

**Plano Municipal
Gestão Integrada
Resíduos Sólidos - PMGIRS**



DOIS IRMÃOS DO TOCANTINS

TOCANTINS – 2017

TÓPICOS

| TÓPICO | ASSUNTO | PÁGINA |
|--------------|--|--------|
| TÓPICO I | OBJETIVOS | 14 |
| TÓPICO II | RESPONSABILIDADES | 17 |
| TÓPICO III | CONCEITOS | 20 |
| TÓPICO IV | CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS | 24 |
| TÓPICO V | PLANEJAMENTO INTEGRADO DO GERENCIAMENTO | 40 |
| TÓPICO VI | MANEJO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS | 46 |
| TÓPICO VII | TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS | 68 |
| TÓPICO VIII | DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS | 82 |
| TÓPICO IX | LOGÍSTICA REVERSA | 85 |
| TÓPICO X | CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE O MUNICÍPIO | 88 |
| TÓPICO XI | SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO | 105 |
| TÓPICO XII | INDICADORES DE DESEMPENHO | 130 |
| TÓPICO XIII | REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS | 135 |
| TÓPICO XIV | PROGRAMA DE PREVENÇÃO E DE CONTROLE DE RISCOS | 139 |
| TÓPICO XV | AGENDA AMBIENTAL DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA – A3P | 141 |
| TÓPICO XVI | PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PLANO DE CAPACITAÇÃO | 146 |
| TÓPICO XVII | PLANOS DE VARRIÇÃO, CATAÇÃO E COLETA | 151 |
| TÓPICO XVIII | COLETA SELETIVA | 160 |
| TÓPICO XIX | GALPÃO DE TRIAGEM | 171 |
| TÓPICO XX | ATERRO SANITÁRIO | 185 |
| TÓPICO XXI | CUSTOS E INVESTIMENTOS | 189 |
| TÓPICO XXII | FUNDAMENTOS LEGAIS | 199 |
| TÓPICO XXIII | MONITORAMENTO | 217 |
| TÓPICO XXIV | LEGISLAÇÃO | 222 |
| TÓPICO XXV | CONCLUSÃO | 230 |
| TÓPICO XXVI | BIBLIOGRAFIA | 235 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----------|
| 1. – OBJETIVOS..... | 15 |
| 2. - DADOS DO EMPREENDEDOR E EMPREENDIMENTO | 18 |
| 2.1. - Empreendedor | 18 |
| 2.2. - Empreendimento | 18 |
| 2.3. - Dados do Técnico e da Equipe Técnica..... | 19 |
| 2.3.1. - Responsável Técnico..... | 19 |
| 2.3.2. - Equipe Técnica..... | 19 |
| 3. - CONCEITOS..... | 21 |
| 4. - RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS..... | 25 |
| 4.1. – Classificação dos Resíduos Sólidos | 25 |
| 4.1.1. – Quanto à Natureza Física..... | 26 |
| 4.1.2. – Quanto à Composição Química | 26 |
| 4.1.3. – Quanto aos Riscos Potenciais ao Meio Ambiente | 26 |
| 4.1.4. – Quanto à Origem | 27 |
| 4.1.5. – Classificação dos Resíduos dos Serviços de Saúde | 29 |
| 4.1.5.1. – Grupo A – Potencialmente Infectantes..... | 29 |
| 4.1.5.2. – Grupo B – Químicos | 31 |
| 4.1.5.3. – Grupo C – Rejeitos Radioativos | 31 |
| 4.1.5.4. – Grupo D – Resíduos Comuns | 32 |
| 4.1.5.5. – Grupo E – Perfurocortantes..... | 32 |
| 4.1.6. – Resíduos Especiais..... | 32 |
| 4.1.6.1. – Pilhas e Baterias..... | 33 |
| 4.1.6.2. – Lâmpadas Fluorescentes | 33 |
| 4.1.6.3. – Óleos Lubrificantes..... | 33 |
| 4.1.6.4. – Pneus | 34 |
| 4.1.6.5. – Embalagens de Agrotóxicos | 34 |
| 4.1.6.6. – Resíduos Radioativos | 35 |
| 4.1.6.7. – Resíduos da Construção Civil / Entulhos | 36 |
| 4.1.6.8. – Resíduos Industriais | 37 |
| 4.1.6.9. – Resíduos de Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários..... | 38 |
| 4.1.6.10. – Resíduos Agrícolas | 39 |
| 5. – PLANEJAMENTO INTEGRADO DO GERENCIAMENTO..... | 41 |
| 5.1. – Gestão e Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos | 41 |
| 5.2. – Aspectos do Sistema de Gerenciamento Integrado de RSU | 42 |
| 5.3. – Atividades Técnico-Operacionais do Sistema de Gerenciamento Integrado de RSU | 43 |
| 6. – MANEJO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS | 47 |
| 6.1. – Acondicionamento | 47 |
| 6.1.1. – Acondicionador | 47 |
| 6.1.2. – Acondicionamento..... | 47 |
| 6.1.2.1. – A importância do Acondicionamento Adequado | 47 |
| 6.1.2.2. – Recipientes para Acondicionamento | 48 |
| 6.1.2.3. – Acondicionamento de Resíduos Sólidos Perigosos..... | 50 |
| Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – Dois Irmãos do Tocantins / TO | 3 |

| | |
|--|----|
| 6.1.2.4. – Acondicionamento de Resíduos de Serviços de Saúde | 50 |
| 6.1.2.5. – Acondicionamento de Rejeitos Radioativos | 52 |
| 6.2. – Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos..... | 52 |
| 6.2.1. – O Planejamento da Coleta | 53 |
| 6.2.2. – Tipos de Resíduos Mais Coletados | 53 |
| 6.2.3. - Cobertura do Serviço | 54 |
| 6.2.4. – Frequência e Horário da Coleta | 54 |
| 6.2.5. – Veículos Coletores | 54 |
| 6.2.6. – Guarnição de Coleta | 56 |
| 6.2.7. – Roteiros de Coleta | 57 |
| 6.2.8. – Controles Operacionais | 58 |
| 6.3. – Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde | 59 |
| 6.4. – Limpeza de Logradouros Públicos..... | 60 |
| 6.4.1. - Varrição de Vias e Logradouros Públicos | 61 |
| 6.4.2. – Equipamentos Auxiliares de Remoção..... | 62 |
| 6.4.3. – Frequência e Horário da Varrição | 63 |
| 6.4.3.1. – Equipes de Varrição | 64 |
| 6.4.3.2. – Roteiro ou Itinerário de Varrição | 64 |
| 6.4.3.3. – Implantação e Fiscalização dos Serviços | 64 |
| 6.4.4. – Capinação | 64 |
| 6.4.5. – Limpeza de Feiras | 65 |
| 6.4.6. – Limpeza de Praias, Balneários e de Locais de Eventos | 66 |
| 6.4.7. – Limpeza de Bocas de Lobo | 66 |
| 7. – TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS..... | 69 |
| 7.1. – Conceituação..... | 69 |
| 7.2. – Tratamento de Resíduos Sólidos Domiciliares | 69 |
| 7.2.1. – Reciclagem | 70 |
| 7.2.2. – Coleta Seletiva – Sistema Porta a Porta..... | 72 |
| 7.2.3. – Coleta Seletiva – Pontos de Entrega Voluntária (PEV) | 73 |
| 7.2.4. – Cooperativa de Catadores | 73 |
| 7.2.5. – Triagem e Compostagem | 74 |
| 7.2.6. – Características de um Galpão de Triagem..... | 76 |
| 7.2.7. – Equipamentos | 76 |
| 7.2.8. – Segurança e Medicina do Trabalho | 77 |
| 7.2.8.1. – EPI's – Equipamento de Proteção Individual – NR 6 | 78 |
| 7.2.8.2. – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais – NR 11..... | 78 |
| 7.2.8.3. – Máquinas e Equipamentos – NR 12 | 79 |
| 7.2.8.4. – Incineração | 80 |
| 8. – DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS | 83 |
| 9. – LOGÍSTICA REVERSA..... | 86 |
| 10. – CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE O MUNICÍPIO | 89 |
| 10.1. – Caracterização do Município..... | 89 |
| 10.2. – Infraestrutura do Município..... | 90 |
| 10.3. – Localização da Cidade de Dois Irmãos do Tocantins | 92 |
| 10.4. – Diagnóstico da Limpeza Urbana | 92 |
| 10.4.1. – Situação Atual da Comunidade com Relação à Limpeza Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – Dois Irmãos do Tocantins / TO | 4 |

| | |
|---|----------|
| Urbana | 92 |
| 10.4.2. – Frota para a Coleta..... | 93 |
| 10.4.3. – Equipamentos de Coleta | 93 |
| 10.4.4. – Ferramentas de Limpeza Urbana..... | 93 |
| 10.4.5. – Frequência e Horários de Coleta | 94 |
| 10.4.6. – Manutenção de Vias Públicas..... | 94 |
| 10.4.7. – Limpeza de Feiras e Coleta de Resíduos de Origem Industrial..... | 95 |
| 10.4.8. – Abrangência dos Serviços Prestados | 95 |
| 10.4.9. – Taxa pela Coleta e Serviços Prestados | 95 |
| 10.4.10. – Destinação Final dos Resíduos | 95 |
| 10.4.11. – Quantidade Coletada..... | 96 |
| 10.4.12. – Sistemática e Rotas de Coletas..... | 97 |
| 10.4.13. – Resíduos Classificados como de Serviços de Saúde | 97 |
| 10.4.14. – Resíduos Sólidos Domiciliares..... | 97 |
| 10.4.15. – Presença de Populares no Lixão..... | 97 |
| 10.4.16. – Programa de Educação Ambiental na Comunidade | 97 |
| 10.4.17. – Coleta Seletiva..... | 99 |
| 10.4.18. – Galpão de Triagem | 99 |
| 10.4.19. – Grandes Geradores de Lixo..... | 99 |
| 10.4.20. – Caracterização dos Resíduos | 99 |
| 10.4.21. – Legislação sobre Gestão de Resíduos | 102 |
| 10.4.22. – Localização do Aterro Sanitário | 102 |
| 10.4.22.1. – Dados sobre a Via de Acesso ao Aterro Sanitário | 102 |
| 10.4.23. – Podas e Atividades Especiais..... | 104 |
| 10.4.24. – Capacitação e Mobilização Social em Saúde e Meio Ambiente | 104 |
| 11. – SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS | 106 |
| 11.1. – Abrangência do Novo Sistema | 106 |
| 11.2. – Taxa de Incremento do Serviço de Limpeza Pública..... | 106 |
| 11.3. – Taxa de Incremento de Geração Per Capta de Lixo..... | 106 |
| 11.4. – Estrutura Organizacional e Administrativa | 107 |
| 11.5. – Acondicionamento na Fonte Geradora | 107 |
| 11.5.1. – Coleta Domiciliar Seletiva | 107 |
| 11.5.1.1. – Sistema de Coleta Seletiva..... | 107 |
| 11.5.3. – Equipamentos de Proteção Individual – EPI’s | 108 |
| 11.5.4. – Ferramentas..... | 108 |
| 11.5.5. – Desempenho Operacional e Dimensionamento das Equipes de Coleta..... | 109 |
| 11.5.6. – Varrição dos Logradouros Públicos..... | 109 |
| 11.5.7. – Desempenho Operacional da Varrição | 109 |
| 11.5.8. – Cálculo da Mão de Obra da Varrição | 109 |
| 11.5.9. – Horário de Trabalho..... | 110 |
| 11.5.10. – Ferramentas de Trabalho | 110 |
| 11.5.11. – Equipamentos de Proteção Individual e Coletivos | 111 |
| 11.6. – Outros Serviços de Limpeza Urbana..... | 111 |
| 11.6.1. – Resíduos de Feiras e Locais de Eventos | 111 |
| 11.6.2. – Podas e Atividades Especiais..... | 112 |
| Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – Dois Irmãos do Tocantins / TO | 5 |

| | |
|---|-----|
| 11.6.3. – Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde - RSSS | 113 |
| 11.6.4. – Roçada e Capina | 116 |
| 11.6.5. – Limpeza de Boca de Lobo | 116 |
| 11.6.6. – Legislação e Educação Ambiental | 116 |
| 11.6.6.1. – Legislação Sobre Gestão de Resíduos | 116 |
| 11.6.6.2. – Capacitação e Mobilização Social em Saúde e Meio Ambiente | 117 |
| 11.6.6.3. – Implantação de Soluções Consorciadas com Outros Municípios | 118 |
| 11.6.7. – Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis..... | 120 |
| 11.6.8. – Metas de Redução, Reutilização e Reciclagem..... | 123 |
| 11.6.8.1. – Potencial de Reciclagem dos Resíduos Sólidos Urbanos – Dados por Dia de Coleta..... | 124 |
| 11.6.8.2. – Potencial de Compostagem e de Inertes dos Resíduos Sólidos Urbanos – Dados por Dia de Coleta..... | 125 |
| 11.6.8.3. – Rejeitos de Resíduos Sólidos Urbanos Potencialmente Recicláveis – Dados por Dia de Coleta..... | 126 |
| 11.6.9. – Logística Reversa..... | 127 |
| 11.6.10. – Destinação Final | 127 |
| 11.6.11. – Levantamento Geral dos Resíduos Sólidos Gerados | 128 |
| 12. – INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL E AMBIENTAL | 130 |
| 12.1. – Pesquisa de Opinião Pública | 130 |
| 12.2. – Volume de Resíduos Destinados ao Aterro em Relação ao Volume Coletado. | 133 |
| 12.3. – Avaliação da Saúde da População..... | 133 |
| 12.4. – Doenças Relacionadas ao Resíduo Sólido Domiciliar..... | 133 |
| 13. – REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PMGIRS | 136 |
| 14. – PROGRAMAS DE PREVENÇÃO E DE CONTROLE DE RISCOS..... | 139 |
| 14.1. – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) | 139 |
| 14.2. – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) | 139 |
| 15. – AGENDA AMBIENTAL DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA – A 3 P | 142 |
| 15.1. – Programa Agenda Ambiental na Administração Pública | 142 |
| 15.2. – Objetivo da A3P..... | 142 |
| 15.3. – Histórico..... | 143 |
| 15.4. – Ações à Serem Ressaltadas..... | 144 |
| 16. – PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PLANO DE CAPACITAÇÃO | 146 |
| 16.1. – Programa de Educação Ambiental Municipal | 146 |
| 16.1.1. – Introdução | 146 |
| 16.1.2. – Justificativa | 146 |
| 16.1.3. – Metodologia..... | 146 |
| 16.1.4. – Plano de Ações | 147 |
| 16.1.5. – Resultados Esperados | 147 |
| 16.1.6. – Plano de Capacitação de Catadores de Materiais Recicláveis | 148 |
| 16.1.6.1. – Objetivos Específicos..... | 149 |
| 16.1.6.2. – Resultados Esperados..... | 149 |
| 16.1.6.3. – Avaliação do Plano de Capacitação..... | 149 |
| 17. – PLANOS DE VARRIÇÃO, DE CATAÇÃO E DE COLETA..... | 151 |

