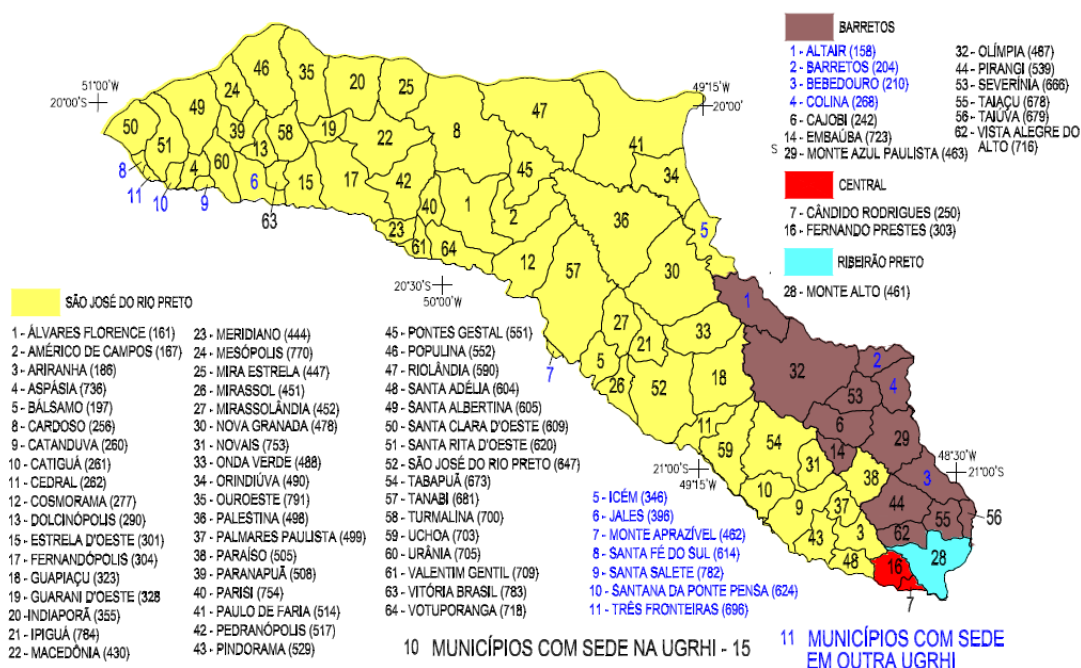
**Figura 05 - Localização dos municípios com área na Bacia**

Os municípios com área na UGRHI 15 distribuem-se em quatro Regiões Administrativas do Estado de São Paulo: São José do Rio Preto, Barretos, Centro e Ribeirão Preto.

A Região Administrativa de São José do Rio Preto compreende 59 municípios com área na UGRHI, sendo 52 com sede na própria Bacia do Turvo/Grande e 7 com sede em outra UGRHI, enquanto que a Região Administrativa de Barretos contém 13 municípios com área na Bacia do Turvo/Grande, sendo 9 com sede nesta e 4 com sede em outra Unidade Hidrográfica.

As Regiões Administrativas Centro e Ribeirão Preto contém, respectivamente, dois e um municípios, todos com sede na própria Bacia do Turvo / Grande. A Figura 06 apresenta a

distribuição dos 75 municípios que possuem área (total ou em parte) na UGRHI-15, com a indicação da Região Administrativa a que pertence.



**Figura 06 - Distribuição dos municípios com área na UGRHI-15**

A Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) do governo do Estado de São Paulo realiza periodicamente consultas aos municípios paulistas sobre uma enorme gama de informações referentes à gestão municipal e também realiza estudos e compilações de dados dessas informações.

Para a confecção do Quadro 02, foram obtidos os dados de interesse que possibilitaram conjuntamente com os dados obtidos do SNIS e do IBGE melhor avaliação da situação histórica e atual dos sistemas de limpeza urbana de Santa Adélia.



| Descrição                                         | Unidade    | Ano  | Município | Reg. Gov. | Estado     |
|---------------------------------------------------|------------|------|-----------|-----------|------------|
| Área                                              | Km2        | 2011 | 331       | 4.317,30  | 248.209,43 |
| População                                         | Habitantes | 2011 | 14.333    | 275.405   | 41.692.668 |
| Densidade Demográfica                             | Hab./Km2   | 2011 | 43,32     | 63,79     | 167,97     |
| Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População | % a.a.     | 2010 | 1,07      | 0,95      | 1,09       |
| Coleta de Lixo – Nível Atendimento                | %          | 2000 | 100       | 99,48     | 98,90      |

Quadro 02 - Dados de Santa Adélia disponíveis no SEADE.

A CETESB desenvolve anualmente um inventário sobre a situação dos aterros municipais conforme as avaliações realizadas por seus técnicos, de onde foram compilados os dados pertinentes ao município de Santa Adélia que são apresentados no Quadro 03.

| Item | Descrição      | Valor                 |
|------|----------------|-----------------------|
| 1    | Município      | Santa Adélia          |
| 2    | Agencia CETESB | São José do Rio Preto |
| 3    | UGRHI          | 15                    |
| 4    | Lixo (ton/dia) | 5,4                   |
| 5    | 1997           | 3,9                   |
| 6    | 1999           | 9,6                   |
| 7    | 2001           | 8,6                   |
| 8    | 2003           | 7,5                   |
| 9    | 2005           | 5,3                   |
| 10   | 2007           | 7,9                   |
| 11   | 2008           | 8,3                   |
| 12   | 2009           | 8,6                   |
| 13   | 2010           | 8,2                   |
| 14   | Enquadramento  | Adequada              |
| 15   | Observação     | CGR-Catanduva         |
| 16   | TAC            | Não                   |
| 17   | LI             | Sim                   |
| 18   | LO             | Sim                   |

Fonte: Inventário de Resíduos Sólidos da CETESB

Quadro 03 - Enquadramento do município quanto às condições de tratamento e disposição dos resíduos domiciliares.



Ainda com relação à Programa Município Verde e Azul, que o Governo do Estado de São Paulo lançou em 2007 tem objetivo de descentralizar a política ambiental, ganhando eficiência na gestão ambiental e valorizando a base da sociedade.

Esta política ambiental descentralizada também visa promover a participação da sociedade na gestão ambiental e, dessa forma, conscientizar a população, transformando-a em atores sociais comprometidos com as questões ambientais de suas cidades.

| <b>Ano</b>       | <b>2008</b> |                | <b>2009</b> |                | <b>2010</b> |                | <b>2011</b> |                |
|------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|
| <b>Município</b> | <b>Nota</b> | <b>Posição</b> | <b>Nota</b> | <b>Posição</b> | <b>Nota</b> | <b>Posição</b> | <b>Nota</b> | <b>Posição</b> |
| Santa Adélia     | 60,39       | 113            | 61,59       | 319            | 70,29       | 214            | 90,75       | 36             |

Quadro 04 – Avaliação no Programa Município Verde e Azul do Estado de São Paulo.



## RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos, materiais considerados como não reutilizáveis, eram chamados até pouco tempo atrás de lixo. A palavra lixo origina-se do latim *lix*, que significa cinzas ou lixívia. Atualmente o lixo é identificado, por exemplo, como *basura* nos países de língua espanhola, e *refuse, garbage, solid waste* nos países de língua inglesa.

De acordo com a NBR 10.004 da ABNT (2004), resíduos sólidos são todos os resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou que exijam para isso, soluções técnica-economicamente inviáveis de acordo com a melhor tecnologia disponível.

Segundo a Lei Estadual nº. 12.300, de 16-03-2006 que Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes, consideram-se:

- Resíduos sólidos: os materiais decorrentes de atividades humanas em sociedade, e que se apresentam nos estados sólido ou semi-sólido, como líquidos não passíveis de tratamento como efluentes, ou ainda os gases contidos;
- Minimização dos resíduos gerados: a redução, ao menor volume, quantidade e periculosidade possíveis, dos materiais e substâncias, antes de descartá-los no meio ambiente;
- Gestão integrada de resíduos sólidos: a maneira de conceber, implementar, administrar os resíduos sólidos considerando uma ampla participação das áreas de governo responsáveis no âmbito estadual e municipal;



- Coleta seletiva: o recolhimento diferenciado de resíduos sólidos, previamente selecionados nas fontes geradoras, com o intuito de encaminhá-los para reciclagem, compostagem, reuso, tratamento ou outras destinações alternativas.

As unidades geradoras e receptoras de resíduos deverão ser projetadas, implantadas e operadas em conformidade com a legislação e com a regulamentação pertinente, devendo ser monitoradas de acordo com projeto previamente aprovado pelo órgão ambiental competente.

As atividades e instalações de transporte de resíduos sólidos deverão ser projetadas, licenciadas, implantadas e operadas em conformidade com a legislação em vigor, devendo a movimentação de resíduos ser monitorada por meio de registros rastreáveis, de acordo com o projeto previamente aprovado pelos órgãos previstos em lei ou regulamentação específica.

Descreve a lei que o governo municipal, consideradas as suas particularidades, deverá incentivar e promover ações que visem a reduzir a poluição difusa por resíduos sólidos. Também descreve que a gestão dos resíduos sólidos urbanos será feita pelos Municípios.

Os Municípios são responsáveis pelo planejamento e execução com regularidade e continuidade, dos serviços de limpeza, exercendo a titularidade dos serviços em seus respectivos territórios.

## **CLASSIFICAÇÕES**

Os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com a origem, o grau de degradabilidade.



**a) DE ACORDO COM A ORIGEM**

Urbanos ou domiciliares: onde se enquadram os residenciais, alguns comerciais, de varrição, poda e capina e feiras livres;

Industriais: onde se enquadram os resíduos provenientes das atividades industriais em pequena ou grande escala, e grande parte dos lodos oriundos de efluentes industriais;

Serviços de saúde: que abrange os resíduos sólidos de hospitais, clínicas médicas e veterinárias, de centro de saúde, consultórios odontológicos, farmácias e similares;

Radioativos: onde estão inseridos os resíduos radioativos, cujo controle e gerenciamento está sob a tutela do Conselho Nacional de energia Nuclear (CNEN);

Agrícolas: onde se agrupam os resíduos provenientes dos processos de produção de defensivos agrícolas e suas embalagens.

**b) DE ACORDO COM O GRAU DE DEGRADABILIDADE**

Facilmente degradáveis: restos de alimentos e similares presentes nos resíduos domiciliares;

Moderadamente degradáveis: onde estão agrupados os restos de papeis, papelão e demais produtos celulósicos;

Difícilmente degradáveis: pedaços de pano, aparas de couro, borracha e madeira;

Não degradáveis: vidros, metais, plásticos, dentre outros materiais.



A classificação da ABNT de 2004, segundo a Periculosidade, é a mais utilizada no Brasil. Esta classificação descreve duas classes de resíduos sólidos (Classe I e Classe II)

e uma subdivisão da classe II em dois grupos de resíduos (Não-inertes e inertes), a saber:

#### c) **DE ACORDO COM A PERICULOSIDADE**

**Resíduos classe I – Perigosos:** são aqueles que podem causar risco a saúde pública e ao meio ambiente, ou ainda apresentem toxicidade ou contenha algum agente tóxico, teratogênico, mutagênico, carcinogênico e eco tóxico;

**Resíduos classe II – Não Perigosos:** subdivididos em:

**Resíduos Classe II-A – Não inertes:** não se enquadram nas classificações de Resíduos Classe I – Perigosos ou de resíduos Classe II B. Estes resíduos podem ser biodegradáveis, solúveis em água e apresentar combustibilidade;

**Resíduos Classe II-B – Inertes:** quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

### **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS**

A composição física dos resíduos sólidos apresenta as porcentagens (geralmente em peso) das várias frações dos materiais constituintes. Estas frações geralmente



distribuem-se em matéria orgânica, papel, papelão, trapos, plástico, metais, vidro, dentre outros.

A composição química dos resíduos sólidos está relacionada principalmente, a componentes orgânicos destes, e engloba principalmente a quantificação de parâmetros como carbono, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, cobre, zinco, ferro, manganês, sódio e enxofre, que compõem o elenco básico de macro e micronutrientes, a relação carbono/nitrogênio, o pH e as concentrações de sólidos totais, fixos e voláteis.

Os aspectos físicos e químicos dos resíduos são importantes para a definição dos procedimentos a serem adotados com estes resíduos. Estes parâmetros informam dados sobre o volume dos resíduos, o que possibilita a determinação da capacidade volumétrica dos meios de coleta, transporte e disposição final; informam ainda os teores de umidade, o que indica a quantidade de água contida na massa de resíduos, o que é de suma importância na definição do poder calorífico do mesmo, na densidade e na velocidade de decomposição biológica dos materiais presentes; e, finalmente, informa o teor de materiais combustíveis e incombustíveis contidos nos resíduos e de materiais inertes.

## **RESÍDUOS DOMICILIARES**

Segundo a Lei Estadual nº 12.300, de 22 de janeiro de 1999, para fins de responsabilidade, considera-se como atividade geradora dos resíduos o Município, em se tratando de resíduos sólidos urbanos provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, bem como os de limpeza pública urbana.

A composição física (qualitativa) dos resíduos sólidos domésticos apresenta as porcentagens das várias frações dos seus materiais constituintes. Essas frações geralmente distribuem-se em matéria orgânica, papel, papelão, trapos, plásticos,



madeiras, dentre outros. O conhecimento dessa composição é essencial para a definição das iniciativas a serem tomadas com os resíduos, desde sua coleta até a sua disposição final, de uma forma sanitária economicamente viável, considerando as características de cada município.

Cabe lembrar que alguns materiais, tais como metais, vidro, dentre outros, quando provenientes das residências (volumes reduzidos) são considerados como domiciliares. Os mesmos resíduos quando provenientes de um comércio ou de processo industrial são considerados devido ao volume elevado, resíduo industrial, porque torna inviável a operação do aterro.

## **COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES BRASILEIROS**

Os resíduos domiciliares no Brasil são compostos em média por 52,5%, de matéria orgânica. Levando-se em consideração este alto índice de matéria orgânica nos resíduos brasileiros, a alternativa da compostagem (utilização de matéria orgânica curtida em adubo), é uma solução para este tipo de resíduo que acaba aumentando a vida útil dos aterros sanitários.