| | |
|---|----------|
| 17.1. – Plano de Varrição Manual | 151 |
| 17.1.1. – Quadro Roteiro da Varrição Manual das Vias Públicas | 152 |
| 17.2. – Plano de Catação de Materiais Diversos | 153 |
| 17.3. – Plano de Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais | 154 |
| 17.3.1. – Quadro Roteiro da Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais..... | 157 |
| 17.4. – Controle de Entrada e Saída da Frota para os Serviços de Limpeza Urbana .. | 158 |
| 17.5. – Acompanhamento e Aferição do Serviço de Limpeza Urbana - Monitoramento | 159 |
| 18. – COLETA SELETIVA..... | 161 |
| 18.1. – Objetivos da Coleta Seletiva..... | 161 |
| 18.2. – Diagnóstico, Planejamento e Implantação..... | 161 |
| 18.2.1. – Diagnóstico | 162 |
| 18.2.2. – Planejamento | 162 |
| 18.2.3. – Implantação | 163 |
| 18.4. – Importância da Coleta Seletiva | 166 |
| 18.1. – Coleta Seletiva – Sistema Porta a Porta..... | 168 |
| 18.2. – Coleta Seletiva – Pontos de Entrega Voluntária – PEV's..... | 169 |
| 19. – GALPÃO DE TRIAGEM | 172 |
| 19.1. – Importância da Reciclagem | 172 |
| 19.2. – Tipos de Resíduos Sólidos Passíveis de Reciclagens | 173 |
| 19.2.1. – Papel | 173 |
| 19.2.2. – Plástico | 173 |
| 19.2.3. – Metal | 173 |
| 19.2.4. – Vidros | 173 |
| 19.3. – Métodos de Triagem | 174 |
| 19.3.1. – Vantagens e Desvantagens dos Métodos | 175 |
| 19.3.1.1. – Triagem Manual | 175 |
| 19.3.1.2. – Triagem Automática | 175 |
| 19.3.1.3. – Triagem Semiautomática..... | 176 |
| 19.4. – Condições Sociais ao Efetivar um Galpão de Triagem | 176 |
| 19.5. – Equipamentos Utilizados em um Galpão de Triagem | 177 |
| 19.6. – Diretrizes Iniciais | 178 |
| 19.7. – Área Estimada e Equipamentos Previstos..... | 179 |
| 19.8. – Planejamento das Etapas de Trabalho | 179 |
| 19.9. – Organização dos Espaços e Volumes do Galpão | 179 |
| 19.10. – Organização das Equipes de Trabalho..... | 180 |
| 19.10.1. – Triagem Primária | 181 |
| 19.10.2. – Triagem Secundária..... | 181 |
| 19.11. – Organização do Galpão de Reciclagem - Planta | 181 |
| 19.12. – Organização da Área de Triagem..... | 181 |
| 19.12.1. – Triagem em Mesas Transversais de Madeira | 182 |
| 19.12.2. – Instalações de Apoio | 182 |
| 19.12.3. – Equipamentos Internos | 182 |
| 19.12.4. – Gráfico com Estimativa Geral da Composição dos Resíduos. 183 | 183 |
| 19.13. – Construção de Galpões de Triagem, Recepção e Estocagem..... | 183 |
| 19.14. – A Importância de um Galpão de Triagem para RSU..... | 184 |
| Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – Dois Irmãos do Tocantins / TO | 7 |

| | |
|---|----------|
| 20. – ATERRO SANITÁRIO | 186 |
| 20.1. – Prioridades na Gestão e no Gerenciamento..... | 186 |
| 20.3. – Implantação do Aterro Sanitário | 186 |
| 20.4. – Área do Aterro Sanitário..... | 187 |
| 20.5. – Alternativa de Localização..... | 188 |
| 20.6. – Estudo Detalhado sobre o Aterro Sanitário..... | 188 |
| 21. – CUSTOS E INVESTIMENTOS | 190 |
| 21.1. – Formas de Arrecadação Aplicáveis..... | 191 |
| 21.2. – Custo do Serviço de Limpeza Urbana..... | 192 |
| 21.3. – Custos com o PMGIRS | 192 |
| 21.3.1. – Capacitação | 192 |
| 21.3.2. – Varrição e Catação | 193 |
| 21.3.3. – Serviços Diversos – Entulho, Poda e Áreas Verdes | 193 |
| 21.3.4. – Coleta Domiciliar..... | 194 |
| 21.3.5. – Custo Operacional do Galpão de Triagem / Compostagem..... | 194 |
| 21.4. – Investimentos no Serviço de Limpeza Pública..... | 196 |
| 21.4.1. – Amortização para Veículos Automotores | 196 |
| 21.4.2. – Amortização para Equipamentos Diversos..... | 196 |
| 21.5. – Custo Total Estimado dos Serviços de Limpeza Urbana..... | 197 |
| 21.6. – Galpão de Triagem de Resíduos Sólidos – Implantação..... | 197 |
| 21.7. – Custos do Investimento em Automotores e Galpão de Triagem..... | 198 |
| 22. – FUNDAMENTOS LEGAIS | 200 |
| 22.1. – Definições de Serviços de Coleta e de Resíduos Sólidos..... | 200 |
| 22.1.1. – Resíduos Sólidos Urbanos..... | 200 |
| 22.1.2. – Resíduos Especiais..... | 201 |
| 22.1.3. – Higiene das Vias Públicas..... | 202 |
| 22.1.4. – Controle do Lixo | 204 |
| 22.1.5. – Responsabilidades do Órgão Gestor da Limpeza Urbana..... | 204 |
| 22.1.5. – Remoção dos Resíduos Sólidos..... | 206 |
| 22.1.6. – Disposição Final dos Resíduos..... | 208 |
| 22.1.7. – Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde – RSSS | 209 |
| 22.1.8. – Resíduos Sólidos Perigosos | 210 |
| 22.1.9. – Taxa de Coleta de Resíduos | 212 |
| 22.1.10. – Forma de Cobrança da TRS | 212 |
| 22.1.11. – Coleta Especial..... | 213 |
| 22.1.12. – Categorias de Serviços | 213 |
| 22.1.13. – Infrações e Penalidades..... | 214 |
| 22.1.13.1. – Lei Estadual sobre Deposição Irregular do Lixo..... | 215 |
| 22.1.14. – Desenvolvimento de Atividades | 215 |
| 23. – PLANO DE MONITORAMENTO | 218 |
| 23.1. – Monitoramento e Análise de Benefícios..... | 219 |
| 23.2. – Planilhas para Gerenciamento da Coleta Urbana | 220 |
| 23.3. – Planejamento do Monitoramento | 220 |
| 24. – LEGISLAÇÃO | 223 |
| 24.1. – Legislação Federal | 223 |
| 24.2. – Resoluções CONAMA..... | 224 |
| 24.3. – Normas ABNT | 225 |
| Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – Dois Irmãos do Tocantins / TO | 8 |



| | |
|--------------------------------------|-----|
| 24.4. – Normas ANVISA | 227 |
| 24.5. – Tratados Internacionais..... | 228 |
| 24.6. – Legislação Estadual | 228 |
| 25. – CONCLUSÃO..... | 231 |
| 26. – BIBLIOGRAFIA..... | 235 |

***XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

ILUSTRAÇÕES DIVERSAS

| | |
|---|------|
| Caminhão Compactador..... | 56 |
| Esquema de Coleta Heurística..... | 57 |
| Coletor de Resíduos de Saúde..... | 60 |
| Furgão para Resíduos de Saúde..... | 60 |
| Varrição de Vias..... | 62 |
| Materiais de Varrição Manual..... | 63 |
| Capina de Vias..... | 65 |
| Limpeza de Feiras..... | 65 |
| Limpeza de Praias, Balneários e Locais de Eventos..... | 66 |
| Limpeza de Boca de Lobo..... | 67 |
| Orientação sobre a Dinâmica da Reciclagem..... | 72 |
| Modelo Eficiente de Condução dos Resíduos Sólidos em Programa de Coleta Seletiva..... | 75 |
| Fluxograma de Usina de Reciclagem de Resíduos..... | 77 |
| Praça Castelo Branco..... | 89 |
| Captação de Água - Agencia Nacional de Águas - ANA..... | 90 |
| Destinação Final – Aterro Sanitário..... | 91 |
| Localização de Dois Irmãos do Tocantins no Mapa do Tocantins..... | 92 |
| Coletores Urbanos..... | 93 |
| Ferramentas de Varrição e de Catação..... | 94 |
| Manutenção das Vias Públicas..... | 94 |
| Gravimetria Correspondente a Geração Diária de Resíduos Sólidos..... | 100 |
| Geração Estimada de Resíduos Sólidos Urbanos e dos Serviços de Saúde..... | 101 |
| Balanço Estimado da Massa Gravimétrica de Resíduos Sólidos Urbanos Coletados..... | 101 |
| Gráfico do Balanço Estimado da Massa Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos..... | 101 |
| Mapa Temático da Localização do Aterro Sanitário..... | 102 |
| Imagem da Localização do Aterro Sanitário..... | 103 |
| Localização de Dois Irmãos do Tocantins no Estado do Tocantins..... | 103 |
| Recolhimento de Podas..... | 104 |
| Coletores para Resíduos de Saúde..... | 1133 |
| Estimativa da Geração de RSSS..... | 115 |
| Cálculos Estimados do Total da Renda Diária com a Reciclagem de Resíduos Sólidos..... | 122 |
| Resíduos Sólidos Urbanos Recicláveis..... | 124 |
| Resíduos Sólidos Urbanos Compostáveis e Inertes não Recicláveis..... | 125 |
| Rejeitos de Resíduos Sólidos Urbanos Potencialmente Recicláveis..... | 126 |
| Estimativa da Massa de RSU para Destinação Final após Reciclagem..... | 127 |
| Estimativa Geral de Geração de Resíduos em 10 anos..... | 128 |
| Formulário de Pesquisa de Satisfação..... | 132 |
| Participantes em Ações de A3P..... | 144 |
| Frequência da Varrição Manual..... | 151 |
| Quadro Roteiro Geral de Varrição Manual..... | 152 |
| Quadro Roteiro de Catação de Materiais Diversos..... | 153 |

| | |
|---|--|
| Quadro Roteiro da Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais | 157 |
| Modelo de Controle de Entrada e Saída da Frota | 158 |
| Modelo de Controle do Monitoramento – Acompanhamento e Aferição dos Serviços de Limpeza Urbana | 159 |
| Carrinheiros e Carroceiros | 164 |
| Resultado Prático de Coleta sem Parâmetros por Catadores Irregulares .. | 165 |
| Resíduos Sólidos Previamente Segregados | 167 |
| Modelo de Recipientes para Coleta Seletiva | 170 |
| Logomarca da Coleta Seletiva | 170 |
| Alternativas em Tamanho de Galpão de Triagem..... | 179 |
| Indicações para o Dimensionamento das Instalações | 180 |
| Indicações para o Dimensionamento das Tarefas | 180 |
| Fluxo de Trabalho Organizado em Galpão de Reciclagem | 181 |
| Tipos de Materiais que Podem ser Triados | 182 |
| Equipamentos Permanentes Utilizados em Galpão de Triagem | 183 |
| Composição dos Resíduos que Podem ser Triados | 183 |
| Direção dos Ventos em Dois Irmãos do Tocantins..... | Erro! Indicador não definido. |
| Localização do Aterro Sanitário em Dois Irmãos do Tocantins | 188 |
| Responsabilidades por Tipo de Resíduo Produzido | 190 |
| Custo Estimado da Capacitação..... | 192 |
| Custo Estimado da Varrição e Catação | 193 |
| Custo dos Serviços Diversos | 194 |
| Custo Estimado da Coleta Domiciliar..... | 194 |
| Custo Estimado Operacional da Triagem/Compostagem | 195 |
| Custo Operacional Estimado da Limpeza Urbana | 195 |
| Arrecadação Estimada com a Taxação dos Serviços Prestados | 195 |
| Amortização de Veículos Automotores | 196 |
| Amortização de Equipamentos Diversos..... | 196 |
| Amortização Total Estimada de Diversos | 197 |
| Estimativas de Custo de Implantação do Galpão de Triagem..... | 198 |
| Custo Total Estimado do Investimento Geral em Limpeza Urbana | 198 |

INTRODUÇÃO

A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, é condição necessária para o Distrito Federal e os demais Municípios Brasileiros terem acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

O conteúdo mínimo encontra-se no Artigo 19 da Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 – Ministério do Meio Ambiente, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998) e dá outras providências.

Para municípios com população total inferior a vinte mil habitantes, apurada com base nos dados do censo mais recente realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o PMGIRS terá conteúdo simplificado, conforme estabelecido pelo Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010 que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.

O PMGIRS pode estar inserido no Plano de Saneamento Básico integrando-se com os planos de água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos, previstos na Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007.

Neste caso deve ser respeitado o conteúdo mínimo definido em ambos os documentos legais.

Os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para gestão dos resíduos sólidos estão dispensados da elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, desde que o plano intermunicipal atenda ao conteúdo mínimo previsto no Artigo 19 da Lei nº 12.305/2010.

A limpeza urbana constitui-se em importantíssimo fator de qualidade de vida e saúde pública das sociedades e comunidades urbanas.

Temas como:

- a) contaminação de lençol freático pelo chorume dos resíduos;
- b) presença de animais e vetores de doenças nos lixões;
- c) aspectos de limpeza, asseio e conservação das vias e logradouros públicos;
- d) relação entre catadores de materiais recicláveis e sociedade; e
- e) coleta seletiva de resíduos são fortemente ligadas às demandas atuais das pessoas e suas avaliações quanto às cidades em que moram.



Apesar dos esforços de muitas prefeituras para gerirem de forma eficiente os serviços e equipamentos de limpeza urbana, ainda faltam a implementação de programas, planos e ações para a melhoria dos sistemas e de seu gerenciamento.

Além de recursos financeiros, faltam ações voltadas para capacitação da Administração Municipal, programas de educação e conscientização ambiental com foco na gestão de resíduos sólidos e, principalmente um planejamento estruturado de todas as ações voltadas à gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.

Nesse sentido, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, constitui-se em importante ferramenta de gestão e gerenciamento de todas as atividades e equipamentos de limpeza urbana de uma cidade.

Em sua essência, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, que irá conduzir as atividades municipais de limpeza urbana com foco em:

- a) Educação Ambiental;
- b) Coleta Seletiva;
- c) Capacitação Ambiental;
- d) Limpeza de Vias e Logradouros Públicos; e
- e) Triagem e Destinação Final Ambientalmente Correta dos Resíduos Sólidos Urbanos, passando por aspectos Legislativos e Financeiros.

O presente trabalho é fruto de um projeto sócio ambiental a ser apresentado quando solicitado ao Órgão Ambiental Fiscalizador, no caso o NATURATINS e tem como objetivo: planejar, regular e fiscalizar o manejo e a disposição final de resíduos sólidos, gerados no Município de Dois Irmãos do Tocantins.

Tópico I

OBJETIVOS

1. – OBJETIVOS

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos - PMGIRS, de Dois Irmãos do Tocantins – TO, terá como objetivo principal atender aos requisitos mínimos legais da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, pela Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, a saber:

a) diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo município, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

b) identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do Artigo 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

c) identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais, conforme a Lei nº 11.107/2005 (Lei Federal dos Consórcios Públicos) que regulamenta o Artigo 214 da Constituição Federal e estabelece as normas gerais de contratação dos consórcios públicos;

d) identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico nos termos do Artigo 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, ou a sistema de logística reversa na forma do Artigo 33 da PNRS, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS;

e) procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445/2007;

f) indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

g) regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da PNRS, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

h) definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o Artigo 20 da PNRS a cargo do poder público;



- i) programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- j) programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- k) programas e ações para a participação dos grupos interessados, como as cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- l) mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- m) sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445/2007;
- n) metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- o) descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no Artigo 33 da PNRS, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- p) meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da PNRS e dos sistemas de logística reversa previstos no Artigo 33 da PNRS;
- q) ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- r) identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras; e
- s) periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

Portanto o presente PMGIRS tem por objetivo geral a proposição de ações visando implementar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos segundo as condições necessárias e suficientes para que a população atual e futura do município, possa compartilhar dos aspectos operacionais e gerenciais do setor de forma integrada.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos - PMGIRS, de Dois Irmãos do Tocantins - TO, terá como Empreendedor Responsável e como Equipe Técnica Responsável os citados no Tópico II.

Tópico II

RESPONSABILIDADES

2. - DADOS DO EMPREENDEDOR E EMPREENDIMENTO

2.1. - Empreendedor

| |
|---|
| PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS IRMÃOS DO TOCANTINS |
| CNPJ.: 02.070.563/0001-81 |
| Representante: WANILSON COELHO VALADARES |
| Cargo: Prefeito Municipal |
| Endereço: Avenida Pará, nº 178, Centro 77685-000 – Dois Irmãos do Tocantins / TO |
| Telefone.: (63) 3362-1228 |

2.2. - Empreendimento

| |
|--|
| PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PMGIRS |
| Município: DOIS IRMÃOS DO TOCANTINS |
| Encarregado: WANILSON COELHO VALADARES |
| Cargo: Prefeito Municipal |

2.3. - Dados do Técnico e da Equipe Técnica

2.3.1. - Responsável Técnico

| |
|---|
| NOME: THAYS KELLY MARINHO LOPES |
| CPF: 031.256.991-26 |
| RG: 857.075 2ª Via – SSP/TO |
| Profissão: Engenheira Ambiental |
| Registro CREA: 241306800-7 / TO. |
| Registro NATURATINS: PS – 801608 – 2015 |
| Endereço: 307 Norte, Alameda 29, Lote 03, Plano Diretor Norte CEP: 77001-436 - Palmas / TO |
| Telefone.: (63) 98422-3629 |
| E-mail: consultoriaflorestal@live.com |

2.3.2. - Equipe Técnica

| |
|---|
| NOME: FLORESTAL CONSULTORIA AMBIENTAL E AGRONEGÓCIOS LTDA |
| CNPJ.: 17.285.469/0001-17 |
| Registro CREA: 0317-9 / TO |
| Endereço: 208 Norte, Alameda 32, Lote 28 – Plano Diretor Norte CEP: 77.006-298 - Palmas / TO |
| Contato: Carla Moreno |
| Telefone.: (63) 3225-1073 |
| E-mail: consultoriaflorestal@live.com |

THAYS KELLY MARINHO LOPES
Engenheira Ambiental
CREA: 241306800-7 / TO

CARLA MORENO FONTOURA
Florestal Consultoria Ambiental
CREA: 0317-9

Tópico III

CONCEITOS

3. - CONCEITOS

Essa fase do trabalho consiste em uma revisão bibliográfica que busca abordar todos os aspectos importantes ao sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, de modo, a esclarecer e conceituar aspectos técnicos e teóricos relevantes àqueles que já têm algum contato com o sistema de limpeza urbana ou àqueles que venham a se interessar por ele.

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, pode-se destacar os seguintes conceitos e definições importantes ao processo de gestão dos resíduos sólidos de um Município:

- **Acordo Setorial**

Ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

- **Área Contaminada**

Local onde há contaminação causada pela disposição regular ou irregular de quaisquer substâncias ou resíduos;

- **Área Órfã Contaminada**

Área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis;

- **Ciclo de Vida do Produto**

Série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

- **Coleta Seletiva**

Coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

- **Controle Social**

Conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos;

- **Destinação Final Ambientalmente Adequada**

Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação, o aproveitamento energético e/ou a disposição final ambientalmente adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

- **Disposição Final Ambientalmente Adequada**

Distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

- **Geradores de Resíduos Sólidos**

Pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

- **Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos;

- **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**

Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

- **Logística Reversa**

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

- **Padrões Sustentáveis de Produção e Consumo**

Produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras;

- **Reciclagem**

Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolvem a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos;

- **Reutilização**

Processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química;

- **Rejeitos**

Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

- **Resíduos Sólidos**

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

- **Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos**

Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos;

- **Serviço Público de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos**

Conjunto de atividades que envolvem a gestão da limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos sendo definido pela Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, em seu Artigo 7º, sendo composto pelas seguintes atividades:

- ✓ infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e sanitário, além do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- ✓ de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados acima; e
- ✓ de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

Tópico IV

CLASSIFICAÇÃO

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

4. - RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, através da NBR nº 10.004 de 30 de novembro de 2004, e o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, através de sua Resolução nº 005 de 05 de agosto de 1993, definem resíduos sólidos como:

“Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição”.

Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (BARTHOLOMEU et al, 2011).

De acordo com o Dicionário de Aurélio Buarque de Holanda, "lixo é tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora, coisas inúteis, velhas e sem valor".

Segundo PINTO (1979), lixo pode ser entendido como sendo resíduos sólidos resultantes da atividade das aglomerações urbanas, sobras industriais ou domésticas que não possuem valor, utilidade ou não têm mais significação econômica.

OLIVEIRA et al. (1998) citando JARDIM et al. (1995) diz que as características dos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU são influenciadas por vários fatores como: número de habitantes, poder aquisitivo, nível educacional, hábitos e costumes da população; condições climáticas e sazonais; as mudanças na política econômica de um país também são causas que influenciam na composição dos resíduos sólidos de uma comunidade.

4.1. – Classificação dos Resíduos Sólidos

Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU, sob coordenação de MONTEIRO et al. 2001, citado no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Cidade de Rio Negro / PR, elaborado por aquela Prefeitura Municipal em 2008, os resíduos podem ser classificados quanto à natureza física, à composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e à origem, conforme os itens abaixo.

4.1.1. – Quanto à Natureza Física

a. Resíduos Secos

Os resíduos secos são basicamente os não orgânicos e com potencial para reciclagem, tais como: metais, papéis, plásticos, vidros, papelão, etc.

b. Resíduos Úmidos

Os resíduos úmidos são os resíduos orgânicos e rejeitos como: resto de comida, cascas de alimentos, resíduos de banheiro, etc.

4.1.2. – Quanto à Composição Química

a. Resíduo Orgânico

São os resíduos que possuem origem animal ou vegetal, neles podem-se incluir restos de alimentos, frutas, verduras, legumes, flores, plantas, folhas, sementes, restos de carnes e ossos, papéis, madeiras, etc.

b. Resíduo Inorgânico

Inclui nessa classificação todo material que não possui origem biológica, ou que foi produzida por meios humanos como, por exemplo: plásticos, metais, vidros, etc.

Geralmente estes resíduos quando lançados diretamente ao meio ambiente, sem tratamento prévio, apresentam maior tempo de degradação.

4.1.3. – Quanto aos Riscos Potenciais ao Meio Ambiente

De acordo com a NBR nº 10.004/2004 da ABNT, os resíduos sólidos, quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente, podem ser classificados em:

a. Resíduos Classe I – Perigosos

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

b. Resíduos Classe II – Não perigosos

✓ Resíduos Classe II A – Não Inertes

Aqueles que não se enquadram nas classificações de Resíduos Classe I – Perigosos ou de Resíduos Classe II B – Inertes, nos termos da NBR 10.004/2004.



Os Resíduos Classe II A – Não inertes, podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. (ex.: restos de alimentos, resíduo de varrição não perigoso, sucata de metais ferrosos, borrachas, espumas, materiais cerâmicos, etc.).

✓ **Resíduos Classe II B – Inertes**

Quaisquer resíduos que, quando em uma amostragem de uma forma representativa, segundo ABNT NBR nº 10.007/2004, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR nº 10.006/2004, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. (ex.: rochas, tijolos, vidros, entulho/construção civil, luvas de borracha, isopor, etc.).

4.1.4. – Quanto à Origem

Usando como referência GOMES (1989), JARDIM et al. (1995), MONTEIRO et al (2001), e NAKAMURA et al. (2008) e complementando com informações adicionais pode-se classificar os resíduos sólidos urbanos da seguinte forma:

a. Resíduo Doméstico ou Residencial

São os resíduos gerados das atividades diárias nas residências, também são conhecidos como resíduos domiciliares.

Apresentam em torno de 50% a 60% de composição orgânica, constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras e sobras, etc.), invólucros diversos, varreduras, folhagens, ciscos, jornais e revistas, garrafas, latas, vidros, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande variedade de outros itens.

Como base para os cálculos da abrangência do sistema, adotaremos os dados constantes da Agenda Cidadã 2017 elaborada pelo Tribunal de Contas do Estado do Tocantins – TCE/TO, em que apresenta um Índice Per Capta de Geração de RSU, para os municípios tocantinenses com faixa populacional em áreas urbanas de até 5.000 habitantes, em 0,50 kg/hab/dia.

Considerando os dados dessa Agenda, levando em conta a previsão da população urbana, segundo estimativa do IBGE para o ano de 2017, ser de aproximadamente 2.827 habitantes, com uma produção "per capta" média de geração de RSU estimada em 0,50 Kg/hab/dia para essas populações urbanas, é previsto um montante de 1,413 tonelada/dia, dependendo do poder aquisitivo da população, nível educacional, hábitos e costumes.

b. Resíduo Comercial

Os resíduos variam de acordo com a atividade dos estabelecimentos comerciais e de serviço.

No caso de restaurantes, bares e hotéis predominam os resíduos orgânicos, já os escritórios, bancos e lojas os resíduos predominantes são: papéis, plásticos e vidros entre outros.

Os resíduos comerciais podem ser divididos em dois grupos dependendo da quantidade gerada por dia.

O pequeno gerador de resíduos pode ser considerado como o estabelecimento que gera até 120 litros por dia, o grande gerador é o estabelecimento que gera um volume superior a esse limite.

c. Resíduo Público

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

Também são considerados os resíduos descartados irregularmente pela própria população, como entulhos, papéis, restos de embalagens e alimentos.

d. Resíduo dos Serviços de Saúde

Resolução RDC nº 306/2004 da ANVISA e a Resolução RDC nº 358/2005 do CONAMA, os resíduos de serviços de “saúde são todos aqueles provenientes de atividades relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios; funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimento de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico “*in vitro*”; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares”.

Segundo a NBR nº 12.807/1993 e a NBR nº 12.808/1993 ambas da ABNT, que estabelecem terminologias e classificações, respectivamente, para os Resíduos Sólidos de Saúde, estes podem ser definidos como:

“Resíduo resultante de atividades exercidas por estabelecimento gerador, de acordo com classificação adotada pela NBR nº 12.808/1993”.

4.1.5. – Classificação dos Resíduos dos Serviços de Saúde

A NBR nº 12.807/1993 da ABNT, classifica os Resíduos Sólidos de Saúde conforme abaixo:

4.1.5.1. – Grupo A – Potencialmente Infectantes

1) Grupo A1

- ✓ Culturas e estoques de microrganismos;
- ✓ Resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados;
- ✓ Descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados;
- ✓ Meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas;
- ✓ Resíduos de laboratórios de manipulação genética;
- ✓ Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes Classe de Risco 4 (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;

2) Grupo A2

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

3) Grupo A3

- ✓ 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 familiar.
- ✓ Peças anatômicas (membros) do ser humano;

4) Grupo A4

- ✓ Kits de linhas arteriais, endovenosas e deslizadores, quando descartados;
- ✓ Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada;
- ✓ Membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;
- ✓ Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4 (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 por agentes não convencionais (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 anatomopatológicos 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; e
- ✓ Bolsas transfusionais vazia ou com volume residual pós-transfusão.