A porcentagem da produção de matéria orgânica encontrada está relacionada à condição sócio econômica da população, quanto maior o seu poder aquisitivo, maior a porcentagem de embalagens e menor a o percentual de matéria orgânica.

A geração de RSU no Brasil registrou crescimento de 1,8%, de 2010 para 2011, índice percentual que é superior à taxa de crescimento populacional urbano do país, que foi de 0,9% no mesmo período. O aumento observado segue tendência constatada nos anos anteriores, porém em ritmo menor. A comparação entre a quantidade total gerada e a quantidade total coletada, mostra que 6,4 milhões de toneladas de RSU deixaram de ser coletadas no ano de 2011 e, por consequência, tiveram destino impróprio.



Da mesma forma que na geração, houve um aumento de 2,5% na quantidade de RSU coletados em 2011. Na comparação entre o índice de crescimento da geração com o índice de crescimento da coleta, percebe-se que este último foi ligeiramente maior do que o primeiro, o que demonstra uma ampliação na cobertura dos serviços de coleta de RSU no país, rumo à universalização dos mesmos.

| Material                         | Participação (%) |
|----------------------------------|------------------|
| <b>Metais</b>                    | 3                |
| <b>Papel, Papelão e TetraPak</b> | 13               |
| <b>Plástico</b>                  | 14               |
| <b>Vidro</b>                     | 2                |
| <b>Matéria Orgânica</b>          | 51               |
| <b>Outros</b>                    | 17               |
| <b>TOTAL</b>                     | 100              |

Quadro 5 – Composição do lixo brasileiro.

## **SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM SANTA ADÉLIA**

Neste item, em atendimento a lei federal nr. 12.305/2010, será apresentado diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição finais adotadas.

Os serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e compatíveis no Município de Santa Adélia são realizados pela própria prefeitura que presta ainda serviço de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e compatíveis, nos distritos. Atualmente a varrição dos logradouros públicos é realizada, também, pela administração pública municipal.

A frequência da coleta dos resíduos sólidos na zona urbana do Município é efetuada diariamente em toda malha viária urbana menos aos domingos. E três vezes na semana nos distritos e sítios afastados.

O município dispõe de 01 área de aterro sanitário desativada desde 2009 que mantinha em parceria com a vizinha cidade de Ariranha. O aterro sanitário privado atende a todo o sistema de coleta de resíduos, exceto os resíduos de poda vegetal que a Prefeitura encaminha para uma área pública.

Devido a problemas operacionais do sistema de destinação final dos resíduos, o aterro sanitário municipal foi encerrado e atualmente os resíduos sólidos são encaminhados para o aterro sanitário privado denominado Centro de Gerenciamento de Resíduos - CGR Catanduva, localizado no município de mesmo nome.



**Figura 07 – Centro de Gerenciamento de Resíduos – CGR Catanduva**

Foram enviados para o Centro de Gerenciamento de Resíduos – CGR Catanduva, a quantidade de 2580 toneladas de resíduos nos últimos doze meses, mas devido ao pequeno prazo de medição, ainda não existe série histórica para análise.

Conforme tendência nacional é possível observar um gradual aumento dos volumes dos resíduos sólidos domiciliares gerados e dispostos no aterro sanitário do CGR Catanduva.

Estudos apontam que este crescimento é superior ao crescimento populacional o que representa um crescimento real da geração dos RSU. Assim, com a quantidade gerada de resíduos aumentando, conseqüentemente, diminuirá a vida útil do aterro sanitário CGR - Catanduva.

Além das coletas regulares de acordo com a programação semanal, realizada pelos caminhões coletores, o sistema conta com diversas lixeiras espalhadas em pontos estratégicos da cidade em que são depositados resíduos recicláveis.



**Figura 08 – Lixeiras de Coleta Seletiva**



Os resíduos sólidos do sistema de saúde, farmácias e demais resíduos infectantes são coletados por serviço terceirizado através da empresa Ademir A. D. Pinheiro - Me uma vez por semana e encaminhados para a Constroeste Construtora e Participação LTDA, titular da licença ambiental n° 14001714, emitida pela Cetesb em 23/12/2004, conforme tratado e disposição final de RSS n° TR/038-05 e respectivo aditivo firmado entre as empresas.

O sistema de manejo de resíduos sólidos ainda dispõe de programa de coleta seletiva de materiais recicláveis, que é realizada duas vezes por semana, a qual será tratada a diante.

Existem também, diversos programas de educação ambiental em andamento que abordam as questões de redução reciclagem e reutilização de materiais descartados pela população, os quais serão mencionados mais detalhadamente posteriormente.

As questões de resíduos inertes e de construção civil são tratadas pela Secretaria de Obras da P.M. de Santa Adélia, que utiliza este resíduo como material para aterro ou base de rodovias vicinais. A responsabilidade pela coleta destes resíduos é de uma empresa terceirizada que disponibiliza caçambas para as construções para posterior coleta destes resíduos.

O aterro CGR Catanduva, da forma como está licenciado atualmente não recebe resíduos perigosos Classe 01, compostos por baterias, lâmpadas, etc. Para esses resíduos existe um ponto de coleta e campanhas realizadas pela divisão de meio ambiente da Prefeitura.

Com relação à varrição de vias e logradouros públicos não existe medição dos serviços realizados, porém estima-se que sejam varridos aproximadamente 82.750 (oitenta e dois mil, setecentos e cinquenta) m/mês de guias. A varrição é realizada somente na área central da cidade pelo próprio município, porém, devido ao um convênio estadual chamado Frente de Trabalho, teve aumentado o número de varredores, o que dá



condição de varrer outros locais, podendo aumentar consideravelmente a quantidade de vias a ser varrida e, conseqüentemente, aumentar a quantidade de resíduos a ser coletada.

O sistema de manejo dos resíduos sólidos gerados pelas atividades diárias da população de Santa Adélia ainda está em desenvolvimento, sendo constituído atualmente apenas dos elementos básicos para seu funcionamento.

Esse sistema atende a 100 % da população do município e dispõe de trabalhadores administrativos, coletores, varredores, motoristas e serventes.

O ponto de partida do funcionamento do sistema de manejo de resíduos sólidos é na garagem municipal. Neste local situado em área central do município, existe um escritório administrativo e operacional e de onde partem todos os trabalhadores de campo. Os veículos de uso diário para o funcionamento do sistema de coleta também permanecem neste local quando não estão em uso.

Para o manejo dos resíduos, a coleta e encaminhamento do lixo ao aterro sanitário, o sistema dispõe dos seguintes veículos:

- 01 caminhão coletor/compactador com capacidade para 12,0 m<sup>3</sup>, que é responsável pela coleta dos resíduos domiciliares, sendo que o mesmo caminhão opera com 01 motorista e 03 coletores para um setor da cidade, 01 motorista e 03 coletores para outro setor da cidade e 01 motorista e 02 coletores para os distritos e sítios da cidade.



**Figura 09 - Equipamento da Coleta Domiciliar**



**Figura 10 – Detalhe da caixa compactadora do caminhão coletor compactador de lixo**

O veículo apresenta a quantidade de 01 (uma) viagem/dia/caminhão, apresentando quilometragem média percorrida do caminhão coletor de 87 (oitenta e sete) km/dia/caminhão.

- 01 caminhão com caçamba aberta que realiza a coleta e transporte dos resíduos de restos de poda, varrição pública e volumosos. Esta equipe é formada por 01 motorista e 03 coletores.



**Figura 11 – Serviço de coleta de galhos e grandes volumes.**



**Figura 12 – Caminhão do serviço de coleta de poda de galhos e grandes volumes.**

- 01 caminhão com caçamba aberta que realiza a coleta seletiva no município. A equipe é formada por 01 motorista e 03 coletores.



**Figura 13 – Caminhão do Programa Reciclafuturo da Prefeitura.**



**Figura 14 – Detalhe da Caçamba do Caminhão do Programa.**

- 01 veículo de fiscalização, que realiza o acompanhamento dos serviços.



**Figura 15 – Veículo usado para fazer a fiscalização das coletas**

## **CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO DE SANTA ADÉLIA**

A caracterização dos resíduos sólidos é necessária para avaliar a composição gravimétrica e, após análise dos resultados, planejar ações junto a administração pública e demais geradores, para minimizar a geração de resíduos sólidos domiciliares, por meio da reciclagem e coleta seletiva na origem.

Para o ensaio de composição gravimétrica e determinação do peso específico dos resíduos sólidos domiciliares, foram consultados a norma NBR 10.007/2004 – Amostragem de resíduos sólidos, da Associação Brasileira de Normas Técnicas –



ABNT, e o Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos, do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, de 2001.

Porém, toda esta análise trata-se de uma amostragem e assim representa um dado estatístico, sem grande precisão. Desta forma, adotamos dados apresentados pela ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública, onde:

| <b>Material</b>           | <b>Participação (%)</b> |
|---------------------------|-------------------------|
| Metais                    | 3                       |
| Papel, Papelão e TetraPak | 13                      |
| Plástico                  | 14                      |
| Vidro                     | 2                       |
| Matéria Orgânica          | 51                      |
| Outros                    | 17                      |
| TOTAL                     | 100                     |

**Quadro 6 - Composição de resíduos sólidos domiciliares em Santa Adélia.**

Pode-se deduzir que os programas implantados atualmente no Município de Santa Adélia, com relação à segregação de resíduos recicláveis, estão produzindo resultados satisfatórios, uma vez que apresentam a frequência mínima necessária para que a população se utilize deste benefício e contribua para uma evolução contínua na busca pela proteção do meio ambiente, para uma cidade limpa e população saudável que é o objetivo de toda a sociedade.

## **Estudo Populacional**

Dentre aos diversos fatores que influenciam na geração de resíduos sólidos urbanos, o desenvolvimento populacional é fundamental para determinação da quantidade de RSU gerada.

| Município   | População Total |        |        |        |        | TGCA %  |         |         |         |
|-------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 1991        | 1996            | 2000   | 2007   | 2010   |        | 1996/91 | 2000/96 | 2007/00 | 2010/07 |
| Sta. Adélia | 12.615          | 12.517 | 13.449 | 13.861 | 14.333 | - 0,002 | 0,372   | 0,184   | 0,102   |

**Quadro 7 – Evolução da População de Santa Adélia no período de 1991 a 2010.**



Dois institutos de pesquisa avaliam as taxas de crescimento e desenvolvem projeções populacionais.

| ANO  | IBGE    |
|------|---------|
| 2010 | 14.333  |
| 2011 | 15.797  |
| 2012 | 17.411  |
| 2013 | 19.190  |
| 2014 | 21.150  |
| 2015 | 23.311  |
| 2016 | 25.692  |
| 2017 | 28.317  |
| 2018 | 31.209  |
| 2019 | 34.398  |
| 2020 | 37.912  |
| 2021 | 41.785  |
| 2022 | 46.053  |
| 2027 | 69.576  |
| 2032 | 72.256  |
| 2037 | 84.345  |
| 2042 | 105.115 |

Quadro 8 – Planilha de projeção populacional com horizonte de 30 anos (2042), partindo dos dados históricos do IBGE para o município de Santa Adélia - SP.

### **Geração de RSU**

De acordo com as informações levantadas junto a Prefeitura Municipal, a produção atual de resíduos pela população é de 8,0 toneladas por dia, porém, esse valor também inclui a parcela devida à varrição pública. Os parâmetros utilizados para determinação da geração de resíduos sólidos no sistema público foram:

- Contribuição per capita: 500 gramas por habitante por dia (g/hab/d);
- Média de remoção por varrição: 210 gramas por habitante por dia (g/hab/d);



O Quadro 9 apresenta o resumo dos valores obtidos no estudo de geração de resíduos sólidos para o sistema público.

| ANO  | População | Domestico | Varrição | Entulho | Galho | Total   |
|------|-----------|-----------|----------|---------|-------|---------|
| 2011 | 14.333    | 7,167     | 3,009    | 21,500  | 1,264 | 32,940  |
| 2012 | 15.797    | 7,899     | 3,318    | 23,696  | 1,394 | 36,308  |
| 2013 | 17.411    | 8,706     | 3,657    | 26,117  | 1,536 | 40,017  |
| 2014 | 19.190    | 9,596     | 4,030    | 28,786  | 1,692 | 44,104  |
| 2015 | 21.150    | 10,576    | 4,442    | 31,726  | 1,866 | 48,610  |
| 2016 | 23.311    | 11,657    | 4,895    | 34,968  | 2,057 | 53,577  |
| 2017 | 25.692    | 12,846    | 5,395    | 38,538  | 2,267 | 59,047  |
| 2018 | 28.317    | 14,160    | 5,946    | 42,477  | 2,499 | 65,082  |
| 2019 | 31.209    | 15,603    | 6,553    | 46,812  | 2,752 | 71,721  |
| 2020 | 34.398    | 17,199    | 7,223    | 51,601  | 3,036 | 79,058  |
| 2021 | 37.912    | 18,954    | 7,961    | 56,866  | 3,342 | 87,123  |
| 2022 | 41.785    | 20,893    | 8,776    | 62,673  | 3,684 | 96,026  |
| 2027 | 46.053    | 23,024    | 9,669    | 69,077  | 4,064 | 105,834 |
| 2032 | 69.576    | 34,785    | 14,612   | 104,361 | 6,136 | 159,893 |
| 2037 | 72.256    | 36,131    | 15,175   | 108,387 | 6,375 | 166,069 |
| 2042 | 84.345    | 42,169    | 17,709   | 126,514 | 7,442 | 193,833 |

Quadro 9 - Geração total de resíduos sólidos pelo sistema público de manejo de resíduos de Santa Adélia.