5) Grupo A5

- ✓ Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfuro cortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com agentes não convencionais (príons).

4.1.5.2. – Grupo B – Químicos

- ✓ Produtos hormonais e produtos antimicrobianos;
- ✓ Citostáticos;
- ✓ Antineoplásicos;
- ✓ Imunossupressores;
- ✓ Digitálicos;
- ✓ Imunomoduladores;
- ✓ Resíduos de saneantes, desinfetantes;
- ✓ Resíduos contendo metais pesados;
- ✓ Antirretrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS nº 344/1998 e suas atualizações;
- ✓ Reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes.
- ✓ Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);
- ✓ Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;
- ✓ Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR nº 10.004/2004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

4.1.5.3. – Grupo C – Rejeitos Radioativos

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

Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, proveniente de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a Resolução CNEN-6.05., em 17 de dezembro de 1985.

4.1.5.4. – Grupo D – Resíduos Comuns

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

4.1.5.5. – Grupo E – Perfurocortantes

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

4.1.6. – Resíduos Especiais

Formado por resíduos geralmente industriais, merece tratamento, manipulação e transporte especial, são eles: pilhas, baterias, embalagens de agrotóxicos, embalagens de combustíveis, de remédios ou venenos (BARBOSA, 2000).

Os resíduos especiais são considerados em função de suas características tóxicas, radioativas e contaminantes, devido a isso passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e disposição final.

Dentro da Classe de Resíduos de Fontes Especiais, merecem destaque os seguintes resíduos:

4.1.6.1. – Pilhas e Baterias

As pilhas e baterias contêm metais pesados, possuindo características de corrosividade, reatividade e toxicidade, sendo classificadas como Resíduo Perigoso de Classe I.

Os principais metais contidos em pilhas e baterias são: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) entre outros compostos.

Esses metais, quando dispostos incorretamente, causam impactos negativos sobre o meio ambiente e a saúde humana.

Em 1999, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, aprovou uma Resolução inédita na América Latina, a Resolução CONAMA nº 257 de 30 de junho de 1999, que aborda os impactos ambientais negativos devido ao descarte inadequado de pilhas e baterias usadas e trata de sua disposição final (REIDLER & GUNTHER, 2000).

4.1.6.2. – Lâmpadas Fluorescentes

As lâmpadas fluorescentes são compostas por um metal pesado altamente tóxico o “Mercúrio”.

Quando intacta, ela não oferece perigo, sua contaminação se dá quando ela é quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários, assim, liberando vapor de mercúrio, causando grandes prejuízos ambientais, como a poluição do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera.

4.1.6.3. – Óleos Lubrificantes

Os óleos são poluentes devido aos seus aditivos incorporados.

Os piores impactos ambientais causados por esse resíduo são os acidentes envolvendo derramamento de petróleo e seus derivados nos recursos hídricos.

O óleo pode causar intoxicação principalmente pela presença de compostos como o tolueno, o benzeno e o xileno, que são absorvidos pelos organismos provocando câncer e mutações, entre outros distúrbios.

4.1.6.4. – Pneus

No Brasil, aproximadamente 100 milhões de pneus usados estão espalhados em aterros sanitários, lixões, terrenos baldios, rios e lagos, segundo estimativa da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP (2006).

Sua principal matéria-prima é a borracha vulcanizada, mais resistente que a borracha natural, não se degrada facilmente e, quando queimada a céu aberto, gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, contaminando o meio ambiente com carbono, enxofre e outros poluentes.

Os pneus abandonados não apresentam somente problema ambiental, mas também de saúde pública, quando deixados em ambiente aberto, sujeitos às chuvas, os pneus acumulam água, formando ambientes propícios para a disseminação de doenças como a dengue e a febre amarela.

Devido a esses fatos, o descarte de pneus é hoje um problema ambiental grave ainda sem uma destinação realmente eficaz.

4.1.6.5. – Embalagens de Agrotóxicos

De acordo com a Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989, alterada pela Lei nº 9.974 de 06 de junho de 2000, as embalagens dos agrotóxicos e afins deverão atender, entre outros, aos seguintes requisitos:

1) Devem ser projetadas e fabricadas de forma a impedir qualquer vazamento, evaporação, perda ou alteração de seu conteúdo e de modo a facilitar as operações de lavagem, classificação, reutilização e reciclagem;

2) Os materiais de que forem feitas devem ser insuscetíveis de ser atacados pelo conteúdo ou de formar com ele combinações nocivas ou perigosas;

3) Devem ser suficientemente resistentes em todas as suas partes, de forma a não sofrer enfraquecimento e a responder adequadamente às exigências de sua normal conservação;

4) Devem ser providas de um lacre que seja irremediavelmente destruído ao ser aberto pela primeira vez;

5) O fracionamento e a reembalagem de agrotóxicos e afins com o objetivo de comercialização somente poderão ser realizados pela empresa produtora, ou por estabelecimento devidamente credenciado, sob responsabilidade daquela, em locais e condições previamente autorizados pelos órgãos competentes;



6) Os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente;

7) Quando o produto não for fabricado no País, assumirá a responsabilidade de que trata a pessoa física ou jurídica responsável pela importação e, tratando-se de produto importado submetido a processamento industrial ou a novo acondicionamento, caberá ao órgão registrante defini-la;

8) As embalagens rígidas que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água deverão ser submetidas pelo usuário à operação de tríplice lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme normas técnicas oriundas dos órgãos competentes e orientação constante de seus rótulos e bulas;

9) As empresas produtoras de equipamentos para pulverização deverão, no prazo de cento e oitenta dias da publicação desta Lei, inserir nos novos equipamentos adaptações destinadas a facilitar as operações de tríplice lavagem ou tecnologia equivalente;

10) As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários;

11) Assim como dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitárias, ambientais competentes;

4.1.6.6. – Resíduos Radioativos

São resíduos provenientes das atividades nucleares, relacionadas com urânio, césius, tório, radônio, cobalto, entre outros, que devem ser manuseados de forma adequada utilizando equipamentos específicos e técnicos qualificados.

4.1.6.7. – Resíduos da Construção Civil / Entulhos

A Resolução CONAMA nº 307/2002 define os resíduos da construção civil como os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

1) Classe A

São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- ✓ De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- ✓ De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros), argamassa e concreto; e
- ✓ De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, entre outros) produzidas nos canteiros de obras.

2) Classe B

- ✓ São materiais recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

3) Classe C

- ✓ São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.



4) Classe D

- ✓ São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais.

4.1.6.8. – Resíduos Industriais

Conforme a Resolução CONAMA nº 313/2002 do Ministério do Meio Ambiente, resíduo sólido industrial é todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre no estado sólido, semissólido, gasoso - quando contido e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face de melhor tecnologia disponível.

Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

LIMA & FERREIRA (2007) citando BRASIL (2004) relata que o lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros e cerâmicas.

Afirmam ainda que nesta categoria, inclui-se a grande maioria do lixo considerado perigoso.

Adota-se a NBR nº 10.004/2004 da ABNT para classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não perigosos), Classe II A (Não perigosos - Não Inertes) e Classe II B (Não perigosos - Inertes).

4.1.6.9. – Resíduos de Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários

Resíduos gerados tanto nos terminais, como dentro dos navios, aviões e veículos de transporte.

Os resíduos dos portos e aeroportos são decorrentes do consumo de passageiros em veículos e aeronaves e sua periculosidade está no risco de transmissão de doenças já erradicadas no país.

A transmissão também pode se dar através de cargas eventualmente contaminadas, tais como animais, carnes e plantas (Monteiro et al. 2001).

Os resíduos sólidos de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários são tratados pela Resolução CONAMA nº 006/1991, relativa a definição de normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, e pela Resolução CONAMA nº 005/1993 que estende tais exigências aos terminais ferroviários e rodoviários.

A Resolução CONAMA nº 005/1993 define tais resíduos sólidos de acordo com a Norma NBR nº 10.004/2004 da ABNT e em seu Anexo "I" classifica os resíduos sólidos em quatro grupos, conforme a seguir:

1) Grupo A

Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido a presença de agentes biológicos.

2) Grupo B

Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas.

3) Grupo C

Resíduos de Materiais Radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução CNEN 6.05, que trata especificamente de rejeitos radioativos e é denominada “Gerência de Rejeitos Radioativos em Instalações Radiativas”.

4) Grupo D

Resíduos Comuns são todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

4.1.6.10. – Resíduos Agrícolas

Formado basicamente pelos restos de embalagens impregnadas com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados na agricultura, que são perigosos, portanto o manuseio destes resíduos segue as mesmas rotinas e se utiliza dos mesmos recipientes e processos empregados para os resíduos industriais Classe I (MONTEIRO et al. 2001).

SILVA et al. (2005), citando FARRÉ (2003), escreve que num contexto da produção vegetal, a definição restrita de resíduos agrícolas se emprega como determinação de resíduos da colheita, ou ainda, as sobras da colheita, a fração de um cultivo em que não se organiza a colheita propriamente dita e ou aquela parte da colheita que não satisfaz com os requisitos da qualidade mínima para ser comercializada como tal.

Da mesma forma, os restos de poda dos cultivos lenhosos devem ser considerados assim mesmo resíduos agrícolas restritos, e as embalagens de agrotóxicos possuem legislação própria como citado anteriormente.

Tópico V

PLANEJAMENTO INTEGRADO DO GERENCIAMENTO

5. – PLANEJAMENTO INTEGRADO DO GERENCIAMENTO

Uma das atividades do saneamento ambiental municipal é aquela que contempla a gestão e o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos (GIRSU), tendo por objetivo principal propiciar a melhoria ou a manutenção da saúde, isto é, o bem-estar físico, social e mental da comunidade.

Os termos gestão e gerenciamento, em geral, adquirem conotações distintas para grande parte dos técnicos que atuam na área de resíduos sólidos urbanos, embora possam ser empregados como sinônimos.

O termo gestão é utilizado para definir decisões, ações e procedimentos adotados em nível estratégico (LIMA, 2001), enquanto o gerenciamento visa à operação do sistema de limpeza urbana (Projeto BRA/922/017, 1996 apud LIMA, 2001).

De acordo com MONTEIRO et al. (2001), o Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, com o intuito de elevar a qualidade de vida da população e promover o asseio da cidade, considerando: as características das fontes de produção, o volume, tipos de resíduos e características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos, bem como as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

5.1. – Gestão e Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos

AMAECING & FERREIRA (2008), comentando D'ALMEIDA & VILHENA (2000), escrevem que “o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos buscam”:

- 1) Limpar o município por meio de um sistema de coleta e transporte adequado e tratar o lixo utilizando tecnologias compatíveis com a realidade local;
- 2) Ter consciência de que todas as ações e operações envolvidas no gerenciamento estão interligadas, influenciando umas às outras;
- 3) Garantir destino ambientalmente correto e seguro para os resíduos sólidos;
- 4) Conceber modelo de gerenciamento apropriado para o município, levando em conta que a quantidade e a qualidade dos resíduos gerados em uma dada localidade decorrem do tamanho da população e de suas características socioeconômicas e culturais, do grau de urbanização e dos hábitos de consumo vigentes.



Para TCHOBANOGLOUS (1977), citado por AMAECING & FERREIRA (2008), as atividades gerenciais ligadas aos resíduos sólidos podem ser agrupadas em seis elementos funcionais:

- a) geração dos resíduos;
- b) acondicionamento dos resíduos;
- c) coleta;
- d) estação de transferência ou transbordo;
- e) processamento e recuperação dos resíduos; e
- f) destinação final.

As diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos buscam atender aos objetivos do conceito de prevenção da poluição, evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública.

Desse modo busca-se priorizar, em ordem decrescente de aplicação: a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final.

No entanto cabe mencionar que a hierarquização dessas estratégias é função das condições legais, sociais, econômicas, culturais e tecnológicas existentes no município, bem como das especificidades de cada tipo de resíduo (ZANTA & FERREIRA, 2003).

Para ZANTA & FERREIRA (2003), citando MILANEZ (2002), as ações de gerenciamento podem ser promovidas por meio de instrumentos presentes em políticas de gestão que são:

- Os instrumentos econômicos compreendem os tributos, subsídios ou incentivos fiscais.
- Os instrumentos voluntários são as iniciativas individuais.
- Os instrumentos de comando e controle, as leis, normas e punições.

5.2. – Aspectos do Sistema de Gerenciamento Integrado de RSU

Segundo CASTILHOS JUNIOR (2003), citado por GALBIATI (2004) o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos deve ser integrado, englobando etapas articuladas entre si, desde ações visando a não geração de resíduos até a disposição final, compatíveis com os demais sistemas do saneamento ambiental, sendo essencial a participação do governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada.

Na gestão dos resíduos sólidos, a sustentabilidade ambiental e social se constrói a partir de modelos e sistemas integrados, que possibilitem tanto a redução do lixo gerado pela população, como a reutilização de materiais descartados e a reciclagem dos materiais que possam servir de matéria prima para a indústria, diminuindo o desperdício e gerando renda (GALBIATI, 2004).

A concepção do Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos abrange vários subsistemas com funções diversas, como de planejamento estratégico, técnico, operacional, gerencial, recursos humanos, entre outros (ZANTA & FERREIRA, 2003).

Alguns aspectos do arranjo institucional, como normas municipais para a limpeza urbana, a capacitação técnica continuada dos profissionais e sua motivação para o melhor desempenho de suas atribuições e a existência de um canal de comunicação a fim de possibilitar a participação social nos processos decisórios, ouvir e atender demandas, divulgar os serviços prestados, bem como permitir a formação de consciência coletiva sobre a importância da limpeza pública por meio da educação ambiental, quando implementados, favorecem a melhoria dos serviços prestados (ZANTA & FERREIRA, 2003).

Conforme o Compromisso Empresarial Para a Reciclagem – CEMPRE (2000), citado por PEDROSO & CERUTI (2009), gerenciar o lixo de forma integrada significa:

- a) limpar o município por meio de um sistema de coleta e transporte adequado e tratar o lixo utilizando tecnologias compatíveis com a realidade local;
- b) ter consciência de que todas as ações e operações envolvidas no gerenciamento estão interligadas, influenciando umas às outras;
- c) garantir destino ambientalmente correto e seguro para o lixo; e
- d) conceber um modelo de gerenciamento adequado para o município, levando em conta que a quantidade e a qualidade do lixo gerado em uma dada localidade decorrem do tamanho da população e de suas características socioeconômicas e culturais, do grau de urbanização e dos hábitos de consumo vigente.

5.3. – Atividades Técnico-Operacionais do Sistema de Gerenciamento Integrado de RSU

O Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos – SGIRSU, pode ser composto por atividades relacionadas às etapas de geração, acondicionamento, coleta e transporte, reaproveitamento, tratamento e destinação final.



Na etapa de geração de resíduos sólidos, uma alteração no padrão de consumo da sociedade que promova a não geração, incentive o consumo de produtos mais apropriados ambientalmente ou mesmo o compartilhamento de bens contribui para melhoria da condição de vida da comunidade.

Ainda nessa etapa, a ação de segregar os resíduos com base em suas características possibilitará a valorização dos resíduos e maior eficiência das demais etapas subsequentes de gerenciamento por evitar a contaminação de quantidades significativas de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura de resíduos (ZANTA & FERREIRA, 2003).

O manejo dos resíduos sólidos depende de vários fatores, dentre os quais devem ser ressaltados: a forma de geração, acondicionamento na fonte geradora, coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final.

Portanto, deve-se criar um sistema dirigido pelos princípios de engenharia e técnicas de projetos, que possibilite a construção de dispositivos capazes de propiciar a segurança sanitária às comunidades, contra os efeitos adversos dos resíduos (SCHALCH et al, 2002).

Acondicionar os resíduos sólidos domiciliares significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos (MONTEIRO et al, 2001).

AMAECING & FERREIRA (2008), citando BRASILEIRO & LACERDA (2002) escrevem que o serviço de coleta consiste em remover os resíduos dos locais de onde foram acondicionados, englobando desde a partida do veículo da garagem e todo o percurso gasto na viagem.

O término ocorre quando o resíduo é descartado nos locais de processamento (triagem) ou disposição final (Aterro Sanitário).

A coleta seletiva é o reaproveitamento de resíduos que normalmente chamamos de lixo e deve sempre fazer parte de um sistema de gerenciamento integrado de lixo.

Nas cidades, a coleta seletiva é um instrumento concreto de incentivo a redução, a reutilização e a separação do material para a reciclagem, buscando uma mudança de comportamento, principalmente em relação aos desperdícios inerentes à sociedade de consumo (RIBEIRO & LIMA, 2000).

GONÇALVES (2003), classifica em três etapas os processos da cadeia produtiva da reciclagem: recuperação, que engloba os processos de separação do resíduo na fonte, coleta seletiva, prensagem, enfardamento; revalorização, que compreende os processos de beneficiamento dos materiais, como a moagem e a extrusão e, por fim, a transformação; que é a reciclagem propriamente dita, transformando os materiais recuperados e revalorizados em um novo produto.



O conceito da minimização, aplicado ao gerenciamento de resíduos sólidos, envolve qualquer técnica, processo ou atividade que permita evitar, eliminar ou reduzir sua geração na fonte e, quando não for possível, reusar ou reciclar os resíduos gerados para os vários propósitos (THIESEN, 2001).

No Brasil, tem-se adotado os princípios da minimização, no âmbito de programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos, a partir do princípio dos "3R's", que é traduzido em: Reduzir, Reutilizar e Reciclar (BRINGHENTI, 2004).

De acordo com ZANTHA & FERREIRA (2003), para os resíduos sólidos urbanos gerados em pequenos municípios destacam-se as seguintes formas de reaproveitamento e tratamento:

- **Reciclagem**

Processo de transformação dos resíduos com o objetivo de inseri-los novamente como matéria-prima na cadeia produtiva.

- **Reutilização**

Uso direto dos resíduos como produto, necessitando, por exemplo, no caso de embalagens de vidro, de procedimentos de limpeza, como lavagem e/ou esterilização.

- **Recuperação**

Extração de certas substâncias do resíduo.

No caso de reforma ou conserto de resíduos volumosos, como móveis ou eletrodomésticos descartados, pode-se entender este procedimento como forma de recuperação.

- **Tratamento da fração orgânica por processos biológicos**

1. Compostagem

Processo de conversão aeróbia da matéria orgânica tendo por produto final um condicionador do solo, denominado composto; ou

2. Digestão Anaeróbia

Estabilização da matéria orgânica e produção de biogás constituído, principalmente, por gás metano e dióxido de carbono.

CONSONI et al. (2000), citado por CUNHA (2002), afirmam que o Aterro Sanitário é o que reúne as maiores vantagens para a disposição final do lixo, considerando a redução dos impactos ocasionados pelo descarte dos resíduos sólidos urbanos.

Tópico VI

MANEJO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6. – MANEJO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Manejo Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

6.1. – Acondicionamento

A NBR nº 12.980/1993 - ABNT, define este conceito como os seguintes termos:

6.1.1. – Acondicionador

Dispositivo ou equipamento destinado ao acondicionamento correto dos resíduos sólidos em recipientes padronizados.

6.1.2. – Acondicionamento

Ato ou efeito de embalar os resíduos sólidos para seu transporte.

A Norma da ABNT NBR nº 12.235/1992 que trata do armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos define como armazenamento de resíduos a contenção temporária de resíduos, em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança.

Segundo a Norma Técnica nº 42-60-01 da Companhia de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro – COMLURB, acondicionamento é a colocação dos resíduos sólidos no interior de recipientes apropriados, revestidos, que garantam sua estanqueidade, em regulares condições de higiene, visando a sua posterior estocagem ou coleta.

Acondicionar os resíduos sólidos domiciliares significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos (MONTEIRO et al, 2001).

6.1.2.1. – A importância do Acondicionamento Adequado

A primeira etapa do processo de remoção dos resíduos sólidos corresponde à atividade de acondicionamento do lixo.

Podem ser utilizados diversos tipos de vasilhames, como: vasilhas



domiciliares, tambores, sacos plásticos, sacos de papel, contêineres comuns, contêineres basculantes, entre outros.

No Brasil, percebe-se a grande utilização de sacos plásticos.

O lixo mal acondicionado significa poluição ambiental e risco à segurança da população, pois pode levar ao aparecimento de doenças.

O lixo bem acondicionado facilita o processo de coleta (CUNHA & FILHO, 2002).

A qualidade da operação de coleta e transporte de lixo depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta.

A população tem, portanto, participação fundamental e decisiva nesta operação (MONTEIRO et al, 2001).

6.1.2.2. – Recipientes para Acondicionamento

A Norma da ABNT NBR nº 12.980/1993 que trata da Coleta, Varrição e Acondicionamento dos Resíduos Sólidos Urbanos destaca os seguintes recipientes para resíduos sólidos urbanos:

- **Abrigo de Resíduos**

Elemento destinado ao armazenamento temporário de resíduos sólidos que aguardam a coleta;

- **Acondicionador**

Dispositivo ou equipamento destinado ao acondicionamento correto dos resíduos sólidos em recipientes padronizados;

- **Caixa Subterrânea**

Compartimento localizado em passeio público, para armazenamento provisório de resíduos de varrição para posterior remoção;

- **Cestinho**

Receptáculo colocado na calçada, de pequeno porte, com dreno no seu fundo, para recolher e armazenar, provisoriamente, ciscos e resíduos descartados pelos transeuntes, localizado de forma a não incomodar ou provocar riscos aos pedestres;

- **Contêiner ou Caçamba Estacionária**

Recipiente utilizado em fonte de elevada geração de resíduos, superior a 100 litros, para o seu acondicionamento adequado e posterior remoção;

- **Contêiner Coletor**

Contêiner destinado a acondicionar os resíduos sólidos a serem removidos pela coleta, sendo basculados diretamente no veículo coletor compactador, por meio de dispositivo mecânico, hidráulico ou pneumático;

- **Contêiner Intercambiável**

Contêiner que é substituído por outro vazio na ocasião de sua remoção, sendo essa operação executada utilizando equipamento adequado para o seu transporte;

- **Lutocar**

Carrinho coletor com duas rodas, cujo corpo central apresenta características para acomodar saco descartável.

- **Saco Plástico Descartável**

Saco descartável, destinado ao acondicionamento de resíduos sólidos no local de sua geração e cujas características atendam a NBR nº 9190/1993.

Os sacos plásticos são as embalagens mais adequadas para acondicionar o lixo quando a coleta for manual (MONTEIRO et al, 2001).

A Norma NBR nº 9191/2002 da ABNT define sacos para lixo aqueles com finalidade específica de acondicionar resíduos sólidos destinados à coleta de lixo.

A mesma Norma classifica os sacos para lixo da seguinte forma:

- a) Classe I - para acondicionamento de resíduos domiciliares; e
- b) Classe II - para acondicionamento de resíduos infectantes.

Quanta à cor do saco plástico deve ser a seguinte:

- a) Sacos Classe I podem apresentar qualquer cor, exceto branca; e
- b) Sacos Classe II só podem apresentar a cor branca leitosa.

Para habitações multifamiliares (edifícios de apartamentos ou escritórios), são mais convenientes os contêineres plásticos padronizados, com rodas e tampa, pois permitem a coleta semi-automatizada, mais produtiva e segura.

São ainda de fácil manuseio, devido às rodas e ao peso reduzido, sendo ainda relativamente silenciosos.

Em função da durabilidade (especialmente se pouco expostos ao sol) são econômicos, além de possuírem bom aspecto.



Existem disponíveis no mercado brasileiro contêineres de 120, 240 e 360 litros (MONTEIRO et al, 2001).

6.1.2.3. – Acondicionamento de Resíduos Sólidos Perigosos

A Norma da ABNT NBR nº 12.235/1992 que trata do armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos define que o acondicionamento de Resíduos Sólidos Perigosos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, que pode ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel.

Essa mesma Norma define os seguintes recipientes para acondicionamento de resíduos:

• Bacia de Contenção de Resíduos

Região limitada por uma depressão no terreno ou por diques, destinada a conter os resíduos provenientes de eventuais vazamentos de tanques e suas tubulações.

• Contêiner de Resíduos

Qualquer recipiente portátil no qual o resíduo possa ser transportado, armazenado, tratado ou, de outra forma, manuseado.

• Diques

Maçiços de terra ou paredes de concreto ou outro material adequado, formando uma bacia de contenção.

• Tambor

Recipiente portátil, cilíndrico, feito de chapa metálica ou material plástico, com capacidade máxima de 250 L.

• Tanque

Construção destinada ao armazenamento de líquidos, com capacidade superior a 250 L.

Os principais tipos de tanques são:

- vertical, horizontal, atmosférico, de baixa pressão, de superfície, enterrado, encerrado, interno e elevado.

6.1.2.4. – Acondicionamento de Resíduos de Serviços de Saúde

A NBR nº 12.809/1993 fixa os procedimentos exigíveis para garantir condições de higiene e segurança no processo interno de resíduos infectantes, especiais e comuns nos serviços de saúde.



Os resíduos de serviços de saúde devem ser acondicionados diretamente nos sacos plásticos da Classe II, de cor leitosa, conforme padrões regulamentados pelas NBR nº 9.190 e NBR nº 9.191/2002, ambas da ABNT.

Cada abrigo de resíduos deve seguir as Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde do Ministério da Saúde/1977, bem como os requisitos previstos na NBR nº 12.809 (4.6.2 – abrigo de resíduos e 4.6.4 – higienização do abrigo de resíduo), para que possam dar ao lixo um tratamento final adequado, evitando contaminação para o estabelecimento de saúde e para o meio ambiente (FERNANDES et al, 2007).

A Norma NBR nº 13.853/1997 ABNT, que trata dos Coletores para Resíduos de Serviço de Saúde Perfurantes e Cortantes define, entre outros, os seguintes requisitos para coletores de resíduos de serviço de saúde:

• **Capacidade Nominal**

Os coletores devem ser fabricados com as seguintes capacidades nominais: 1 L, 3 L, 5 L, 7 L, 9 L, 10 L, 13 L, 18 L e 20 L.

Admite-se a variação de 0% a +10%.

• **Identificação**

O coletor deve apresentar superfície externa de cor amarela e símbolo para material infectante conforme a NBR nº 7.500/2003, com altura mínima de 8 cm.

Para coletores com altura inferior a 25 cm, o símbolo deve ter altura equivalente a 1/3 do limite de enchimento.

O símbolo deve ser impresso pelo menos duas vezes em local visível, sendo uma na posição frontal.

• **Inscrições de Advertência**

O coletor deve conter as seguintes inscrições de advertência:

✓ “ATENÇÃO MANUSEIE COM CUIDADO”, com letras de pelo menos 10 mm de altura;

✓ “MANUSEIE PELA (S) ALÇA (S)”, com letras de pelo menos 5 mm de altura;

✓ “CAPACIDADE NOMINAL _____ LITROS”;

Para coletores com altura inferior a 25 cm, as letras devem ser reduzidas proporcionalmente.

O coletor deve apresentar uma linha horizontal nítida, em pelo menos 3/4 das faces laterais, indicando o limite máximo de enchimento com a inscrição “NÃO ENCHER ACIMA DESTA LINHA”, imediatamente abaixo daquela linha.

6.1.2.5. – Acondicionamento de Rejeitos Radioativos

Segundo a Resolução CNEN nº 19/1985 da Comissão Nacional de Energia Nuclear que trata da Gerência de Rejeitos Radioativos em Instalações Radioativas, os recipientes para produtos radioativos devem ter as seguintes características:

- Os recipientes para segregação, coleta ou armazenamento provisório devem ser adequados às características físicas, químicas, biológicas e radiológicas dos rejeitos para os quais são destinados;
- Os recipientes para armazenamento provisório de rejeitos devem ter asseguradas suas condições de integridade e, caso necessário, ser substituídos;
- Os recipientes destinados ao transporte interno não devem apresentar contaminação superficial externa em níveis superiores aos especificados na Resolução CNEN nº 19/1985 em seu Anexo B; e
- Os recipientes destinados tanto à segregação quanto à coleta, transporte e armazenamento de rejeitos devem possuir vedação adequada e ter o seu conteúdo identificado.