De acordo com os cálculos realizados, apresentados na Quadro 7, a geração de resíduos sólidos domiciliares diária é de 7,345 ton/dia, tomando-se por base os dados do IBGE, de geração per capita de 0,454 g/hab/dia de resíduos domiciliares.

| Estratos Populacionais       | Geração per Capita (kg/dia) |               |        |
|------------------------------|-----------------------------|---------------|--------|
|                              | Domiciliar + Comercial      | Vias Públicas | Urbano |
| Até 9.999 habitantes         | 0,365                       | 0,122         | 0,487  |
| De 10.000 a 19.999 hab.      | 0,454                       | 0,141         | 0,595  |
| De 20.000 a 49.999 hab.      | 0,504                       | 0,147         | 0,651  |
| De 50.000 a 99.999 hab.      | 0,63                        | 0,139         | 0,77   |
| De 100.000 a 199.999 hab.    | 0,696                       | 0,123         | 0,819  |
| De 200.000 a 499.999 hab.    | 0,792                       | 0,144         | 0,936  |
| De 500.000 a 999.999 hab.    | 0,927                       | 0,123         | 1,05   |
| De 5000.000 a 999.999 hab.   | 0,927                       | 0,123         | 1,05   |
| Mais de 1.000.000 habitantes | 1,124                       | 0,506         | 1,631  |

Fonte: Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2004; Associação Brasileira de empresas públicas e resíduos especiais – ABRELPE; baseado no resumo do PNSB 2000 (revisão) realizado pelo IBGE.



Quadro 10 - Geração per capita de resíduos sólidos por faixa de extrato populacional.

Esse valor é bastante superior ao apresentado pelo Inventário de Resíduos sólidos da CETESB, edição 2010, que apresenta o valor de 5,4 ton/dia conforme apresentado, porém, estima-se que os dados da CETESB sejam calculados em função do valor de 375 g/hab/d e da população de Santa Adélia em 2010.

Com isso, a diferença observada entre a geração de resíduos domiciliares e o total informado pela Prefeitura de 7,3 ton/dia para o município, pode ser atribuída à varrição das ruas e pontos de coleta de lixeiras públicas existentes, num total de aproximadamente 1,9 ton/dia.

Esse valor de produção pela limpeza pública como varrição e retirada do lixo depositado em lixeiras públicas igual a 96g/hab/d está condizente com os dados do IBGE apresentados no Quadro 10.

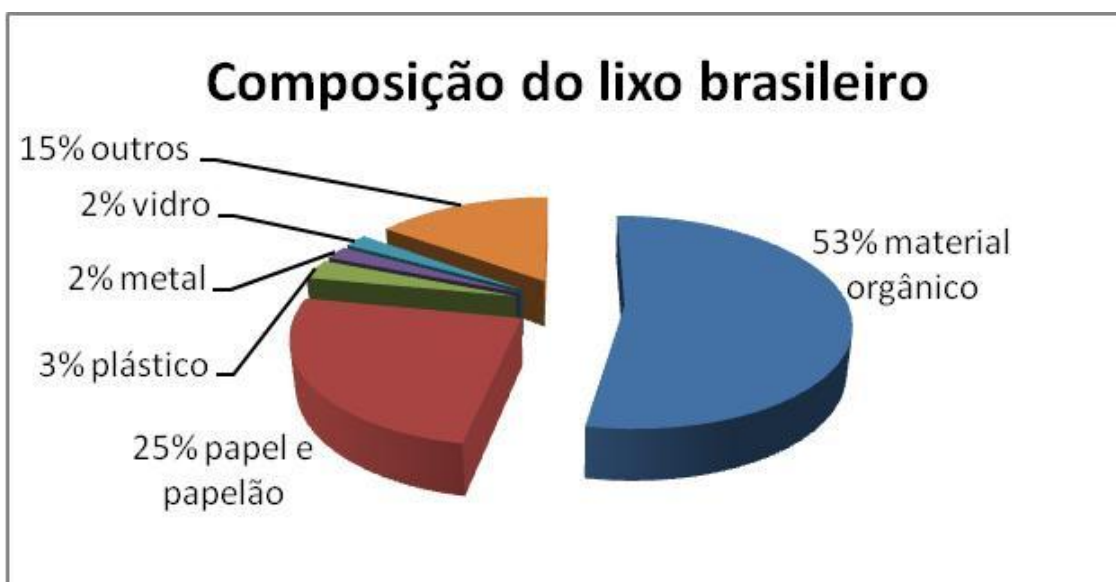
Verifica-se que dentro da Bacia Hidrográfica, Santa Adélia ocupa um papel fundamental na destinação final dos resíduos, uma vez que encontra-se a montante da bacia e a contaminação dos recursos hídricos implica na contaminação de quase todos os mananciais superficiais de água, demonstrando a necessidade em se realizar disposição adequada desses resíduos.

Como o município de Santa Adélia não dispõe de dados históricos de caracterização dos resíduos sólidos gerados, e serão utilizados dados de composição dos resíduos domésticos de municípios da região, realizando-se uma média dos valores para fornecer os subsídios necessários para este estudo.

O Quadro 11 apresenta os dados obtidos e a média dos valores considerados para a composição dos resíduos sólidos gerados pelas atividades da população.

| Item | Componente        | Participação |
|------|-------------------|--------------|
| 1    | Material orgânico | 53%          |
| 2    | Papel e papelão   | 25%          |
| 3    | Vidro             | 2%           |
| 4    | Metal             | 2%           |
| 5    | Plásticos         | 3%           |
| 6    | Outros.           | 15%          |

Quadro 11 -Caracterização dos resíduos sólidos de Santa Adélia.



**Figura 16 - Caracterização dos resíduos sólidos de municípios da região de Santa Adélia.**

Com os percentuais de cada tipo de material presente no lixo gerado pela população, se pode calcular os volumes gerados e determinar o horizonte de atendimento.

O volume total de resíduos gerados diariamente no município é de aproximadamente 15 m<sup>3</sup>/dia, porém, esse volume diz respeito ao volume após serem coletados pelos caminhões coletores/compactadores do município.



A Lei Federal nº 12.306 de 2010 estabelece que somente o rejeito deve ser encaminhado para a disposição final e que todos os resíduos sólidos urbanos devem ser destinados a processos prévios de recuperação, reciclagem e reutilização.

Daí verifica-se a importância de medidas urgentes de alternativas de minimização da produção de resíduos, como a conscientização da população para o conceito dos 3R – Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

A Prefeitura deve investir na consolidação desses conceitos com seus cidadãos e efetivamente implementar planos de reciclagem e reutilização, e também incentivos à minimização dos resíduos.

Aliado a isso, devem ser implementados, programas de compostagem de matéria orgânica e resíduos de capina e varrição de jardins públicos que poderão contribuir significativamente com a diminuição do encaminhamento de resíduos sólidos ao aterro sanitário.

Experiências e estudos demonstram que é possível reduzir a parcela de matéria orgânica destinada aos aterros em até 50% nas usinas de compostagem, e entre 5 e 20% do volume de materiais recicláveis destinados ao aterro em unidades de triagem de resíduos.

## **CÁLCULO DA QUANTIDADE DE CAMINHÕES COLETORES COMPACTADORES**

Esta quantidade deve assegurar serviços de boa qualidade a fim de preservar a saúde pública local e apresentar uma cidade limpa. Os fabricantes colocam à disposição, caçambas coletoras com capacidade de 8 até 25m<sup>3</sup> de detritos compactados e esclarecem que atingem um índice de compactação de 1:3 a 1:4.



O cálculo abaixo estabelece a capacidade de carga líquida para uma caixa coletora compactadora para um volume de 9m<sup>3</sup> de resíduos sólidos.

$$Pl = C \times D \times i$$

Pl = peso líquido de lixo

C = capacidade de carga em m<sup>3</sup> compactados

D = densidade aparente dos resíduos sólidos regulares de determinada cidade

i = índice de compactação de caminhões

$$Pl = ?$$

$$C = 12m^3$$

$$D = 170 \text{ Kg/m}^3 = 0,17 \text{ t/m}^3$$

$$i = 1:3 \text{ até } 1:4$$

$$Pl = 12 \times 0,17 \times 3 = 6,12 \text{ t/v (índice 1:3)}$$

$$Pl = 12 \times 0,17 \times 4 = 8,16 \text{ t/v (índice 1:4)}$$

Portanto, a carga líquida do lixo em uma caixa coletora compactadora com capacidade de 12m<sup>3</sup> atinge valores de 6,12 até 8,16 toneladas com os respectivos índices de compactação.

Assim temos que, para uma cidade como Santa Adélia, a necessidade de caminhões coletores compactadores e pessoal para coleta e transporte do lixo regular é a seguinte:



Quantidade de lixo coletado por dia (q)

$$Q \text{ médio} = 190/26,08 = 7,34\text{ton/d}$$

Considerando que a coleta será feita em um período, temos:

Quantidade de lixo coletado por período

$$Q \text{ diurno} = 7,34 \text{ ton/período}$$

Se adotarmos que em cada período serão realizadas 01 viagem ao local de destinação final e que cada viatura transporte em média 8,0 ton/viag, por questões de segurança e durabilidade do equipamento, teremos:

Para o período diurno:

Número de viaturas:

$$NVd = 7,34 / 1 / 8,2 = 0,81 \text{ veic. ou } 1 \text{ viatura.}$$

Considerando a reserva técnica será de 20%, assim

Número total de viaturas

$$NV = 1 \times 1,2 = 1,2 \text{ ou } 02 \text{ viaturas.}$$



## **CÁLCULO DA QUANTIDADE DE MÃO DE OBRA PARA EXECUTAR OS SERVIÇOS DA COLETA E TRANSPORTE DO LIXO**

Considerando que para a execução dos serviços e a equipe de coleta é composta por 01 motorista e 04 coletores por viatura teremos:

Para a coleta diária:

Número de Motoristas:

$Md = 1 \times 1 \times 1,1 = 1,1$  ou 2 motoristas;

Número de Coletores:

$Cd = 4 \times 1 \times 1,1 = 4,4$  ou 5 coletores.

## **RESÍDUOS INDUSTRIAIS**

De acordo com a ABNT (1985), a NBR 8849, define que os resíduos industriais são todos os resíduos sólidos, semi-sólidos e os líquidos não passíveis de tratamento convencional, resultantes da atividade industrial e do tratamento de seus efluentes (líquidos e gasosos) que por suas características apresentam periculosidade efetiva ou potencial a saúde humana, ou ao meio ambiente, requerendo cuidados especiais quanto ao acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento e disposição.

Nos resíduos industriais geralmente se enquadram os resíduos provenientes das atividades industriais em pequena ou grande escala, e grande parte dos lodos oriundos de efluentes industriais.



De acordo com a Lei Estadual, as atividades geradoras de resíduos sólidos de qualquer natureza, são responsáveis pelo seu acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, pelo passivo ambiental oriundo da desativação de sua fonte geradora, bem como pela recuperação de áreas degradadas. Ou seja, nem o Estado, nem o Município, são responsáveis, e nem lhes cabe arcar com qualquer ônus do processo de disposição dos resíduos industriais.

Ainda segundo a mesma lei prevê que os resíduos sólidos industriais devem ter acondicionamento, transporte, tratamento e destinação final adequados, atendendo as normas aplicáveis da ABNT e as condições estabelecidas pela Companhia Estadual de Tecnologia em Saneamento Ambiental - CETESB, respeitadas as demais normas vigentes.

## **SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS NO MUNICÍPIO DE SANTA ADÉLIA**

Uma vez que o município de Santa Adélia não dispõe de aterro sanitário municipal toda a responsabilidade por este tipo de resíduo é do gerador, não havendo descargas destes resíduos em áreas públicas.

### **PILHAS E BATERIAS**

As pilhas podem ser definidas como geradores químicos de energia elétrica, constituídos unicamente de dois eletrodos e um eletrólito, arranjos de maneira a produzir energia elétrica.

As baterias são formadas por um conjunto de pilhas agrupadas em série ou em paralelo, dependendo da exigência por maior potencial ou corrente.



Os processos de reciclagem de pilhas e bateria podem ser de duas maneiras, a saber:

- Hidrometalúrgica: As baterias são desmontadas para separar as carcaças, o circuito e as pilhas. As pilhas são trituradas e dissolvidas em meio ácido, posteriormente é realizada uma extração dos solventes, seguida de precipitação.

- Pirometalúrgica: Inicia-se com a desmontagem da bateria separando-se a carcaça as pilhas e o circuito eletrônico, após a desmontagem, as pilhas são encaminhadas a um forno para a extração química de compostos orgânicos e, em seguida, é realizada a destilação, onde o cádmio é evaporado, condensado e depois solidificado em barras, que são vendidas a fabricantes de pilhas e baterias. No forno, restam escórias constituídas de aço e níquel que, posteriormente, são encaminhadas para siderúrgicas, onde são utilizadas na produção de aço inoxidável.

A reciclagem de baterias recarregáveis constitui-se no processo da reutilização do chumbo por meio da fusão em um forno, onde são adicionados produtos para redução dos óxidos do metal. A etapa seguinte é o refino, onde os procedimentos e processos irão depender da aplicação do produto final, podendo ser uma liga de chumbo ou chumbo refinado livre de contaminantes.

As pilhas e baterias por conterem cádmio e mercúrio podem ser um risco a saúde. O cádmio é um elemento com uma vida longa, e possui lenta liberação pelo organismo. Os efeitos tóxicos provocados pelo cádmio compreendem principalmente distúrbios gastrointestinais. Ele se acumula principalmente nos rins, no fígado e nos ossos, podendo levar a disfunções renais e osteoporose. A inalação de doses elevadas produz intoxicação aguda, caracterizada por pneumonite e edema pulmonar.

Além das pilhas e baterias a exposição ao cádmio pode ser por meio de esmaltes e tinturas têxteis, fotografias, litografia e pirotecnia, estabilizador plástico, fabricação de semicondutores, células solares na fabricação de ligas, varetas para soldagens, varetas



de reatores, fabricação de tubos para TV, pigmentos, contadores de cintilação, retificadores e lasers.

O mercúrio encontrado em alguns tipos de pilhas e baterias é facilmente absorvido pelas vias respiratórias quando está sob a forma de vapor ou poeira em suspensão e também é absorvido pela pele. A exposição a elevadas concentrações desse metal pode provocar febre, calafrios, dispnéia e cefaléia durante algumas horas. Sintomas adicionais envolvem diarreia, câibras abdominais e diminuição visão. Casos severos progridem para edema pulmonar, dispnéia e cianose.

As pilhas e baterias irregulares ou falsificadas apresentam até 80 miligramas de mercúrio, e contêm em média apenas 15% da carga da pilha original, e não são submetidas às normas da ABNT ou a legislação brasileira.