6.2. – Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos

Segundo a Norma da ABNT NBR nº 12.980/1993 entende-se por coleta de resíduos sólidos domiciliares, a coleta regular dos resíduos domiciliares, formados por resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes e características sejam compatíveis com a legislação municipal vigente.

Coletar, segundo MONTEIRO et al. (2001) citado por AMAECING & FERREIRA (2008), consiste em recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, para um eventual tratamento e depois para a disposição final.

Diz ainda que coleta-se o lixo para evitar problemas de saúde que ele possa propiciar e que grande parte dos resíduos gerados no país não é regularmente coletada, permanecendo junto às habitações (principalmente nas áreas de baixa renda) ou sendo vazada em logradouros públicos, terrenos baldios, encostas e cursos d'água.

A operação de coleta engloba desde a partida do veículo de sua garagem, compreendendo todo o percurso gasto na viagem para remoção dos resíduos dos locais onde foram acondicionados aos locais de descarga, até o retorno ao ponto de partida (CUNHA, 2002).

6.2.1. – O Planejamento da Coleta

HANAFI et al. (1999), apud BRASILEIRO & LACERDA (2002) e AMECING & FERREIRA (2008) vinculam ao planejamento de rotas a dependência de condições humanas e recursos, tais como: facilidades de construções, localização de depósitos de lixo, centros de transferência, pontos de triagem, composição e tamanho dos veículos de coleta de lixo, tipo de resíduo, frequência de coleta, etc.

Para MONTEIRO et al. (2001), apud AMAECING & FERREIRA (2008) o ideal em um sistema de coleta de lixo domiciliar, é estabelecer um recolhimento com dias e horários determinados, de pleno conhecimento da população, através de comunicações individuais a cada responsável pelo imóvel e de placas indicativas nas ruas.

Acrescenta que a população deve adquirir confiança de que a coleta não vai falhar e assim irá prestar sua colaboração, não atirando lixo em locais impróprios, acondicionando e posicionando embalagens adequadas, nos dias e horários informados, com grandes benefícios para a higiene ambiental, a saúde pública, a limpeza e o bom aspecto dos logradouros públicos.

A coleta do lixo domiciliar deve ser efetuada em cada imóvel, sempre nos mesmos dias e horários, regularmente.

Somente assim os cidadãos habituar-se-ão e serão condicionados a colocar os recipientes ou embalagens do lixo nas lixeiras situadas nas calçadas, em frente aos imóveis, sempre nos dias e horários em que o veículo coletor irá passar (MONTEIRO et al, 2001).

6.2.2. – Tipos de Resíduos Mais Coletados

Segundo GABRIEL (2008), citando o site “<http://www.resol.com.br>”, referente ao Manual de Gerenciamento, os tipos de resíduos sólidos urbanos mais comuns são:

- Resíduos domiciliares/comerciais recipientes plásticos ou metálicos, sacos plásticos padrão e sacos plásticos de supermercado;
- Resíduos de varrição, sacos plásticos apropriados, recipientes basculantes;



- Resíduos de feiras livres e eventos, em recipientes basculantes – cestos, contêineres estacionados, tambores, cestos coletores de calçadas;
- Entulhos contêineres estacionados; e
- Podas de árvores em vias públicas, praças e jardins.

6.2.3. - Cobertura do Serviço

AMAECING & FERREIRA (2008), apud BRASILEIRO & LACERDA (2002), asseguram que para que o serviço de coleta de lixo ocorra de forma satisfatória, é necessária a implantação de um sistema eficiente, que opere em toda a área urbana e também que seja regular, ou seja, os veículos coletores devem passar regularmente nos mesmos locais, dias e horários.

6.2.4. – Frequência e Horário da Coleta

AMECING & FERREIRA (2008), citando entre outros autores, escrevem que para CHENNA (1999) a prévia determinação dos itinerários vem mediante ao planejamento da coleta, considerando-se os dias e horários a serem regularmente cumpridos pelo veículo coletor.

D'ALMEIDA & VILHENA (2000) dizem que a coleta de lixo domiciliar pode ser realizada tanto no período diurno quanto no período noturno.

MANSUR & MONTEIRO (1992) dizem que a regra fundamental para a definição do horário de coleta consiste em evitar ao máximo perturbar a população, decidindo se a coleta será diurna ou noturna.

A frequência da coleta de lixo domiciliar define o tempo decorrido entre duas coletas consecutivas num mesmo local ou numa zona.

Por exemplo, a frequência pode ser diária, ou em dias alternados, com folga aos domingos (D'ALMEIDA & VILHENA, 2000).

6.2.5. – Veículos Coletores

Segundo HALLIDAY (2003), existem dois tipos de carrocerias montadas sobre chassi destinadas à coleta de resíduos sólidos domiciliares:

- 1) Carrocerias sem compactação; e
- 2) Carrocerias com compactador.

A Norma da ABNT NBR nº 9.762/1997, que trata das terminologias de veículos rodoviários de carga, fornece as seguintes descrições para alguns veículos possíveis de serem utilizados nos serviços de limpeza urbana:

- **Caminhão**

Veículo de carga automotor, com no mínimo quatro rodas, com cabina, equipado com equipamento veicular, carroçaria, destinado ao transporte de carga, com capacidade de carga útil superior a 1.500 kg.

- **Implemento Rodoviário**

Veículo rebocado acoplado e/ou equipamento veicular adaptado à chassi de caminhão, permitindo sua funcionalidade.

- **Veículo Rodoviário de Carga**

Veículo utilizado para trânsito nas vias de rolamento, construído especificamente para o transporte geral de cargas, sejam gases, líquidas ou sólidas.

- **Chassi**

Veículo autopropelido com ou sem cabina, construído de longarinas principais e com equipamento que permita seu deslocamento em vias de rolamento.

- **Equipamento Veicular**

Equipamento específico incorporado a um veículo rodoviário incompleto, construído para complementá-lo, permitindo assim sua funcionalidade de transporte de cargas.

Pode ser fixo, removível, dispositivo de acoplamento mecânico ou distribuidor de peso.

- **Mecanismo Operacional**

Equipamento veicular destinado à prestação de serviços e transportes específicos, operado desde o chassi de um veículo rodoviário automotor ou rebocador base.

- **Caçamba Basculante**

Mecanismo operacional, constituído de compartimento aberto para transporte de cargas, com um sistema para basculamento da caixa no sentido lateral ou traseiro, para rápido escoamento.

- **Coletor Compactador de Resíduos Sólidos**

Mecanismo operacional, destinado à coleta, compactação, transporte e descarga de resíduos sólidos, sendo atualmente o mais recomendado.



Caminhão Compactador

O dimensionamento da frota de veículos coletores empregados para o transporte é estabelecido com base nas características quali-quantitativas dos resíduos a serem coletados e da área de coleta, como, por exemplo, o tipo de sistema viário, pavimentação, topografia, iluminação e outras.

Vários tipos de veículos coletores podem ser utilizados, como caminhões compactadores, caminhões basculantes, caminhões com carroceria de madeira aberta, veículos utilitários de médio porte, caminhões-baú ou carroças.

Independentemente do tipo de coleta a ser adotada, a educação ambiental é peça fundamental para a aceitação e confiabilidade nos serviços prestados, motivando a participação da comunidade (MONTEIRO et al, 2001).

6.2.6. – Guarnição de Coleta

HALLIDAY (2003), citando D'ALMEIDA & VILHENA (2000), diz que o número de componentes da guarnição de coleta varia em função, principalmente, do tipo de equipamento a ser utilizado, do volume do lixo a ser recolhido, da velocidade desejável de trânsito do equipamento e da quantidade de ruas sem saída ou muito íngremes, com dificuldade de tráfego dos veículos.

Para os caminhões compactadores, são considerados, além do motorista, de dois a quatro coletores para coleta do lixo nas duas laterais da via.

Na grande maioria das empresas prestadoras de serviços, verificam-se três trabalhadores por veículo compactador (HALLIDAY 2003, apud MONTEIRO et al., 2001).

No caso de caminhões abertos (caçambas basculantes, etc), além dos coletores, há necessidade de mais uma ou dois colaboradores sobre a carroceria, que se encarregam de retirar o lixo de dentro dos recipientes e devolvê-lo ao servidor responsável pela coleta (HALLIDAY 2003, apud D'ALMEIDA & VILHENA, 2000).

6.2.7. – Roteiros de Coleta

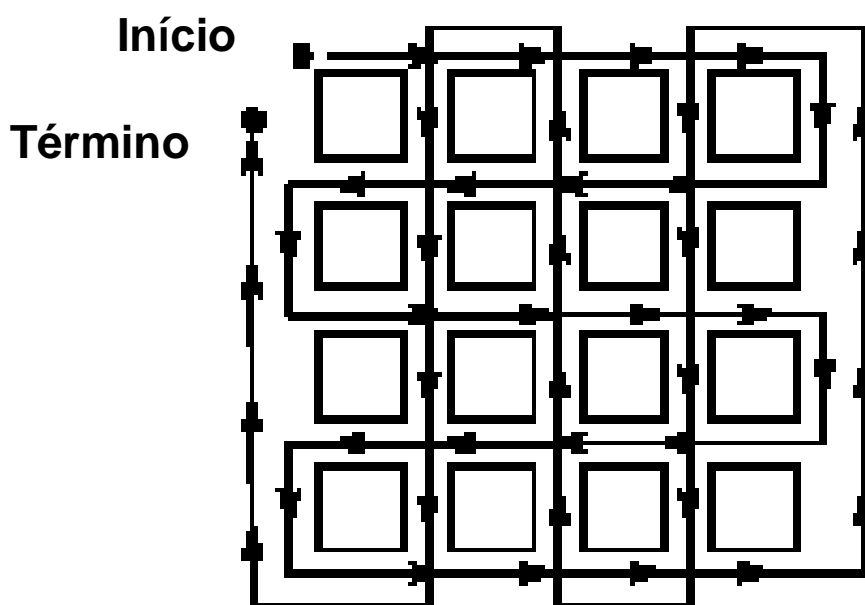
HALLIDAY (2003) apud D'ALMEIDA & VILHENA (2000) adotam os seguintes critérios e regras para a definição dos itinerários dos serviços de coleta domiciliar:

- Início da coleta próximo à garagem;
- Término da coleta próximo à área de descarga;
- Coleta em sentido descendente; e
- Percurso contínuo – coleta nos dois lados da rua.

Deve-se considerar que o projeto de coleta é dinâmico e deverá ser acompanhado periodicamente, visando observar se há variação da geração de resíduos em cada setor, se novas ruas foram pavimentadas e outros aspectos que influenciem na coleta, para efeito de alteração ou ajustes dos roteiros originais ou, até mesmo, nos setores de coleta (HALLIDAY, 2003).

Um roteiro pode ser traçado buscando-se, através de tentativas, a melhor solução que atenda simultaneamente condicionantes tais como o sentido do tráfego das ruas, evitando manobras à esquerda em vias de mão dupla, assim como percursos duplicados e improdutivos.

Costuma-se traçar os itinerários de coleta pelo método dito "heurístico", levando-se em conta o sentido do tráfego, as declividades acentuadas e a possibilidade de acesso e manobra dos veículos (MONTEIRO et al, 2001).



Esquema de Coleta Heurística



6.2.8. – Controles Operacionais

De acordo com a apostila do Curso de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos da ABES/2005 (Associação Brasileira de Engenharia Ambiental e Sanitária), os formulários de controle são necessários para que se mantenha o padrão do serviço dentro do que foi planejado.

Servem também para indicar a necessidade de alguma alteração no sistema implantado, já que este deve ser dinâmico, acompanhando as transformações contínuas que ocorrem na cidade.



Os formulários deverão conter as seguintes informações básicas:

- Controle de execução do serviço;
- Controle da carga do veículo coletor;
- Controle dos tempos onde serão anotados os horários de chegada e saída dos seguintes locais:
 - a) Saída da garagem;
 - b) Início da coleta;
 - c) Término da primeira viagem;
 - d) Chegada ao local de destino;
 - e) Saída do local de destino; e
 - f) Retorno à garagem (conclusão do serviço).

6.3. – Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos infectantes e especiais devem ser coletados separadamente dos resíduos comuns.

Os resíduos radioativos devem ser gerenciados em concordância com resoluções da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

Caso não exista segregação do lixo infectante e especial, os resíduos produzidos devem ser acondicionados, armazenados, coletados e dispostos como infectantes e especiais (MONTEIRO et al, 2001).

Em apostila da ABES/2005, citando MONTEIRO et al. (2001), encontra-se escrito que os resíduos de serviços de saúde classificam-se em:

- ✓ infectantes (Grupo A);
- ✓ químicos (Grupo B);
- ✓ radioativos (Grupo C);
- ✓ comuns (Grupo D); e
- ✓ perfurocortantes (Grupo E).

Os tipos de veículos mais comuns utilizados para a coleta e o transporte de resíduos de serviços de saúde são:

- **Coletor Compactador**

Trata -se de equipamento destinado à coleta de resíduos infectantes de serviços de saúde (hospitais, clínicas, postos de saúde).

O equipamento deve operar com baixa taxa de compactação, para evitar o rompimento dos sacos plásticos que estão acondicionando os resíduos infectantes.



Coletor de Resíduos de Saúde

- **Furgoneta ou Furgão**

Veículo leve, tipo furgão, com a cabine para passageiros independente do compartimento de carga, com capacidade para 500 quilos.

O compartimento de carga é revestido com fibra de vidro para evitar o acúmulo de resíduos infectantes nos cantos e nas frestas, facilitando a lavagem e higienização.