O mercado ilegal de pilhas injeta mais de 400 milhões de pilhas irregulares por ano, ou seja,  $400 \text{ milhões de unidades/ano} \times 80\text{mg/unidade} = 32 \text{ toneladas de mercúrio}$  dispostas anualmente no meio ambiente.

As Resoluções do CONAMA nº 257/99 e 263/99 regulamentam a destinação final de resíduos de pilhas e baterias, devido aos impactos negativos causados ao meio ambiente e ao grande risco de contaminação e estabelece que os fabricantes são responsáveis pelo tratamento final dos resíduos de seus produtos.

Segundo esta legislação somente podem ser dispostas, juntamente com os resíduos domiciliares, em aterros sanitários licenciados as pilhas e baterias que atenderem aos seguintes limites:

- até 0,010% do peso em mercúrio, quando forem do tipo Zinco-manganês e alcalinamanganês;



- até 0,015% em peso de cádmio, quando forem do tipo Zinco-manganês e alcalinamanganês;
- até 0,200% em peso de chumbo, quando forem do tipo Zinco-manganês e alcalinamanganês;
- até 25mg de mercúrio por elemento, quando forem do tipo pilhas miniaturas e botão.

É importante destacar que conforme a Resolução CONAMA nº 257/99, em seu Artigo 13, as pilhas e baterias que atenderem os limites previstos no Artigo 6º da respectiva Resolução poderão ser dispostas juntamente com os resíduos domiciliares, em aterros sanitários licenciados.

## **SITUAÇÃO ATUAL DAS PILHAS E BATERIAS NO MUNICÍPIO DE SANTA ADÉLIA**

No Município de Santa Adélia, é feito o armazenamento de pilhas e baterias e, trimestralmente, são coletadas pela empresa Eletrolixo Logística Reserva LTDA, situada na cidade de Bauru, a qual, recicla e dá a correta destinação final para este tipo de resíduo. Frequentemente o município desenvolve campanhas de coleta de lixo eletrônico onde se incluem as pilhas e baterias. No entanto, mesmo que em pouca quantidade, ainda são dispostas irregularmente junto a massa de resíduos domiciliares que vão para aterro sanitário particular. Para isso, existe a contínua campanha educacional para conscientização da população para a busca de 100% de coleta de pilhas e baterias e lixo eletrônicos.



**Figura 17 – Folder Mutirão do Lixo Eletrônico**

## RESÍDUOS DE LÂMPADAS

As lâmpadas podem ser classificadas em:

- Fluorescentes tubulares e circulares: São lâmpadas de alta eficiência e longa durabilidade, emitem luz pela passagem da corrente elétrica através de um gás. Possuem aproximadamente 0,015g de Mercúrio. São utilizadas em residências, no comércio e nas indústrias;
- Fluorescentes compactas: Possuem a mesma tecnologia e características de uma lâmpada fluorescente tubular, porém apresenta tamanho reduzido. Possuem aproximadamente 0,004g de mercúrio. São utilizadas nas mais variadas atividades, seja comercial, residencial ou industrial;
- Luz mista: São compostas por um filamento e um tubo de descarga. Possuem, aproximadamente, 0,17g de mercúrio;



- Vapor metálico: São lâmpadas que combinam iodetos metálicos, com altíssima eficiência energética, excelente reprodução de cor, longa durabilidade e baixa carga térmica. Apresentam cerca de 0,045g de mercúrio;
- Vapor de sódio: Apresentam formatos variados, emitem luz branca dourada. Possuem aproximadamente 0,019g de mercúrio;
- Vapor de sódio branca: emite luz de cor branca, decorrente da combinação dos vapores de sódio e gás xénon. Utilizadas em áreas comerciais, hotéis, teatros, e stands;
- Vapor de mercúrio: emite luz de cor branca azulada. São normalmente utilizadas em vias públicas e áreas industriais. Possuem aproximadamente 0,032g de mercúrio.
- Luz mista: composta por um filamento e um tubo de descarga, representa uma alternativa de maior eficiência para a substituição de lâmpadas incandescentes. Apresentam cerca de 0,017g de mercúrio.

No Estado de São Paulo, a Lei Estadual 12.300, determina que o gerador é o responsável pelo seu resíduo como determina a logística reversa.

Pode-se afirmar que a melhor destinação para as lâmpadas perigosas ao meio ambiente é a reciclagem. Estas lâmpadas não devem ser quebradas ou descartadas antes de serem mandadas ao tratamento. Aproximadamente 99% dos constituintes das lâmpadas são materiais recicláveis, dentre eles, o gás de mercúrio, o vidro e o alumínio. O único componente da lâmpada que não é reciclável é o isolamento baquelítico existente em suas extremidades.

A reciclagem das lâmpadas é constituída por duas etapas, a fase de esmagamento e fase de destilação de mercúrio. Na fase de esmagamento as lâmpadas são introduzidas em processadores especiais e os materiais constituintes são separados por peneiramento,



separação eletrostática e ciclonagem para a reciclagem destes componentes. Na fase de destilação do mercúrio é realizada a recuperação do mercúrio contido na poeira de fósforo, onde o material vaporizado é condensado e coletado em recipientes especiais ou decantadores. O mercúrio assim obtido pode passar por nova destilação para remover impurezas.

## **SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE LÂMPADAS NO MUNICÍPIO DE SANTA ADÉLIA**

No Município de Santa Adélia não há coleta seletiva de lâmpadas ou uma empresa especializada na descontaminação e reciclagem de lâmpadas perigosas, dentre elas fluorescentes, vapor de mercúrio, vapor metálico, vapor de sódio de alto e baixa pressão e vapor de sódio e gás xenon. As lâmpadas normalmente são quebradas e descartadas junto aos resíduos domiciliares. Em outras situações, são dispostas irregularmente em terrenos baldios ou junto às caçambas de coleta de empresas de transporte de entulhos, que vão para aterro sanitário.

## **PNEUS**

Um pneu é formado por diversos materiais, dentre eles, borracha natural, elastômeros, aço, tecido de náilon, ou poliéster. A grande quantidade de pneumáticos em desuso converteu-se em um sério problema ambiental, pois os mesmos contêm metais pesados, hidrocarbonetos e substâncias cloradas. Os pneumáticos quando abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, resultando sério risco ao meio ambiente e a saúde pública, pois podem acumular água em seu interior, favorecendo a proliferação das larvas dos mosquitos transmissores da dengue, da febre amarela e da encefalite.



De acordo com as Resoluções nº 258/1999 e 301/2003 do CONAMA, são definidos os seguintes conceitos:

- Pneu ou pneumático – todo artefato inflável constituído basicamente por borracha e materiais de reforço, utilizados para rodagem em veículos automotores e bicicletas.
- Pneu ou pneumático novo – é aquele que nunca foi utilizado para rodagem sob qualquer forma.
- Pneu ou pneumático reformado – é aquele que foi submetido a algum tipo de processo industrial com o fim específico de aumentara sua vida útil de rodagem em meios de transporte, tais como, recapagem, recauchutagem ou remoldagem.
- Pneu inservível – aquele que não mais se presta a processo de reforma, que permita condição de rodagem adicional.

As formas de reaproveitamento de pneumáticos podem ser classificadas em dois grupos, a reutilização e a reciclagem.

## **REUTILIZAÇÃO**

- Recauchutagem – consiste em prolongar o tempo de vida útil dos pneus. Este processo, por motivo de segurança, só pode ser realizado no máximo duas vezes. Os pneus novos ou reformados tem que ser certificados obrigatoriamente por organismos credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO.
- Remoldagem – consiste em reconstruir os pneumáticos usados, de talão a talão, restituindo as características essenciais do pneumático novo.



- Obras de contenção – na forma original os pneus podem ser usados em obras de contenção de erosão, construções de quebra-mar, em parques infantis como material amortecimento, e para revestimento de piso, entre outros.
- Mistura asfáltica – cortados e triturados, podem ser reaproveitados em misturas asfálticas para pavimentação, revestimentos de pistas, adesivos e ainda como, tapetes automotivos e na construção de pára-choques de caminhões.
- Queima controlada como combustível para caldeiras e auto-fornos – os principais usuários de pneus são as indústrias de papel e celulose e as fábricas de cal e cimento, economizando recursos naturais não-renováveis, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

## **RECICLAGEM**

Na reciclagem, os pneus velhos são cortados em lascas que são transformadas em pó de borracha. O pó é moído, peneirado e, em seguida, passa por um processo de tratamento químico para possibilitar a desvulcanização da borracha. Em seguida, o material recebe oxigênio, calor e forte pressão, que provocam o rompimento de sua cadeia molecular, tornando a borracha passível a novas formulações.

No final do processo, o material ganha a forma de fardos de borracha regenerada. Há também processos químicos para recuperação de borracha: craqueamento, pirolise, gaseificação, hidrogenação, extração por degradação e extração catalítica. As Resoluções nº 258/1999 e 301/2003, do CONAMA normalizam a destinação final dos pneumáticos no território nacional. Segundo estas resoluções, são proibidas o descarte de pneumáticos no mar, em lagos, rios, córregos, terrenos baldios ou alagadiços, além da queima a céu aberto. Os distribuidores, revendedores e os consumidores finais de pneus, em articulação com os fabricantes importadores e Poder Público, deverão



colaborar na adoção de procedimentos visando implementar a coleta de pneus inservíveis existentes no país.

No Estado de São Paulo a legislação que regulamenta a destinação de pneumáticos descreve que é de inteira responsabilidade das empresas fabricantes e/ou importadoras de pneus a coleta e reciclagem destes produtos.

### **SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE PNEUS EM SANTA ADÉLIA**

A destinação final adequada é de responsabilidade do gerador, conforme as Resoluções nº 258/1999 e 301/2003 do CONAMA. Sendo assim, as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos para uso em veículos automotores e bicicletas são obrigadas a coletar e dar destinação final adequada. As afiliadas da ANIP, também são responsáveis pelo recolhimento dos pneus inservíveis.

No entanto, no município de Santa Adélia, os resíduos de pneus são armazenados em um barracão coberto, com prevenção contra incêndio e proteção de chuvas, evitando-se assim, acúmulo de água impedindo a formação de criadouros do mosquito da dengue e outros, para que, posteriormente, sejam retirados pela empresa Policarpo Reciclagem, a qual destina corretamente esse resíduo.

### **ÓLEOS LUBRIFICANTES E COMESTÍVEIS**

O despejo de resíduos oleosos é uma das práticas mais nocivas ao meio ambiente, ainda que seja em doses pequenas e constantes. O óleo pode persistir por 10 a 20 anos, interferindo no equilíbrio ecológico e prejudicando a reprodução e desenvolvimento das espécies animais e vegetais.



Apenas um litro de óleo é capaz de esgotar o oxigênio de 1 milhão de litros de água, formando sobre a superfície uma fina camada que bloqueia a passagem de luz e ar, eliminando qualquer espécie viva do ambiente.

A legislação brasileira proíbe a destinação de óleos lubrificantes novos e usados e resíduos sólidos para a queima como combustível. A queima de óleos lubrificantes usados como combustível, lança no ar gases carcinogênicos, que podem ocasionar doenças respiratórias e até mesmo câncer nas pessoas que respiram o ar nas áreas próximas.

Com relação aos óleos comestíveis, não existe legislação de controle e o esgotamento sanitário é o destino de grande volume. Porém, campanhas educativas implantam a conscientização na população da necessidade de se dar a destinação final adequada a este resíduo.

Os principais tipos de resíduos contaminados com óleo lubrificante são:

- Embalagens plásticas de óleo lubrificante;
- Filtros de óleo usados;
- Serragem, papelão, estopas e panos contaminados com óleo;
- Lodo de caixa separadora de água e óleo;
- Óleo usado ou queimado.

Os principais geradores de resíduos contaminados com óleo lubrificante no Brasil são:

- Postos de abastecimento de combustível;



- Oficinas mecânicas;
- Postos de lavagem / lava-rápido;
- Concessionárias de veículos;
- Garagens;
- Metalúrgicas;
- Cozinhas; e
- Indústrias em geral.

Os resíduos contaminados por óleo lubrificante são considerados perigosos, Classe I, devendo ter destinação ou disposição final compatível com sua condição. Todo estabelecimento gerador deste tipo de resíduos deve observar os procedimentos contidos no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos – PGRS da empresa. De acordo com a Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005, são proibidos quaisquer descartes de óleos usados ou contaminados em solos, subsolos, nas águas interiores, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e nos sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais. Portanto estes resíduos devem ser acondicionados em recipientes em locais adequados.

O acondicionamento deverá ser em local coberto, longe de produtos inflamáveis, devidamente identificados e não devem ser misturados aos resíduos domiciliares.

Toda coleta de resíduos sólidos ou líquidos deverá ser executada por uma empresa especializada, autorizada e devidamente licenciada junto aos órgãos ambientais. Toda



operação de coleta e limpeza de equipamentos deverá ser documentada com a respectiva nota fiscal. O coletor deverá expedir um certificado de coleta, que é um documento previsto nas normas legais vigentes, que comprova os volumes de óleos lubrificantes usados ou contaminados coletados.

Dependendo da classificação, os resíduos são encaminhados para diferentes destinações, dentre elas:

- Refino;
- Aterro industrial;
- Co-processamento.

## **SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES EM SANTA ADÉLIA**

A destinação final adequada dos resíduos contaminados por óleos lubrificantes é realizada em todos os estabelecimentos geradores localizados no município de Santa Adélia. Porém, ainda poderão existir despejos clandestinos na rede pública de coleta de esgotos sanitários e galerias de águas pluviais, muitas vezes não detectados pelos órgãos fiscalizadores. Outra forma comum de destinação irregular de resíduos contaminados por óleo lubrificante é a sua destinação a céu aberto, *in situ*, em lotes urbanos abandonados.

A maioria dos postos de abastecimento e de lavagem possui um sistema de tratamento de efluentes e separação de óleos e graxas, entretanto, não há nenhum controle sistemático das análises do efluente tratado. Os projetos para a instalação de postos de abastecimento e lavagem são fiscalizados pelo órgão ambiental do Estado e Vigilância



Sanitária Municipal, que exige a instalação de um sistema de separação de óleos e graxas, no Plano de Gerenciamento de Resíduos do estabelecimento. Posteriormente, o óleo retido na caixa separadora é coletado e armazenado em recipientes até o momento de ser recolhido por uma empresa especializada que fará o refino ou disposição final dos óleos e das graxas.

As mecânicas leves e pesadas, outro grupo gerador deste tipo de resíduo, devido a ação do órgão ambiental na fiscalização destes estabelecimentos, se mobilizaram na formação de um grupo junto Associação Comercial e Empresarial de Santa Adélia para trocar experiências entre os geradores associados em relação à destinação de seus resíduos. Este grupo segrega todos os resíduos contaminados por óleos e graxas na própria origem e todos os geradores associados contratam a mesma empresa especializada, para realizar a coleta e destinação final adequada destes resíduos. Entretanto, no Município ainda existem mecânicas que continuam realizando a destinação irregular de seus resíduos, enterrando-os, queimando-os ou misturando-os, clandestinamente, junto aos resíduos domiciliares.

No desenvolvimento da coleta seletiva, a Prefeitura, em parceria com a Empresa Fertibom Industrias LTDA, localizada na cidade de Catanduva, disponibilizou recipientes para escolas, departamentos municipais, restaurantes, bares, para que sejam depositados o óleo usado. Essa parceria resultou na arrecadação anual de 2.800 litros de óleo usado.

## **RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC**

A Construção Civil é uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, por outro lado, esta atividade é uma grande geradora de impactos ambientais, seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou



pela geração de resíduos. Portanto, este setor tem um grande desafio, conciliar a atividade produtiva a um desenvolvimento sustentável, menos agressivo ao ambiente.

Neste contexto, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, através da Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, estabeleceu diretrizes e critérios para a gestão dos Resíduos da Construção Civil – RCCs. Dentre outras obrigações, esta resolução determinou que os Municípios e o Distrito Federal devem elaborar os seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PIGRCC.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT elaborou uma série de normas: NBR 15.112; NBR 15.113; NBR 15.114; NBR 15.115 e NBR 15.116, com objetivo de gerenciar e manejar de forma correta os RCC's, tornando viáveis a destinação nobre que não cause impacto ao meio ambiente, e que atendesse a Resolução do CONAMA. Estas normas técnicas tratam, dentre outros itens, da classificação; disposição e destinação; implantação de áreas de transbordo e triagem; reutilização dos RCC's como agregado de pavimento viário e de concreto sem função estrutural.

A Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, e a Norma Brasileira – NBR 15.112, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004), definem os Resíduos da Construção Civil – RCC como: todos aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, além dos resultantes da preparação e da escavação de terrenos (tijolos, blocos cerâmicos, concretos em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gessos, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc.), comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Os Geradores são pessoas físicas, jurídicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem quaisquer dos materiais enquadrados como Resíduos da Construção Civil – RCC pela Resolução nº 307 do CONAMA; Os transportadores são



peessoas físicas ou jurídicas encarregadas pela coleta e transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação, ou seja, são os responsáveis pela destinação aos locais licenciados e a apresentação do comprovante da destinação;

A Reutilização é processo de reaplicação de um resíduo sem transformação do mesmo;

A Reciclagem é processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;

O Beneficiamento é ato de submeter um resíduo a operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto;

Os Resíduos volumosos são resíduos constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, podas e outros assemelhados, não provenientes de processos industriais;

Os Entulhos são todos os resíduos da construção civil compostos por fragmentos ou restos de construções, provenientes de reformas ou demolição de estruturas de edificações. É constituído de restos de praticamente todos os materiais e componentes utilizados pela indústria da construção civil.

O Aterros de Resíduos da Construção Civil é área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classes "A" no solo, visando a preservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização de área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente;



As Áreas de destinação de resíduos são áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final dos resíduos;

As Áreas de transbordo e triagem são estabelecimentos destinados ao armazenamento temporário de resíduos da construção civil e resíduos volumosos gerados e coletados por agentes privados, cujas áreas, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente, deverão ser usadas para triagem dos resíduos recebidos, eventual transformação e posterior remoção para adequada disposição.

O Ponto de entrega de pequenos volumes é área de transporte e triagem de pequeno porte, destinada a entrega voluntária de pequenas quantidades de RCC e resíduos volumosos, integrante do sistema público de limpeza urbana.

Os Resíduos da Construção Civil – RCC's, de acordo com a Resolução nº 307 do CONAMA, de 5 de julho de 2002, e a Norma Técnica NBR 15.112, da ABNT (2004), devem receber destinação final de acordo com sua classificação. O quadro 8 apresenta a classificação e destinação final dos resíduos da Construção Civil – RCC.

| CLASSIFICAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | DESTINAÇÃO                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Classe A</b> – são resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:<br>a) resíduos de construção, demolição, reformas e reparos e pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;<br>b) resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;<br>c) resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras. | Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura |
| <b>Classe B</b> – são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: madeira, metal, plástico e papel e outros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura                                         |



|                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Classe C</b> – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis, que permitam a sua reciclagem/ recuperação.                                                                                        | Deverão ser armazenados, transportados e destinados obedecendo a normas técnicas específicas |
| <b>Classe D</b> – são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, óleos, solventes e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. | Deverão ser armazenados, transportados e destinados obedecendo a normas técnicas específicas |

**Quadro 12 – Classificação e destinação dos Resíduos da Construção Civil – RCC, conforme Resolução CONAMA nº 307.**

O destino a ser dado ao RCC deverá sempre priorizar as soluções de reutilização e reciclagem, ou quando inevitável, adotar a alternativa do aterro de RCC, conforme a Resolução nº 307 do CONAMA e normatizado pela ABNT. Este novo tipo de aterro poderá ser executado em duas hipóteses: ou para a correção do nível topográfico do terreno, para uma ocupação futura dos mesmos (disposição definitiva); ou para reservação (disposição temporária) dos resíduos de concreto, alvenarias, argamassas, asfalto, e de solos limpos para o aproveitamento futuro.

Ainda de acordo com a Resolução nº 307 do CONAMA, os RCC's não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota-foras”, em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

De acordo com a Resolução nº 307 do CONAMA (2002) é responsabilidade dos:

- Municípios – elaborar e implantar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PIGRCC com diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PMGRCC, e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, a serem elaborados pelos geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores. Os Municípios deverão também:



- Cadastrar áreas, públicas ou privadas, aptas para o recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal;
- Estabelecer processos de licenciamento para áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;
- Proibir a disposição dos RCCs em áreas não licenciadas;
- Incentivar à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
- Definir critérios para o cadastramento de transportadores e ações de orientação e de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;
- Adotar ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.
- Geradores de grande porte – elaborar e implementar os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que será apresentado juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do poder público municipal, em conformidade com o PMGRCC. Caso o empreendimento esteja sujeito ao licenciamento ambiental, o Projeto Gerenciamento da Construção Civil deverá ser analisado dentro do processo de licenciamento, junto ao órgão ambiental competente. Os Projetos de Gerenciamento da Construção Civil, elaborados e implementados pelos geradores devem contemplar as seguintes etapas:
- Caracterização – onde o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;



- Triagem – deverá ser realizada preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos;
- Acondicionamento – o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos, em que seja possível, as condições de reutilização e reciclagem;
- Transporte – deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos, segundo a Norma Técnica NBR 15.112, da ABNT (2004), deverá ser emitido pelo transportador de resíduos o Controle de Transporte de Resíduos – CTR, documento que fornece informações sobre o gerador, origem, quantidade e descrição dos resíduos e seu destino;
- Destinação – deverá ser prevista de acordo com a classe do resíduo. Segundo a Lei Estadual nº 12.300, os geradores são responsáveis pelos seus resíduos, sejam eles de qualquer natureza, sendo também de responsabilidade do gerador o acondicionamento, o transporte, o armazenamento, a coleta, o tratamento e/ou a disposição final dos resíduos.

A falta da efetividade ou a inexistência de políticas públicas que disciplinem e ordenem a destinação dos RCCs nas cidades, associadas ao descompromisso dos geradores no manejo e, principalmente, na disposição irregular dos resíduos, provocam os seguintes impactos ambientais:

- Degradação das áreas de manancial e de proteção permanente;
- Proliferação de agentes transmissores de doenças;
- Assoreamento de rios e córregos;



- Obstrução dos sistemas de drenagem, tais como: galerias e sarjetas;
- Ocupação de vias e logradouros públicos por resíduos, com prejuízo à circulação de pessoas e veículos;
- Degradação da paisagem urbana.

O acondicionamento adequado dos materiais presentes nos RCCs é extremamente importante, e deve obedecer a critérios básicos de classificação, segregação, empilhamento, alinhamento das pilhas e distanciamento do solo. Alguns materiais encontrados nos RCCs, podem causar sérios problemas ambientais, de saúde e de segurança, quando não são segregados para receber uma destinação final adequada. O gesso, comumente presente nos RCCs, em contato com umidade, em condições anaeróbicas, com baixo pH, e sob ação de bactérias redutoras de sulfatos (condições presentes em muitos aterros sanitários e lixões) pode formar o gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S), que possui odor característico de ovo podre, altamente tóxico e inflamável.

Com a implantação da Política de RCC's, começará um processo gradativo de erradicação das disposições irregulares e fechamento dos bota-foras existentes, eliminando a degradação de novas áreas.

## **DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM SANTA ADÉLIA**

O Município de Santa Adélia ainda não está em acordo com a Resolução nº 307 do CONAMA, de 5 de julho de 2002, uma vez que não elaborou o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PIGRCC com diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PMGRCC, e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da



Construção Civil – PGRCC. Portanto, ainda não é possível cobrar dos geradores instalados no Município, seus Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Porém, a cidade participa da formação do Convenio Intermunicipal com outros 28 (vinte e oito) municípios da região de São José do Rio Preto. O convenio da Macro Região tem por finalidade reciclar todo o resíduo da construção civil RCC/RCD por Usina de Reciclagem Móvel com cavalo trucado, para ser utilizado como base para pavimentação e em estradas municipais e vicinais de todos envolvidos.

Para evitar que os Resíduos de Construção Civil tenham destinação incorreta, a Prefeitura Municipal disponibiliza caçambas (terceirizadas) para a coleta desses resíduos.

Após a coleta, esses resíduos são levados para um depósito ao lado da Garagem Municipal e são usados, posteriormente, como cascalho nas vicinais municipais.



**Figura 18 – Caçamba de entulho disponibilizada por empresa terceirizada pela Prefeitura.**



**Figura 19 – Caçamba de entulho disponibilizada por empresa terceirizada pela Prefeitura.**



**Figura 20 – Local onde é depositado os RCC**

## **RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS**

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, nº 306, de 07 de dezembro de 2004, e a Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, os

Resíduos de Serviços de Saúde – RSS são todos aqueles resultantes dos serviços relacionados com atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos 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.

Conforme a RDC nº 306 (2004), da ANVISA, e Resolução CONAMA nº 358 (2005), os RSS são classificados, acondicionados e identificados em 5 grupos: A, B, C, D e E, a saber:

- **Grupo A** – resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção, sendo sub-divididas em A1, A2, A3, A4 e A5

- resíduos infectantes: devem ser acondicionados em sacos plásticos, impermeáveis e resistentes. Armazenados em recipientes estanques, metálicos ou plásticos, com tampa, de fácil higienização e manuseio. Para identificação, os recipientes devem ser de cor branca leitosa com simbologia de resíduo infectante, com desenho e contorno em preto.

- **Subgrupo A1**

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

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



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

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

- **Subgrupo A2**

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

- **Subgrupo A3**

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

- **Subgrupo A4**

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

- Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares.



- Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco quatro, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons.
- Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo.
- Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.
- 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 microrganismos, bem como suas forrações.
- Bolsas transfusionais vazias ou com volume residuais pós-transfusão.
- **Subgrupo 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;

- resíduos químicos: devem ser acondicionados em saco plástico duplo ou acondicionados em recipiente rígido e estanque, compatível com as características física-químicas do resíduo ou produto a ser descartado. Para identificação, os sacos plásticos devem ser de cor branca leitosa com simbologia correspondente ao grupo, de forma visível, com o nome do conteúdo e suas principais características.

- **Grupo C** – inclui qualquer material resultante de atividade humana que contenham radionuclídeos em quantidade superior ao limite de isenção especificado nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista;

- resíduos radioativos: devem ser identificados com o símbolo internacional de presença de radiação ionizante – trifólio de cor preta - em rótulo de fundo amarelo, contorno preto, escrito Rejeito Radioativo.

- **Grupo D** – estão os resíduos que não apresentam risco biológico, químico, ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparado aos resíduos domiciliares;

- resíduos comuns: devem ser acondicionados em sacos pretos resistentes de modo a evitar derramamento durante o manuseio, os resíduos possíveis de reciclagem podem ser separados e encaminhados para o mesmo.

- **Grupo E** – materiais perfurocortantes ou escarificantes.

- resíduos perfurocortantes ou escarificantes: devem ser acondicionados e armazenados em recipientes rígidos, resistentes a punctura, rompimento e vazamento, com tampa. Para a identificação, usa-se a simbologia de Resíduo



Infectante e Perfurocortantes, em rótulo em fundo branco, desenho e contorno em preto.

Conforme a RDC nº 306 (2004), da ANVISA, o gerenciamento dos RSS constitui-se de um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

Segundo a Resolução CONAMA nº 358 (2005), os geradores de RSS, em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o Plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRSS). O PGRSS deverá ser elaborado por profissional de nível superior, habilitado pelo conselho de sua classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Segregação consiste na separação dos resíduos, no momento de sua geração de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos. (RDC nº 306/2004, da ANVISA).

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1993), a norma NBR 12.809 cita que todos os funcionários dos serviços de saúde devem ser capacitados para segregar adequadamente os resíduos e reconhecer o sistema de identificação.

O acondicionamento consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamento e resistam às ações de punctura e ruptura.

A identificação é um conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos mesmos. (RDC nº 306/2004, da ANVISA).



O traslado dos resíduos dos pontos de geração, até o local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo, com a finalidade de apresentação para a coleta é denominado de transporte interno.

O transporte interno de resíduos não pode ser realizado em horários que coincidam com distribuição de roupas, alimentos, medicamentos e períodos de visitas, e deve ser realizado sem esforço excessivo ou risco de acidente, sendo que os procedimentos devem ser realizados de forma a não permitir o rompimento dos recipientes.