Furgão para Resíduos de Saúde

6.4. – Limpeza de Logradouros Públicos

De acordo com NOGUEIRA & MESQUITA (2001), citando o Contrato SLU-BH/DO - JUR nº 300/007/1998 – Anexo III, entende-se por varrição o conjunto das atividades necessárias para ajuntar, acondicionar e remover os resíduos sólidos lançados nas ruas e logradouros, e os que se encontram soltos sobre os passeios (calçadas) e, no mínimo, em uma faixa com a largura nominal de 0,5 m (meio metro) ao longo das sarjetas das ruas públicas.

Define-se como turma de varrição a equipe formada por certo número de trabalhadores, responsável pela varrição ou conservação de um roteiro que é a descrição detalhada do trajeto a ser percorrido, por dia de trabalho.

São também obrigações dessa equipe, a remoção dos detritos acumulados nos cestos coletores de resíduos leves dispostos regularmente nessas ruas ou logradouros, a comunicação de irregularidades observadas nesses cestos à SLU e a remoção de folhas caídas, papéis e outros resíduos similares acumulados sobre os gramados e áreas ajardinadas de canteiros centrais e pequenas praças, existentes em sua área de atuação.



Os resíduos públicos removidos pela varrição podem ser naturais (folhas, flores, terra e excremento de animais) ou acidentais (papéis, tocos de cigarro e outros detritos jogados no chão pela população).

Dentre os fatores que intervêm na composição e produção dos resíduos recolhidos pela varrição destacam-se: a arborização da via, a densidade de trânsito, a população flutuante, a movimentação e concentração de pedestres, o poder aquisitivo da população, a presença de animais domésticos, os vendedores ambulantes, o comércio intenso, as atrações turísticas e, principalmente, a conscientização da população (PFEIFFER & CARVALHO, 2009).

Segundo MONTEIRO et al (2001), os principais motivos para que as ruas sejam mantidas limpas são:

- ✓ Prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores em depósitos de lixo nas ruas ou em terrenos baldios;
- ✓ Evitar danos à saúde resultantes de poeira em contato com os olhos, ouvidos, nariz e garganta;
- ✓ Promover a segurança do tráfego, pois a poeira e a terra podem causar derrapagens de veículos, assim como folhas e capins secos podem causar incêndios; e
- ✓ Evitar o entupimento do sistema de drenagem de águas pluviais.

Para MONTEIRO et al. (2001) os serviços de limpeza de logradouros costumam ser responsáveis por:

- ✓ Varrição de vias e logradouros públicos;
- ✓ Sarjetas, bueiros e ralos;
- ✓ Feiras e eventos públicos;
- ✓ Capina de vias;
- ✓ Limpeza de praias e balneários públicos;
- ✓ Limpeza de praças e áreas verdes;
- ✓ Poda de árvores e retirada de árvores;
- ✓ Limpeza de valas e canais; e
- ✓ Limpeza de lagos e lagoas.

6.4.1. - Varrição de Vias e Logradouros Públicos

A Norma da ABNT NBR nº 12.980/1993 apresenta as seguintes definições para os serviços de limpeza de logradouros públicos:

- **Varrição**

É o ato de varrer vias, calçadas, sarjetas, escadarias, túneis e logradouros públicos em geral, pavimentados, podendo ser manual ou mecânico inclui o chamado lixo público que é o principal objeto da varrição.



Varrição de Vias

- **Varredura**

Resíduo sólido recolhido pela varrição e pela conservação, inclusive o material depositado por transeuntes nos cestinhos e recipientes instalados para esse fim.

É constituído por cisco, detrito, terra, excremento de animais e outros.

- **Varrição de Ruas**

Ato de varrer as sarjetas de ambos os lados de uma rua, medida pelo eixo desta

- **Varrição de Rua com Calçada**

Varrição de ruas incluindo varrição das calçadas.

- **Varredeira Mecânica**

Veículo utilizado para varrição de vias públicas, dotado de locomoção própria, ou rebocável, sistema de aspersão de água para evitar poeiras, escovas e depósito para o armazenamento dos resíduos recolhidos.

- **Remoção da Varredura**

Ato de retirar a varredura resultante da limpeza de vias e logradouros públicos por veículo apropriado, levando-a para a destinação final.

6.4.2. – Equipamentos Auxiliares de Remoção

Conforme PFEIFFER & CARVALHO (2009) os materiais e equipamentos essenciais para a varrição manual são os seguintes:

✓ Vassoura grande de confecção industrial (cerdas de piaçava ou plástico) ou artesanal com produtos típicos da região (folhas de carnaúba ou palmeiras);

✓ Vassoura pequena para recolher os resíduos;

- ✓ Pá quadrada;
- ✓ Carrinhos tipo “Lutocar”; e
- ✓ Sacos plásticos para acondicionamento dos resíduos (normalmente de 100 L).



Materiais de Varrição Manual

6.4.3. – Frequência e Horário da Varrição

Será considerada aqui apenas a varrição manual de ruas e calçadas.

A varrição pode ser executada diariamente, duas ou três vezes por semana, ou em intervalos maiores.

Tudo irá depender da mão de obra existente, da disponibilidade de equipamentos e das características do logradouro, ou seja, da sua importância para a cidade.

Escolhido o nível de serviço ideal para cada logradouro, devem-se indicar num mapa, através de convenções, os tipos de frequência de varrição adotados (mapas de varrição) (MONTEIRO et al., 2001).

A frequência da varrição é determinada em função da demanda local.

Para áreas com maior produção de resíduos (geralmente áreas comerciais) recomenda-se a varrição diária com repasse.

Em áreas próximas ao centro comercial normalmente adota-se a varrição diária sem repasse.

Nos bairros residenciais e áreas mais distantes é recomendável a varrição corrida, em dias alternados ou com frequência ainda menor (PFEIFFER & CARVALHO, 2009).

O horário adotado para a varrição pode variar.

Algumas cidades adotam o horário diurno e outras também o noturno.

O serviço noturno pode ser efetuado com ótima eficiência devido à queda no número de veículos, tanto em movimento como estacionados (PFEIFFER & CARVALHO, 2009).

6.4.3.1. – Equipes de Varrição

A Norma da ABNT NBR nº 12.980/1993 define equipe de varrição como sendo a equipe formada por um dado número de operários, responsáveis pela varrição ou conservação de um roteiro.

Na varrição manual cada trecho pode ser executado por um único elemento ou por grupos de dois ou três trabalhadores que revezam entre si as funções de varrer, de coletar e de remover os resíduos (PFEIFFER & CARVALHO, 2009).

6.4.3.2. – Roteiro ou Itinerário de Varrição

Segundo a Norma da ABNT NBR nº 12.980/1993, roteiro é a descrição detalhada do caminho a ser percorrido por uma equipe de varrição, por dia de trabalho.

Para a determinação dos itinerários ou roteiros de varredura serão utilizados mapas, onde deverão estar indicadas as características dos logradouros, os pontos de acumulação do lixo e os locais de onde sairão os trabalhadores com seus instrumentos para iniciarem o serviço.

Deverão ser reunidas informações características do método adotado (equipe de varredores, utensílios e equipamentos auxiliares utilizados), como também ser consideradas as estimativas dos tempos produtivos e improdutivos, dentro da jornada de trabalho (MONTEIRO et al., 2001).

6.4.3.3. – Implantação e Fiscalização dos Serviços

É imprescindível uma boa fiscalização, não apenas dos serviços executados, mas também de bares, lanchonetes, feiras, etc.

Infrações têm que ser previstas nos códigos de posturas ou regulamentos de limpeza e devem ser sancionadas.

Em determinadas situações particulares (Natal, Ano Novo e Carnaval, por exemplo) será necessário reforçar a mão de obra nas áreas mais críticas (MONTEIRO et al., 2001).

6.4.4. – Capinação

Norma da ABNT NBR nº 12.980/1993 define capina manual como o corte e retirada total da cobertura vegetal existente em determinados locais, com utilização de ferramenta manual.

E capina química com a eliminação de vegetais, realizada através de aplicação de produtos químicos que, além de matá-los, podem impedir o crescimento deles.



Capina de Vias

A capinação também é uma atividade muito importante a ser executada pelos serviços de limpeza pública, não apenas em ruas e passeios sem asfalto, mas também nas margens de rios e canais (MONTEIRO et al., 2001).

6.4.5. – Limpeza de Feiras

Após o término da feira, a retirada do lixo deve ser rápida.

É preciso desobstruir logo o trânsito no logradouro e, acima de tudo, evitar a fermentação da matéria orgânica que, no nosso País, é acelerada devido ao clima.

Para diminuir os problemas, deve ser estabelecido um horário rígido para término da feira livre.

Além disso, os feirantes terão de manter, ao lado dos pontos de venda, recipientes para a coleta do lixo que produzir (MONTEIRO et al., 2001).

A lavagem do local da feira-livre é a limpeza complementar com o uso de água, fornecida por carro-pipa, em local que foi utilizado provisoriamente por feira-livre, sendo que, nos locais onde houver comercialização de pescado, carnes, aves e outros materiais que possam gerar resíduos infectantes, incluem-se desinfecção e desodorização, conforme a ABNT NBR nº 12980/1993.



Limpeza de Feiras

6.4.6. – Limpeza de Praias, Balneários e de Locais de Eventos

É inegável que os turistas e os participantes de eventos trazem consigo pontos positivos e também pontos negativos.

No aspecto positivo, pode-se afirmar que mobilizam a economia local, gerando ganhos econômicos em benefício de uma parte da população; em contrapartida, observa-se que causam inúmeros problemas de cunho ambiental e social.

É imprescindível, então, que se tenha a sustentabilidade como foco, evitando-se que as perdas em termos ambientais e sociais superem os ganhos econômicos.

Segundo MONTEIRO et al., (2001) o lixo de praia e balneários compõe-se basicamente de restos descartados pelos banhistas e detritos deixados por comerciantes locais e/ou trazidos pelas águas.

Lembrando que sempre haverá alguma areia misturada.

SALHOFER et al., (2008) diz que faz parte das características de eventos de grande porte, a produção de uma quantidade enorme de resíduos sólidos, constituídos basicamente por embalagens (latas, garrafas não retornáveis, embalagens de cigarro, copos e pratos descartáveis); materiais de divulgação; papelão, resíduos orgânicos de alimentos desperdiçados, entre outros.



Limpeza de Praias, Balneários e Locais de Eventos

Os métodos manuais, utilizando-se ancinhos, pás, garfos, carrinhos de mão etc., permitem uma operação rápida e com elevada produtividade dos trabalhadores.

6.4.7. – Limpeza de Bocas de Lobo

É uma atividade que deve ser executada regularmente junto com a varrição e tem por objetivo garantir o perfeito escoamento das águas pluviais e impedir que o material sólido, retido durante as chuvas, seja levado para os ramais e galerias.

O sistema manual é o mais comumente utilizado e, se bem planejado, poderá atender eficientemente às necessidades de serviço.

Uma enxada, uma pá e uma chave de ralo são os utensílios usados.

Costuma-se incumbir ao próprio varredor do logradouro a tarefa de limpeza das caixas de ralo (MONTEIRO et al., 2001).



Limpeza de Boca de Lobo

Tópico VII

TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS



7. – TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

O Tratamento de Resíduos Sólidos consiste no uso de tecnologias apropriadas com o objetivo maior de neutralizar as desvantagens da existência de resíduos ou até mesmo de transformá-los em um fator de geração de renda como a produção de matéria prima secundária.

7.1. – Conceituação

Define-se tratamento como uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo o descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável (MONTEIRO et al., 2001).

A redução na fonte pode ocorrer por meio de mudanças no produto, pelo uso de boas práticas operacionais e/ou pelas mudanças tecnológicas e/ou de insumos do processo.

A estratégia de reaproveitamento engloba as ações de reutilização, a reciclagem e a recuperação (VALLE, 2001).

Observa-se que no reuso, o resíduo está pronto para ser reutilizado, enquanto a reciclagem exige um processo transformador com emprego de recursos naturais e possibilidade de geração de resíduos, embora possa estar sendo produzido um bem de maior valor agregado.

Por último, têm-se as ações de tratamento e disposição final, que buscam assegurar características mais adequadas ao lançamento dos resíduos no ambiente (ZANTA & FERREIRA, 2003).

Segundo a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, destinação final ambientalmente adequada é a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação, o aproveitamento energético e/ou a disposição final ambientalmente adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

7.2. – Tratamento de Resíduos Sólidos Domiciliares

O tratamento mais eficaz é o prestado pela própria população quando está empenhada em reduzir a quantidade de lixo, evitando o desperdício, reaproveitando os materiais, separando os recicláveis em casa ou na própria fonte e se desfazendo do lixo que produz de maneira correta e conduzindo os recicláveis até um Ponto de Entrega Voluntária - PEV (MONTEIRO et al., 2001).



De acordo com SCHALCH et al. (2002) um dos princípios básicos da educação ambiental sobre os resíduos é o conceito dos "3Rs": Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

Segundo a autora esses termos podem ser assim definidos:

- **Reduzir**

Estimular o cidadão a reduzir a quantidade de resíduos que gera, através do reordenamento dos materiais usados no seu cotidiano, combatendo o desperdício que resulta em ônus para o poder público, e conseqüentemente, para o contribuinte, a par de favorecer a preservação dos recursos naturais.

- **Reutilizar**

Reaproveitar os mesmos objetos, escrever na frente e verso da folha de papel, usar embalagens retornáveis e reaproveitar embalagens descartáveis para outros fins são algumas práticas recomendadas para os programas de educação ambiental.

- **Reciclar**

Contribuir com os programas de coleta seletiva, separando e entregando os materiais recicláveis nos dias de coleta seletiva ou conduzindo-os até um ponto de coleta seletiva, quando não for possível reduzi-los ou reutilizá-los.

O tratamento ou a "industrialização dos resíduos" envolve um conjunto de atividades e processos com o objetivo de promover a reciclagem de alguns de seus componentes, como o plástico, o papelão, os metais e os vidros, além da transformação da matéria orgânica em composto, para ser utilizado como fertilizante e condicionador do solo, ou em polpa para a utilização como combustível (SCHALCH, 2002).

As usinas de incineração ou de reciclagem e compostagem interferem sobre essa atividade biológica até que ela cesse, tornando o resíduo inerte e não mais poluidor.