O armazenamento temporário consiste na guarda temporária de recipientes contendo os RSS, já acondicionados e identificados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento, este tipo de armazenamento só é utilizado quando a distância entre o ponto de geração e o armazenamento externo for grande (RDC nº 306/2004, da ANVISA).

O tratamento é a aplicação de métodos, técnicas e processos que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, acidentes de trabalho e danos ao meio ambiente (RDC nº 306/2004, da ANVISA).

O armazenamento externo é a guarda dos recipientes de RSS, até a realização da etapa de coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores. De acordo com a NBR 12809 (1993), da ABNT, são necessários alguns requisitos para a construção do abrigo de RSS, para que se possa efetuar o armazenamento externo, como:

- O abrigo deve ser constituído de um local em fechado, construído em alvenaria e ser exclusivo para a guarda temporária de RSS, devidamente acondicionados em recipientes;



- As dimensões do abrigo devem ser suficientes para armazenar a produção de resíduos de até três dias, sem empilhamento dos recipientes acima de 1,20 metros;
- O piso, paredes, porta e teto devem ser de material liso, impermeável, lavável e de cor branca;
- Ser dotado de ponto de água, ralo sifonado, ponto de esgoto sanitário e iluminação artificial interna e externa;
- Na porta deve ter o símbolo de substância infectante;
- O abrigo deve ser higienizado após a coleta externa ou sempre que ocorrer derramamento;
- Ter localização tal que facilite o acesso e a operação das coletas internas e externas.

As fases de coleta e transporte externo constituem a remoção dos RSS do abrigo de resíduos, até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando-se de técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana.

Os resíduos oriundos de serviço de saúde devem ter a destinação final obedecendo a RDC nº 306, da ANVISA, de acordo com a sua classificação.



## **SITUAÇÃO ATUAL DOS RSS EM SANTA ADÉLIA**

O Município de Santa Adélia possui 7 estabelecimentos de saúde, sendo 6 estabelecimentos públicos e 1 estabelecimento privado, que atualmente geram, em média, 175 kg de RSS por mês.

A coleta, o transporte e a disposição final dos RSS de todos os geradores, tanto públicos, quanto privados, são efetuados por uma empresa terceirizada contratada pelo Município de Santa Adélia com frequência semanal. As despesas para esta prestação de serviço são fixas, independente do volume gerado a ser coletado. Os resíduos gerados, por exigência do Órgão Ambiental do Estado, passam por uma fase de desinfecção por auto-clavagem antes de sua disposição final.

Hoje, o Município de Santa Adélia se encontra parcialmente adequado à legislação quanto à coleta, tratamento e disposição final de RSS, uma vez que a coleta deve ter uma frequência mínima a cada 3 (três) dias. Com tempo de armazenamento maior, deverá ficar em local refrigerado e preparado para acondicionamento superior a três dias.

## **EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS**

O Brasil, devido a seu extenso território e atividade agrícola, apresenta problemas ambientais e de Saúde Pública, causados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos. Os agrotóxicos podem contaminar o solo por meio das águas das chuvas ou mesmo da própria irrigação que infiltram no solo, e também dessa forma, podem contaminar os reservatórios de água subterrânea e as águas superficiais, prejudicando os ecossistemas e colocando em risco a saúde das populações que utilizam esses recursos naturais. A contaminação também pode ocorrer por meio do descarte indiscriminado das embalagens de agrotóxicos.



Os resíduos dos defensivos, que permanecem impregnados nas embalagens, podem causar ao homem e ao meio ambiente, muitos problemas, dentre eles: doenças, contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas. Dentre as diversas enfermidades causadas pelo contato ou ingestão de defensivos agrícolas pode-se citar as urticárias, alergias, asma, lesões hepáticas e renais, atrofia testicular, cistite hemorrágica e mutagêneses. A contaminação por agrotóxicos pode ser direta (por meio da inalação ou ingestão) ou indireta (por meio do consumo de água ou alimentos contaminados).

De acordo com a Lei Federal nº 7.802 de 11/07/1989 os agrotóxicos podem ser definidos como os produtos e os componentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

As embalagens vazias de agrotóxicos são classificadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, através da NBR 10.004 (2004) como: Classe I (resíduo sólido perigoso), exigindo procedimentos especiais para as etapas de manuseio e destinação adequada. Esta classificação também incluía as embalagens com tríplex lavagem, dificultando ainda mais as etapas de armazenamento e transporte que antecedem o destino final adequado deste resíduo. Para resolver esse entrave normativo problema, foi solicitada à ABNT a constituição de uma Comissão Especial de Estudo Temporário (CEET), para classificação das embalagens de agrotóxicos vazias e lavadas. Posteriormente, esta comissão elaborou um projeto de norma para estabelecer os procedimentos para a adequada lavagem de embalagens rígidas vazias de agrotóxicos, classificadas como não perigosas, para fins de manuseio, transporte e armazenagem. As embalagens vazias de agrotóxicos são divididas em:



#### **a) Embalagens Laváveis**

São aquelas embalagens rígidas (plásticas, metálicas e de vidro) que acondicionam formulações líquidas de agrotóxicos para serem diluídas em água.

As embalagens rígidas laváveis de plástico são fabricadas com polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno co-extrudado (COEX), ou polietileno tereftalato (PET), as tampas plásticas são, normalmente de polipropileno (PP).

#### **b) Embalagens Não-Laváveis**

As embalagens não-laváveis podem ser flexíveis ou rígidas, que não utilizam água como veículo de pulverização. Neste grupo estão incluídas também as embalagens flexíveis ou rígidas e as secundárias não contaminadas.

|            |                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------|
| MATERIAL   | PLÁSTICOS<br>PAPEL CARTOLINA<br>PAPELÃO               |
| FORMATO    | Sacos<br>Sacos Cartuchos<br>Caixas coletivas          |
| CAPACIDADE | ½ a 30 kg<br>1 a 30 kg<br>½ a 2 kg<br>1 a 50 unidades |

**Quadro 13 – Tipos de embalagens rígidas não-laváveis.**

Como exemplos de embalagens não-laváveis pode-se citar os sacos ou saquinhos plásticos, de papel, metalizadas, mistas ou de outro material flexível.

Outros tipos de embalagens não laváveis são:



- Rígidas: embalagens cujo conteúdo não requer água como veículo de pulverização: embalagens de produtos para tratamento de sementes, Ultra Baixo Volume (UBV) e formulações oleosas;
- Secundárias: refere-se às embalagens rígidas ou flexíveis que acondicionam embalagens primárias. Não entram em contato direto com as formulações de agrotóxicos, sendo consideradas embalagens não contaminadas e não perigosas. São as caixas coletivas de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas e as embalagens termomoldáveis.

### **c) Embalagens Não-Laváveis**

São as embalagens que em contato com a água, dissolve-se completamente por ser constituída de plástico hidrossolúvel. A formulação de agrotóxico deve ser pó, para solubilizar no tanque da calda. Após serem esvaziadas, as embalagens de produtos fitossanitários normalmente retêm quantidades variáveis de produto no seu interior, de acordo com a área de superfície interna, formato e da formulação. Dados científicos realizados indicam que a quantidade média de resíduo de uma embalagem vazia e não tríplice lavada é de aproximadamente 0,3 a 0,4% do conteúdo original. Embalagens com produtos formulados em suspensão concentrada ou emulsões concentradas (tipo emulsão de óleos minerais) normalmente retêm quantidades maiores.

As embalagens de são passíveis de reciclagem, após o processamento, e podem dar origem a 14 diferentes materiais, tais como, conduítes corrugados, cordas, vergalhões de aço, matéria plástica, embalagens para óleo lubrificante, dutos corrugados, luvas para emenda, economizadores de concreto, barrigas de papelão, barrigas plásticas eletrotubos para telefonia, sacos plásticos para resíduos de saúde, além de tampas para embalagens de defensivos agrícolas.



A responsabilidade sobre as embalagens de agrotóxicos está dividida da seguinte maneira:

- AGRICULTOR: Preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento (ex. através da tríplice lavagem). Armazená-las, temporariamente em sua propriedade. Transportá-las e devolvê-las com suas respectivas tampas e rótulos, para a unidade de recebimento indicada pelo revendedor. Manter em seu poder os comprovantes de entrega das embalagens e a nota fiscal de compra do produto.
- CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO: Disponibilizar e gerenciar unidades de recebimento. No ato da venda do produto, informar sobre os procedimentos de lavagem, acondicionamento, transporte e devolução das embalagens vazias. Colocar na nota fiscal de venda do produto o endereço para devolução. Implementar, em colaboração com o Poder público, programas educativos para estímulo à lavagem e devolução das embalagens vazias.
- INDÚSTRIA: Providenciar o recolhimento, a reciclagem ou a destruição das embalagens vazias devolvidas às unidades de recebimento. Implementar, em colaboração com o Poder Público, programas educativos e mecanismos de controle e estímulo à lavagem e a devolução das embalagens vazias por parte dos agricultores. Alterar os modelos de rótulos e bulas para que constem informações sobre os procedimentos de lavagem, armazenamento, transporte, devolução e destinação final das embalagens.
- PODER PÚBLICO: Em colaboração com fabricantes e distribuidores, deverá implementar programas educativos para estímulo à lavagem e a devolução das embalagens vazias por parte dos usuários/agricultores. Também é responsável pela fiscalização e licenciamento ambiental.



## **DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS EM SANTA ADÉLIA**

No Município de Santa Adélia, as embalagens vazias de agrotóxicos são devolvidas para as lojas de revenda. No entanto, a prefeitura não possui o controle, pois, nem toda a embalagem contendo o produto vendido é devolvida corretamente.

As embalagens de agrotóxicos vazias são levadas pelos agricultores, juntamente com a receita agrônômica. No ato da entrega, após a verificação se a embalagem passou pela tríplice lavagem, é emitido uma nota de recebimento da embalagem em três vias, uma para o agricultor, outra destinada à Casa da Agricultura do Município e a terceira para a Revenda.

O procedimento correto a ser seguido após a entrega da embalagem ordena que as mesmas sejam segregadas por material constituinte (Polietileno de Alta Densidade – PEAD, Polietileno co-extrudado – COEX, ou Polietileno Tereftalato – PET), e então enfardadas.

Todo o material é segregado, ou seja, é classificado e enfardado no momento da entrega, da seguinte maneira: tipo de embalagem (PEAD, COEX, PET e Papelão); volume (embalagens de 1l, 5l, etc.); tríplice lavagem (as contaminadas, independentemente do volume, são separadas das “limpas”).

### **RESÍDUOS ELETRÔNICOS**

O resíduo eletrônico ou tecnológico, ou ainda a denominação de “e-lixo”, são aqueles resultantes da rápida obsolescência de equipamentos eletro-eletrônicos tais como



computadores, impressoras, televisores, aparelhos celulares, geladeiras, equipamentos de fotografia digital, aparelhos de telefone, dentre outros do gênero. O avanço do

mercado de tecnologia traz um efeito colateral, que é o acúmulo do lixo eletrônico. O número de aparelhos eletrônicos novos, lançados no mercado, corresponde a um número igual de aparelhos descartados.

Tais resíduos, descartados em lixões, constituem-se num sério risco para o meio ambiente, pois possuem em sua composição metais pesados altamente tóxicos, tais como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo. Em contato com o solo, estes produtos contaminam o lençol freático; se queimados, poluem o ar. O resíduo eletrônico pode causar vários tipos de problemas ambientais, pois a composição química desses resíduos é muito variada. Em sua fabricação, são utilizados muitos tipos de metais, e alguns deles são tóxicos. Há chumbo, mercúrio e cádmio, por exemplo. Há outros tipos de compostos químicos que se misturam ao plástico da carcaça do aparelho, que são à base de bromo. Esses compostos são utilizados como retardadores de chama. É uma questão de segurança, mas, no momento da reciclagem, esses compostos, em contato com a natureza, serão prejudiciais à saúde humana. Eles atacam o sistema nervoso, endócrino e respiratório do ser humano. Atualmente, as grandes empresas ou órgãos públicos fazem parcerias, principalmente com Organizações Não Governamentais - ONGs, para remanufatura ou reciclagem. Eles recebem equipamentos defeituosos ou obsoletos, como processadores, por exemplo, e utilizam as peças para remontar produtos que estejam em condição de uso.

Depois, esses aparelhos geralmente são doados para centros de inclusão digital.

## **DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS EM SANTA ADÉLIA**

O mesmo procedimento aplicado com relação às pilhas e baterias se aplica aos resíduos de lixo eletrônico, ou seja, são armazenados e, posteriormente, coletados trimestralmente pela empresa Eletrolixo Logística Reversa LTDA, da cidade de Bauru/SP. Além desse armazenamento, há também, os mutirões que são realizados pela prefeitura.

Estes resíduos recebidos nos eventos de coleta diferenciada de Santa Adélia são tratados pelas empresas recicladoras de componentes eletrônicos, minimizando assim os impactos ambientais, porém, a participação é pequena, o que inviabiliza maior interesse de empresas com este material.

Esta frequência não pode ser considerada coleta e sim campanha, mais precisamente em razão de ser considerado de pequeno volume. Mas, vale lembrar que, apesar de pouco volume a ser retirado trimestralmente, são valiosas as campanhas de recolhimento destes resíduos, evitando-se assim, a contaminação do meio ambiente.



**Figura 21 – Resultado da Coleta de Resíduos Eletrônicos**

Mesmo com os mutirões do lixo eletrônico, as campanhas educacionais, podemos afirmar que ainda existem destinação inadequada desses resíduos em lugares inadequados.



**Figura 22 – Destinação inadequada**

## **IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS FRÁGEIS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **Sistema de Coleta e Transporte**

Conforme verificado, o município possui um caminhão que realiza a coleta do lixo doméstico com aproximadamente 3 anos de uso, o que propicia uma excelente desenvoltura para execução dos serviços de coleta e baixa manutenção do mesmo em razão de ser novo e de ser pouco exigido, causando baixa agressividade no caminhão e caixa coletora compactadora.

### **Varrição Pública**



A cidade de Santa Adélia tem se desenvolvido e melhorado as condições de vida da população nos últimos anos. Essa constatação pode ser percebida também ao se verificar o aumento significativo na extensão de ruas asfaltadas no município nesse período.

Nota-se, que o sistema de limpeza pública acompanhou a evolução das melhorias na malha urbana, aumentando número de funcionários de que dispunha há alguns anos. Atualmente, em razão de convênio estadual chamado Frente de Trabalho, o qual disponibiliza pessoas para essa finalidade, o número de varredores aumentou e, portanto, a extensão varrida da malha urbana vem crescendo

Deve-se atentar para o fato de que quando não feita a varrição continuamente, pode acarretar problemas de salubridade para a população e para o meio-ambiente, e que devem ser observados com atenção e saneados no menor tempo possível.

#### Aterro Municipal

A utilização de aterro sanitário privado garante ao município uma solução adequada na destinação final dos resíduos sólidos gerados. Acontece que a distância entre a geração do resíduo e a destinação final é um fator importante a ser considerado, uma vez que está distância é de aproximadamente 30Km, o que equivale a uma viagem de aproximadamente 1,5 horas, em que o serviço de coleta fica paralisado.

#### Lixão Desativado

A Prefeitura deve realizar, juntamente com o município de Ariranha, um monitoramento da área do antigo lixão que está desativado. De acordo com a visita técnica e

informações coletadas no local, toda a área em que funcionava o antigo lixão, deve estar severamente comprometida.

Apesar de, aparentemente, a natureza ter realizado uma cobertura vegetal protetora e de não se observar grandes quantidades de lixo exposto no local, a decomposição dos resíduos depositados há anos certamente gera chorume e contaminantes que estão sendo transportados pelo solo até o lençol e os cursos d'água do entorno.

### Reciclagem e Coleta Seletiva

Com a existência de programas de coleta seletiva para a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, os resultados obtidos são satisfatórios, graças ao investimento em educação e conscientização. Neste sentido a administração pública municipal não está economizando esforços. Já foram lançados vários programas, entre eles: “Projeto Reciclafuturo Santa Adélia” e “Projeto Santa Adélia Verde e Azul”.



**Figura 23 – “Projeto Santa Adélia Verde e Azul”**

**Sacolas Retornáveis distribuídas para Funcionários Municipais**

A coleta seletiva é realizada duas vezes por semana e está coletando em média mensal:

- 500kg plástico;
- 1550kg papelão;
- 35kg alumínio;
- 110kg ferro.

O material arrecadado é coletado por funcionários municipais e enviados ao barracão cedido pela Prefeitura, onde o grupo de catadores, cadastrados no Fundo Social de Solidariedade, faz a separação e comercialização dos mesmos. O recurso obtido com a venda desses produtos é dividido igualmente entre o grupo de catadores.



**Figura 24 – Professores em treinamento.**

Recentemente, no dia 4 de maio de 2012, a secretária da Educação Andréia Crepaldi, acompanhada das diretoras Beatriz Rorato Dardani e Jane Marquesini e da



coordenadora Marlei Imperial, participaram do 4º Curso de Educação Ambiental (CEA), realizado na Universidade Estadual Paulista (Unesp) de Botucatu. Além de Santa Adélia, educadores de mais 10 cidades da região de São José do Rio Preto estiveram presentes.

Os objetivos foram proporcionar aos professores uma vivência interativa em projetos de educação ambiental. Para isso, a programação incluiu visitas à Casa da Natureza e a Trilha Ecológica da Fazenda Experimental Lageado e à Praça Sustentável.



**Figura 25 – Professores visitam praça ecológica.**

A secretária da Educação conta que, o Projeto Trilha, teve como finalidade oferecer aos visitantes uma vivência e discussão com temas ambientais em conjunto direto com a natureza.

Em Santa Adélia, o projeto de Coleta Seletiva recebeu o nome de Reciclafuturo, e promove diversas festas, sorteios e passeios.



**Figura 26 – Troca de brindes com o programa reciclafuturo da Prefeitura.**



**Figura 27 – Troca de brindes com o programa reciclafuturo da Prefeitura.**



**Figura 28 – Sorteio de brindes do programa Reciclafuturo da Prefeitura.**



**Figura 29 – Alunos e mestres participando do programa Reciclafuturo da Prefeitura.**



## **PROGNÓSTICOS E ESTUDOS DE ALTERNATIVAS**

Apesar de estar funcionando de forma aparentemente regular, conforme discutido, o sistema de manejo de resíduos sólidos carece de algumas intervenções para que ofereça segurança e tranquilidade à população e à administração pública.

Além de qualidade e tranquilidade na prestação dos serviços, o município como um todo deve se preocupar com o futuro do lixo gerado que constituem grandes problemas ambientais.

O veículo responsável pela coleta de galhos esta com vida útil ultrapassada estimada para sua utilização. As despesas de manutenção são superiores ao custo de aquisição e manutenção de veículos novos.

Acompanhando a operação para remoção de resíduos domésticos, foi verificado a falta de equipamento de proteção individual por parte de integrantes das equipes de coletoras. A falta desse material, pode acarretar lesões, contaminações, por parte do funcionário.

De acordo com a projeção de crescimento da população, as alternativas delineadas para intervenção e planejamento do sistema de resíduos sólidos estão associadas às questões de mudança da mentalidade da população e dos gestores discutida anteriormente. Nesse sentido, a discussão realizada neste Capítulo está pautada nas medidas tomadas com e sem a implantação dos conceitos de Redução, Reutilização e Reciclagem (3R) apresentados anteriormente.

Para o caso da coleta de lixo doméstico, a diferença com relação ao dimensionamento do numero necessário para os caminhões não é significativa quando se considera a situação com e sem a implantação do conceito de 3R.



Mesmo com a necessidade de se manter mais 02 caminhões sendo 01 para a coleta de resíduos da varrição pública e outro para coleta de materiais da coleta seletiva, os custos totais do sistema de coleta e transporte não deverão ser substancialmente aumentados, pois o número de viagens é reduzido, e conseqüentemente o custo de manutenção.

- Ampliação do Atendimento de Coleta e Limpeza Pública

O estudo de demandas realizado para a geração de resíduos sólidos ao longo dos anos até o horizonte deste Plano (2042) demonstrou o crescimento esperado conforme a expansão do município com o adensamento populacional dos bairros existentes e a criação de novos bairros.

No estudo, verificou-se um aumento de demanda pelo atendimento à limpeza pública e à coleta domiciliar que implicará em contratação de pessoal, e ampliação das áreas atendidas conforme vai sendo realizada a pavimentação dos bairros existentes e futuros.

Para o sistema de coleta, será necessária a aquisição de mais caminhões, conforme observado anteriormente, e conseqüentemente será necessária a contratação de novas equipes para operação desses caminhões.

Para o sistema de limpeza pública, a expansão do município implica também na contratação de pessoal para desenvolver a varrição dos logradouros e coleta de lixo nas lixeiras públicas e em locais afastados que não fazem parte dos roteiros de coleta regular.

- Maquinário para Operação dos Sistemas

Como a Prefeitura terceiriza a operação do aterro não há necessidade de aquisição de maquinário.



- Recuperação do Lixão Desativado

A Prefeitura, juntamente com o município de Ariranha, tem a responsabilidade pelo gerenciamento da área do lixão que foi desativado e de todo o sistema de manejo de resíduos sólidos do município.

Esse lixão está localizado em área bastante vulnerável ambientalmente, e necessita de investigações para determinação do grau de contaminação que poderá estar acarretando ao solo e cursos d'água adjacentes, para verificar as medidas de recuperação que serão necessárias.

A primeira medida é realizar sondagens investigativas e análises de solo e do lençol freático, determinando-se quais os passos subseqüentes até que se possa ter um plano de recuperação delineado que garanta a interrupção da contaminação do local.

- Resíduos de Serviços de Saúde

O contrato de terceirização para destinação dos resíduos de serviços de saúde tem funcionado corretamente, dando a destinação adequada para os resíduos infectantes através de sua desinfecção.

Como dito anteriormente no item “Situação Atual dos RSS em Santa Adélia”, o município se encontra parcialmente adequado à legislação quanto a coleta, tratamento e disposição final de RSS, uma vez que, a coleta deve ter uma frequência mínima a cada 3 (três) dias. Com tempo de armazenamento maior, deverá ficar em local refrigerado e preparado para acondicionamento superior a três dias.

A gestão desses resíduos dentro da Prefeitura, não aparente ser uma alternativa viável, face aos elevados custos de se adquirir e manter um equipamento apenas para o município de Santa Adélia.



## **PROPOSTAS E RECOMENDAÇÕES PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE SANTA ADÉLIA**

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS deverá ser revisto e atualizado periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos. Esse tempo pode ser diminuído para atender a legislação ambiental vigente ou caso ocorra fato relevante que justifique a revisão.

O município de Santa Adélia deve buscar fazer parte do Consórcio Intermunicipal para Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Para tornar-se economicamente viável, as soluções consorciadas entre municípios, sugere-se que sejam integradas ao Consórcio Intermunicipal, novos municípios, para redução de custos e implantação de tecnologias de destinação final de resíduos sólidos que minimizem os impactos e o passivo ambiental nestas localidades.

No município de Santa Adélia, os indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são poucos, dentre eles: quantidade diária de resíduos sólidos domiciliares encaminhada ao aterro sanitário, quantidade de materiais reciclados por mês, quantidade de grama aparada por mês, quantidade de sarjetas varridas no mês, quantidade de árvores cortadas no mês, quantidade de árvores podadas no mês. Os serviços públicos de limpeza urbana possuem como principal indicador de desempenho o visual. Entretanto outros indicadores podem ser definidos e implementados para melhoria e qualidade dos serviços prestados nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.



## **RESÍDUOS RECICLÁVEIS**

De acordo com os resultados dos ensaios de caracterização dos resíduos realizados no aterro sanitário, observou-se que aproximadamente 45% dos resíduos dispostos no aterro são constituídos de materiais recicláveis. Desta forma, torna-se necessário um maior investimento e incentivo através do Programa de Reciclagem. Esta medida contribuirá para reduzir os custos de disposição em aterro sanitário. Deve-se também incrementar as campanhas de educação ambiental, envolvendo não só as escolas municipais, além de moradores por meio das associações de bairro, igrejas e os empresários.

Deve-se implantar, de forma planejada, lixeiras no Município para coleta seletiva, seguindo o padrão de cores internacionais, possibilitando desta forma a segregação dos resíduos na origem.

## **MATERIAIS ORGÂNICOS**

O Município de Santa Adélia deve implantar, de forma planejada, lixeiras no Município para coleta seletiva, possibilitando desta forma a segregação dos resíduos na origem e possibilitando o processo de compostagem dos resíduos orgânicos.

Os resíduos orgânicos, juntamente com os resíduos de poda e capina triturados, devem ser utilizados na realização de compostagem em leiras no interior da área do aterro sanitário encerrado.



## **PILHAS E BATERIAS**

Como já informado anteriormente, o município possui um local de armazenamento para coleta e transporte que são feitos pela empresa Eletrolixo da cidade de Bauru/SP, e esta é a responsável pelo resíduo desde a coleta, reciclagem e sua adequada destinação final. Campanhas devem ter mais frequência, uma vez que, é possível constatar uma quantidade recolhida significativa.

O município de Santa Adélia, possui alguns pontos de devolução licenciados para pilhas e baterias de uso doméstico. Parcerias poderão, para os grandes geradores, ser realizadas entre o Município, os comerciantes por meio da Associação do Comércio e a CETESB. É muito interessante que o Município incentive a iniciativa privada a instalar um terminal de transbordo de resíduos Classe I (perigosos), para que posteriormente estes resíduos possam ser dispostos em um aterro industrial.

## **ÓLEOS LUBRIFICANTES**

Em relação aos resíduos contaminados com óleos lubrificantes o Município deve realizar junto aos geradores campanhas educativas, destacando a segregação, correto acondicionamento, a coleta, o transporte e a destinação final destes resíduos. Os consumidores devem devolver as embalagens de óleo lubrificante nos pontos de coleta existentes no Município. Nas campanhas deve ser abordado o correto gerenciamento destes resíduos, sobretudo das embalagens plásticas de óleo, filtro de óleos usados, serragem, estopas, panos, e papelão, além dos resíduos de caixa separadora de água e óleo.

O município de Santa Adélia deve também adequar suas unidades públicas geradoras, licenciando cada estabelecimento gerador e dando a destinação final adequada segundo a legislação ambiental vigente.

## **LÂMPADAS**

As lâmpadas perigosas devem ser destinadas a um aterro de resíduos Classe I (perigosos). O Município deve implantar para suas unidades pública um terminal de armazenamento temporário, e posteriormente encaminhar estas lâmpadas para um aterro de resíduos Classe I. Este local deverá seguir as normas técnicas e legislação vigentes.

Para destinar as lâmpadas geradas por particulares, o Município deve incentivar a instalação de uma empresa que possua uma unidade móvel de descontaminação de lâmpadas perigosas, ou um terminal de transbordo de resíduos Classe I (perigosos), para que posteriormente estes resíduos possam ser dispostos em um aterro industrial.



**Figura 30 – Exemplo de ponto de armazenamento temporário de lâmpadas fluorescentes**



## RESÍDUOS DE PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS

As principais metas a serem cumpridas pelo Município de Santa Adélia, com relação aos resíduos de pneumáticos são:

**Construção de um galpão de armazenamento temporário:** Formar parcerias com a iniciativa privada para que a mesma implante sem ônus ao Município um ou mais pontos de entrega voluntária dos pneumáticos inservíveis no Município e que estes barracões de armazenagem temporária tenham condições adequadas de armazenagem, dentre elas: sistema de prevenção contra incêndio, ausência de manutenção e limpeza periódica do local e de seu entorno, prevenindo incêndios e a proliferação de insetos, roedores e outros vetores transmissores de doenças;

**Licenciamento ambiental do ponto de armazenamento temporário de pneumáticos:** O Município deverá cobrar da iniciativa privada para ao implantar um ponto de entrega voluntária de pneus inservíveis seja providenciada a licença de operação do ponto de armazenamento de pneumáticos inservíveis, junto ao órgão ambiental do Estado;

**Campanhas educativas e informativas sobre a correta destinação de pneumáticos inservíveis:** deverão ser realizadas campanhas educativas junto à população sobre a correta destinação de pneumáticos inservíveis, além de campanhas informativas sobre a existência e o funcionamento do ponto de armazenamento de pneumáticos localizado no aterro sanitário, e com isso ampliar a coleta de pneumáticos inservíveis em Santa Adélia.

**Atendimento a legislação ambiental vigente:** promover Audiência Pública junto aos geradores para fazer cumprir junto a iniciativa privada as resoluções nº 258/1999 e 301/2003 do CONAMA, e a Lei Estadual nº 12493/1999, ou suas sucessoras.



## RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC

As principais metas a serem cumpridas pelo Município de Santa Adélia, com relação aos Resíduos da Construção Civil – RCC são:

**Gestão de pequenos volumes:** O Município de Santa Adélia deverá licenciar pontos de entrega voluntária para pequenos volumes, distribuídos na zona urbana, sendo este parte integrante do serviço público de coleta de resíduos municipal. Para isto, o Município deverá definir, por meio de decreto ou legislação específica quem é o pequeno gerador, ou seja, qual será o volume máximo estabelecido para os carregamentos individuais de resíduos, que poderão ser recebidos gratuitamente nos pontos de entrega.

Atualmente, não há regra, porém muitos municípios utilizam o valor de 1,0 (um) m<sup>3</sup>, para caracterizar os pequenos geradores, que são sua responsabilidade. Os pontos de entrega voluntária devem ocupar áreas públicas, ou áreas privadas cedidas em parceria, com tamanho variando entre 200 m<sup>2</sup> a 600 m<sup>2</sup>. Nestes locais é terminantemente proibida a disposição de resíduos domiciliares, industriais e de serviços de saúde.

**Gestão dos grandes volumes:** A gestão de grandes volumes compreende áreas de triagem e transbordo, áreas de reciclagem de resíduos Classe A da Construção Civil, aterros de resíduos Classe A da Construção Civil. Deve ser dada prioridade a iniciativa privada na implantação e operação dessas atividades, devidamente regulamentada pelo Poder Público. Essas instalações, implantadas em caráter definitivo ou provisório devem estar em conformidade com as normas técnicas da ABNT – Série NBR 15112 a NBR 15116. Para a definição da localização destas instalações para manejo de grandes volumes deverão ser considerados os seguintes volumes: regulamentação por meio do uso e ocupação do solo no Município; localização das regiões com maior concentração de geradores de grandes volumes de RCC; existência de eixos viários para facilitar o deslocamento de veículos de maior porte.



**Plano de Educação Ambiental:** as ações de educação ambiental deverão ser desenvolvidas pelo poder público em parceria com os geradores particulares, e descrever ações de sensibilização, mobilização e educação ambiental aos geradores e trabalhadores da construção civil. O plano de educação ambiental deverá visar metas de minimização, reutilização e segregação de RCC na origem, bem com seu correto acondicionamento, armazenamento e transporte. Deverá ser realizada uma ampla divulgação sobre a localização das áreas destinadas a disposição correta de RCC. As principais ações desenvolvidas neste programa consistem em:

- Divulgação massiva entre os pequenos geradores e coletores sobre as opções para a correta disposição de RCC e resíduos volumosos no município de Santa Adélia, informando os pontos de entrega voluntária;
- Informação especialmente dirigida nos bairros residenciais às instituições públicas e privadas com potencial multiplicador (escolas, igrejas, clubes, associações, lojas e depósitos de materiais para construção, dentre outras);
- Divulgação concentrada entre os grandes agentes coletores e geradores, incluindo a promoção do seu contato com novas alternativas para a redução e a valorização de resíduos;

Realização de atividades de caráter técnico para disseminação de informações relacionadas a utilização de agregados reciclados na construção civil.

**Cadastramento de áreas públicas ou privadas:** o Município de Santa Adélia deverá cadastrar áreas públicas ou privadas, aptas para o recebimento, triagem e armazenamento temporário de Resíduos da Construção Civil, obedecendo o zoneamento proposto no Município.



**Plano de Fiscalização:** o Município de Santa Adélia deverá constituir um grupo multidisciplinar da gestão e fiscalização ambiental, responsável pela coordenação das ações integradas previstas no Plano Integrado de Gerenciamento da Construção Civil - PIGRCC. O grupo deverá ser formado exclusivamente por integrantes de diversas Secretarias Municipais, e ser regulamentado, implantado e ter suas atribuições definidas por decreto do executivo municipal. Deverá realizar reuniões periódicas com os representantes dos agentes geradores, transportadores e receptores de resíduos, visando o compartilhamento de informações para a gestão adequada dos RCCs. O grupo de gestão e fiscalização ambiental do Município deverá atuar em conjunto com o órgão ambiental do Estado de São Paulo. Dentre suas atribuições o grupo deverá: orientar e inspecionar os geradores, transportadores e receptores de resíduos da construção civil e resíduos volumosos; vistoriar os veículos cadastrados para o transporte, os equipamentos acondicionadores de resíduos e o material transportado; expedir notificações, autos de infração, de retenção e de apreensão; enviar aos órgãos competentes, os autos que não tenham sido pagos, para fins de inscrição na dívida ativa.

## **RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS**

As principais metas a serem cumpridas pelo Município de Santa Adélia, com relação aos Resíduos de Serviços de Saúde – RSS são:

**Segregação dos RSS na fonte geradora:** A segregação diminui a quantidade e/ou volume de resíduos a serem coletados, transportados, tratados e dispostos em aterros sanitários, minimizando os custos para o Município e, também, o passivo ambiental gerado. Foi verificado nos estabelecimentos públicos de saúde do Município que, uma série de resíduos (Classe D, compatíveis com os resíduos domiciliares), que poderiam ser reciclados, estão sendo dispostos como outras classes de RSS, onerando os custos com a coleta, transporte, tratamento e disposição final. Para alterar esta situação, o



Município deverá promover treinamentos ministrados por profissionais qualificados, aos funcionários de todos os estabelecimentos públicos de saúde, sobre o processo de segregação dos RSS, conforme a legislação vigente.

**Treinamento constante dos funcionários dos estabelecimentos públicos de saúde geradores de RSS:** Para que haja a correta segregação dos resíduos é necessário conhecer sua periculosidade, e saber como manuseá-los. Os funcionários dos estabelecimentos públicos de saúde devem estar constantemente atualizados sobre a política dos 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar), aplicada aos RSS, até mesmo para poder reduzir a geração dos mesmos. O Município deverá promover frequentemente, cursos básicos e de atualização, aos funcionários dos estabelecimentos públicos, visando à difusão dos conceitos de higiene, meio ambiente, geração, manipulação e acondicionamento dos RSS.

**Adequação dos abrigos de armazenamento temporário de RSS nos estabelecimentos públicos de saúde do Município:** a maioria dos estabelecimentos públicos de saúde do Município de Santa Adélia possui abrigos para o armazenamento temporário dos RSS, e alguns são inadequados. A ausência de um local adequado para o armazenamento implica na proliferação de vetores de doenças, exalação de odores, disseminação de infecções, dentre outros. O projeto dos abrigos deverá ser padronizado, e atender as recomendações da legislação vigente, e ter dimensões adequadas à capacidade de geração de RSS de cada estabelecimento. A simbologia das placas de advertência e sinalização deverá ser de acordo com a norma técnica NBR 7500 vigente, da ABNT.

**Incentivo do Município para a implantação de um terminal de transbordo para RSS por empresas particulares:** Um terminal ou estação de transbordo é uma instalação de armazenamento temporário, onde se faz o traslado do resíduo de um veículo coletor de pequena capacidade, a um outro veículo com capacidade de carga maior, que irá transportar os resíduos acumulados até o local de disposição final. Dentre



as vantagens do emprego de uma estação de transbordo, pode-se citar: redução do tempo ocioso do serviço de coleta; possibilidade de antecipar o término dos serviços de coleta e transporte; maior flexibilidade na programação de coleta dos resíduos. Até o momento, nenhuma das empresas prestadoras de serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de RSS, que atuam em SANTA ADÉLIA, possuem

unidade de tratamento e/ou transbordo no Município. A implantação de um terminal de transbordo de RSS por uma, ou mais empresas, irá contribuir na minimização dos custos aos geradores, tanto públicos quanto particulares, com o transporte dos RSS até a unidade de tratamento. De acordo com legislação, para armazenar RSS por mais de 03 (três) dias, deve-se refrigerá-lo.

## **RESÍDUOS PROVENIENTES DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS**

O Município deverá incentivar junto aos agricultores, por meio de campanhas educativas a tríple lavagem e devolução das embalagens vazias de agrotóxicos. É importante destacar que o agricultor tem o prazo de 1 ano (contado após a compra dos produtos) para devolver todas as embalagens vazias junto com as tampas e rótulos na unidade de recebimento indicada na nota fiscal na compra do produto.

## **RESÍDUOS INDUSTRIAIS**

De acordo com a Lei Estadual nº 12.300, o gerador é responsável pelos seus resíduos. Portanto não compete ao Município a coleta e destinação final dos resíduos industriais, o Município é apenas responsável pela destinação dos resíduos industriais gerados em suas unidades públicas, devendo dar a correta destinação final destes resíduos.

Como a princípio não há outra área aprovada e licenciada para a implantação de um aterro industrial e, devido o custo muito alto de implantação de um aterro para um



investidor, há necessidade de um volume de resíduos considerável, para que o mesmo seja economicamente viável. Para isso, é necessário que todo resíduo gerado nos Municípios da região, seja destinado para este aterro.

O Município deve incentivar a iniciativa privada a instalar um terminal de transbordo de resíduos Classe I (perigosos) e Classe II (inertes e não inertes), para que posteriormente estes resíduos possam ser dispostos em um aterro industrial. Quanto a instalação de um aterro industrial, não é conveniente incentivar sua construção no Município, devido a alta periculosidade e ao grande passivo ambiental gerado por este tipo de empreendimento.

## **RESÍDUOS ELETRÔNICOS**

Os produtos e os componentes eletroeletrônicos considerados lixo tecnológico devem receber destinação final adequada que não provoque danos ou impactos negativos ao meio ambiente e à sociedade. Por isso, o Município de Santa Adélia implantou meios para a entrega voluntária, coleta e a destinação final adequada destes resíduos, em parceria com a empresa Eletrolixo da cidade de Bauru/SP, em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e do Plano Estadual de Resíduos Sólidos. A cidade deve continuar incentivando as campanhas de arrecadação e fazê-las com maior frequência.

## **RESÍDUOS DE ÓLEO VEGETAL PÓS-CONSUMO**

O município de Santa Adélia deve incentivar a criação de pontos de entrega voluntária em diversas áreas do município, tais como escolas, supermercados, igrejas, dentre outros do gênero, e fomentar a parceria com a Associação de Catadores de SANTA ADÉLIA para o recolhimento do óleo pós-consumo em estabelecimentos que gerem uma quantidade significativa de óleo vegetal utilizado. A Associação de Catadores deve então manter parceria com empresa recicladora de óleo vegetal pós-consumo,



devidamente licenciadas junto ao órgão ambiental do Estado, para comercialização e destinação final adequada. Paralelamente a esta ação, no Município deverá ser elaborada uma campanha de conscientização e educação ambiental pra orientar a população sobre a separação, armazenagem, coleta e destinação do óleo vegetal pós-consumo (óleo de fritura).

## **ESTIMATIVA DE CUSTOS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA**

**Para a coleta de Resíduos Domiciliares, considerando:**

### **Coletores**

**Quantidade:** 8 pessoas / **Salário:** R\$ 1.009,19 / **Benefícios:** Insalubridade – 40% = 403,68 **Total: R\$ 1.412,87** por pessoa.

### **Motoristas dos Caminhões Coletores**

**Quantidade:** 3 pessoas / **Salário:** R\$ 929,62 / **Benefícios:** Insalubridade – 20% = 285,22 **Total: R\$ 1.214,84** por pessoa.

| <b>Coleta de Resíduos Domiciliares</b> |                           |                            |
|----------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| <b>Item</b>                            | <b>Custo anual em R\$</b> | <b>Custo mensal em R\$</b> |
| Mão-de-obra                            | 247.187,52                | 20.598,96                  |
| Combustível                            | 102.600,00                | 8.550,00                   |
| Lubrificantes e filtros                | 22.326,00                 | 1.860,50                   |
| Manutenção da frota                    | 48.600,00                 | 4.050,00                   |
| Mão de Obra Indireta                   | 26.407,80                 | 2.200,65                   |
| Equipamento de Proteção Individual     | 2.232,00                  | 186,00                     |



|                              |            |           |
|------------------------------|------------|-----------|
| Uniforme                     | 1.295,28   | 107,94    |
| Custo Financeiro/Depreciação | 18.000,00  | 1.500,00  |
| Lavagem                      | 2.340,00   | 195,00    |
| Veículo de Fiscalização      | 57.840,00  | 4.820,00  |
| Licenciamento/Seguro         | 4.512,00   | 376,00    |
| Ferramental                  | 720,00     | 60,00     |
| Custo Administrativo         | 53.406,06  | 4.450,51  |
| Total                        | 587.766,66 | 48.955,56 |

## **PASSIVO AMBIENTAL**

Durante anos, a administração pública municipal se utilizou de área no município para disposição os resíduos sólidos urbanos.

O Aterro Sanitário Municipal Desativado estava implantado a margem da Rodovia Santa Adélia - Ariranha com coordenadas 21°12'48.79"S e 48°47'17.15"O e altitude de 589 m.



**Figura 31 – Localização do Aterro Sanitário Desativado**

De acordo com o Inventário de Resíduos Sólidos da CETESB, a destinação final de Santa Adélia apresenta o seguinte IQR – Índice de Qualidade de Destinação Final. – 8,4 em 2011.







**Figura 32 – Vista do Aterro Sanitário Municipal Desativado**

A área em descrição deve ser objeto de estudo de análise confirmatória uma vez que apresenta grande potencial da existência de passivo ambiental. Em seguida, deve-se desenvolver o Projeto Executivo de Encerramento do Aterro Controlado Municipal.

## **RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

Os trabalhos contidos neste Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos foram coordenados pelo:

Eng. Sanitarista Carlos Eduardo Alvim CREA 060.501.184-8

Responsável técnico pelo seu conteúdo.