As usinas de reciclagem e compostagem geram emprego e renda e podem reduzir a quantidade de resíduos que deverão ser dispostos no solo, em aterros sanitários (MONTEIRO et al., 2001).

7.2.1. – Reciclagem

Para GABRIEL (2008) citando TRIGUEIRO (2003), reciclar é fazer voltar ao processo de produção os materiais – papel, vidro, plástico e metal – que foram usados e descartados.



Significa preservar o meio ambiente e poupar energia, pois a reindustrialização reduz a extração dos recursos naturais.

As principais vantagens da reciclagem de resíduos sólidos são:

- ✓ Diminuição da quantidade de lixo a ser aterrado, aumentando, assim, a vida útil dos aterros sanitários;
- ✓ Preservação dos recursos naturais;
- ✓ Redução do consumo de energia;
- ✓ Diminui a poluição do ar e das águas;
- ✓ Auxilia na conscientização da comunidade sobre a esgotabilidade dos bens, da relação homem/meio ambiente, dos atuais sistemas de produção;
- ✓ Diminuição dos custos de produção, devido ao aproveitamento de materiais recicláveis pelas indústrias de transformação;
- ✓ Geração de empregos e intensificação da economia local, através da criação de empresas recicladoras e a consequente concorrência; e
- ✓ Economia para o país na importação de matérias-primas e na exploração de recursos naturais não renováveis.

Denomina-se reciclagem a separação de materiais do lixo domiciliar, tais como papéis, plásticos, vidros e metais, com a finalidade de trazê-los de volta à indústria para serem beneficiados.

Esses materiais são novamente transformados em produtos comercializáveis no mercado de consumo (MONTEIRO et al, 2001).

A reciclagem é uma atividade econômica, que deve ser vista como um elemento dentro do conjunto de atividades integradas no gerenciamento dos resíduos, não se traduzindo, portanto, como a principal "solução" para o lixo, já que nem todos os materiais são, técnica ou economicamente recicláveis (SCHALCH, 2002).

Conforme a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, reciclagem é o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolvem a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos.

De acordo com MONTEIRO (2001), entre os processos que envolvem a reciclagem com segregação na fonte geradora, destacam-se:

- ✓ Coleta seletiva porta a porta;
- ✓ Pontos de entrega voluntária – PEV; e
- ✓ Cooperativa de catadores.



Orientação sobre a Dinâmica da Reciclagem

7.2.2. – Coleta Seletiva – Sistema Porta a Porta

FUZARO & RIBEIRO (2005), dizem que o acondicionamento e a coleta, quando realizados sem a segregação dos resíduos na fonte, resultam na deterioração, parcial ou total, de várias das suas frações recicláveis.

O papelão se desfaz com a umidade, tornando-se inaproveitável; o papel, assim como o plástico em filme (sacos e outras embalagens) sujam-se em contato com matéria orgânica, perdendo valor; e os recipientes de vidro e lata enchem-se com outros materiais, dificultando sua seleção.

Também a mistura de determinados materiais à matéria orgânica, como pilhas, cacos, tampinhas e restos de equipamentos eletrônicos pode piorar significativamente a qualidade do composto orgânico produzido.

Portanto, a implantação da coleta seletiva deve prever a separação dos materiais na própria fonte geradora, evitando o surgimento desses inconvenientes.

Para MONTEIRO et al., (2001) o modelo mais empregado nos programas de reciclagem e consiste na separação, pela população, dos materiais recicláveis existentes nos resíduos domésticos para que posteriormente os mesmos sejam coletados por um veículo específico.

Para SCHALCH (2002), citando AMAZONAS (1992), um dos caminhos para a segregação dos materiais recicláveis é a coleta seletiva que consiste na separação de papéis, plásticos, metais e vidros na fonte geradora.

7.2.3. – Coleta Seletiva – Pontos de Entrega Voluntária (PEV)

Consiste na instalação de contêineres ou recipientes em locais públicos para que a população, voluntariamente, possa fazer o descarte dos materiais separados em suas residências (MONTEIRO et al., 2001).

A coleta seletiva pode ser realizada nos domicílios, por veículo de carroceria adaptada, com frequência semanal, ou através de Postos de Entrega Voluntária - PEV's, mediante a instalação de caçambas e contêineres de cores diferenciadas, em pontos estratégicos, onde a população possa levar os materiais segregados (SCHALCH. 2002).

A utilização de postos de entrega voluntária implica em uma maior participação da população.

A própria população, suficientemente motivada, deposita seus materiais recicláveis em pontos predeterminados pela administração pública, onde são acumulados para remoção posterior (FUZARO & RIBEIRO, 2005).

Os PEV's podem ter constituição muito variada, dependendo dos recursos disponíveis.

Normalmente são formados por conjuntos de recipientes plásticos ou metálicos, como latões de 200 litros e contêineres, ou de alvenaria, formando pequenas caixas ou baias, onde os materiais são depositados.

Os PEV's, preferencialmente, devem ser instalados em lugares protegidos, de fácil acesso e visualização, frequentados por grande número de pessoas, como postos de gasolina, escolas, hospitais, supermercados, terminais de transporte coletivo, conjuntos habitacionais e outros (FUZARO & RIBEIRO, 2005).

7.2.4. – Cooperativa de Catadores

Alguns municípios têm procurado dar um cunho social aos seus programas de reciclagem, formando cooperativas de catadores que atuam na separação de materiais recicláveis existentes no lixo (MONTEIRO et al., 2001).

Para MEDEIROS & MACEDO (2006), uma cooperativa de catadores pode desenvolver diferentes ações, visando enfrentar fatores que interferem no processo de negociação de materiais recicláveis, possibilitando competitividade através do aumento da oferta de materiais recicláveis num volume maior que garanta negociação de preços.

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (2003) também destaca as seguintes vantagens da cooperativa:

- ✓ evitar depender de um único comprador;
- ✓ vender cargas “fechadas” por um preço médio; e



- ✓ estocar – os materiais podem ser armazenados por período mais longos, se o galpão de triagem dispuser de espaço e houver capital de giro.

Ainda conforme o IPT (2003), o objetivo central de uma cooperativa de catadores de material reciclável é gerar oportunidades de trabalho e renda.

Das vantagens econômicas advindas da organização em cooperativas de trabalho, o IPT apresenta o fato de os catadores conseguirem um valor mais alto pelo produto, pois ofertam produtos em melhores condições de limpeza e classificação e barateiam o transporte, prensando as cargas (MEDEIROS & MACEDO, 2006).

As possibilidades de parcerias entre prefeituras e cooperativas de catadores de materiais recicláveis são múltiplas, podendo a Administração Municipal doar terreno com galpão e equipamentos mínimos, como prensas e mesa de triagem, que possibilitem a separação e o enfardamento dos materiais.

Também pode competir à Administração Municipal o cadastramento e a organização dos catadores, preferencialmente na forma de cooperativa, ou associação.

Nesse sistema, os catadores devem ser considerados agentes participativos do projeto, podendo atuar como multiplicadores comprometidos com a causa ambientalista, e não como simples catadores de lixo (FUZARO & RIBEIRO, 2005).

7.2.5. – Triagem e Compostagem

Segundo GALVÃO JUNIOR (1994), citado por SCHALCH (2002), os locais de triagem e compostagem são centros de separação das frações orgânicas e inorgânicas dos resíduos sólidos domésticos, operacionalizados em maior ou menor escala por equipamentos eletromecânicos.

É uma alternativa à coleta seletiva, podendo existir independentemente de haver ou não o sistema de compostagem.

Define-se compostagem como o processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos (aqueles que possuem carbono em sua estrutura), de origem animal e vegetal, pela ação de microrganismos.

Para que ele ocorra não é necessária a adição de qualquer componente físico ou químico à massa do lixo (MONTEIRO et al., 2001).

O composto orgânico produzido através de resíduos urbanos domiciliares é enquadrado na lei como fertilizante orgânico.

Os textos legais que dispõem sobre o assunto são:

- Legislação Brasileira, do Ministério da Agricultura, Decreto-Lei nº 86.955, de 18 de fevereiro de 1982, que condiciona a comercialização de composto a seu prévio registro no Ministério da Agricultura e várias portarias.
- A Portaria MA-84, de 29 de março de 1982 e a Portaria nº 01, da Secretaria de Fiscalização Agropecuária do Ministério da Agricultura de 4 de março de 1983, fixa parâmetros físicos, químicos e de granulometria, juntamente com as tolerâncias admitidas (SCHALCH, 2002).

MONTEIRO et al. (2001), escreve que a compostagem pode ser aeróbia ou anaeróbia, em função da presença ou não de oxigênio no processo.

Na compostagem anaeróbia a decomposição é realizada por microrganismos que podem viver em ambientes sem a presença de oxigênio, ocorrendo em baixa temperatura, com exalação de fortes odores, e leva mais tempo até que a matéria orgânica se estabilize.

Na compostagem aeróbia, processo mais adequado ao tratamento do lixo domiciliar, a decomposição é realizada por microrganismos que só vivem na presença de oxigênio.

A temperatura pode chegar a até 70°C, os odores emanados não são agressivos e a decomposição é mais veloz.



Modelo Eficiente de Condução dos Resíduos Sólidos em Programa de Coleta Seletiva

7.2.6. – Características de um Galpão de Triagem

De acordo com SAVI (2005), citado por SANTANA & SILVA (2010), o aspecto mais importante na fase de implantação de um Galpão de Triagem é, sem dúvida, a escolha da área de implantação, ou seja, o espaço físico e geográfico para o projeto.

O local onde será instalado o Galpão de Triagem e Reciclagem – GTR deverá apresentar algumas características importantes:

- Espaço físico interno para a locação de equipamentos;
- Área para recepção e expedição;
- Área para estocagem de materiais beneficiados;
- Espaço para movimentação de materiais e pessoas;
- Ventilação apropriada;
- Rede elétrica dimensionada para suprir o consumo dos equipamentos;
- Equipamentos de combate a incêndio, hidrantes e extintores;
- Iluminação apropriada, preferencialmente natural (reduz o consumo de energia);
- Condições físicas e estruturais do local de implantação;
- Fácil localização, o mais próximo possível dos compradores o que diminui o custo com transporte; e
- Área reservada para a administração/escritório.

7.2.7. – Equipamentos

A escolha dos equipamentos que serão utilizados no beneficiamento dos materiais recicláveis depende das especificações técnicas de recebimento de compradores e empresas recicladoras, sendo assim esta escolha deverá ser tomada com muita cautela porque os investimentos para a compra de equipamentos são elevados.

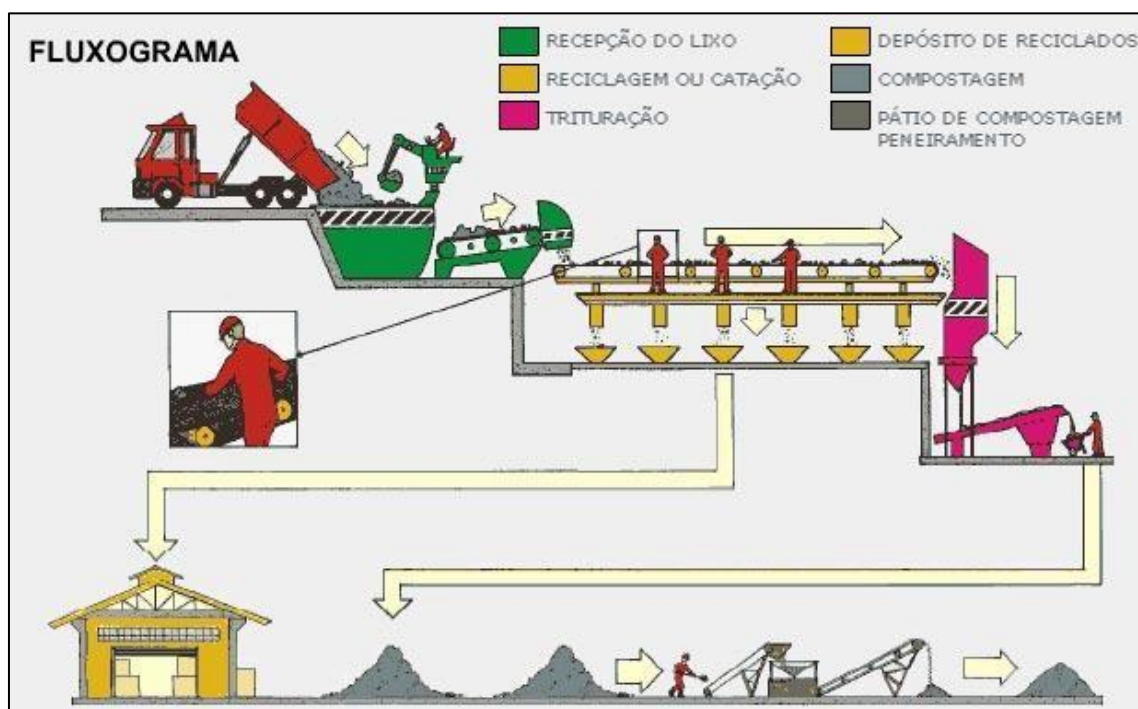
As especificações técnicas são as medidas que determinam o peso (kg ou ton), volume (dimensão = profundidade, largura e altura) e tipo de beneficiamento ou tratamento (lavagem, secagem, moagem, extrusão, granulação, ensacamento, prensagem, fundição, etc).

Em uma Planta Simples com cerca de 50 m² podemos ter os seguintes equipamentos básicos:

- a. Mesa para catação;
- b. Tambores para o armazenamento dos materiais já separados; e
- c. Balança manual até 50 kg;

Em uma Planta Média com cerca de 150 m² podemos ter:

- a. Mesa para catação
- b. Tambores para armazenamento de materiais já separados;
- c. Prensa vertical;
- d. Carrinho do tipo 'jacaré', para a movimentação de fardos;
- e. Pequeno furgão ou pick-up;
- f. Talha manual para carregamento/descarregamento de cargas; e
- g. Balança com capacidade mínima de 500 kg ou superior.



Fluxograma de Usina de Reciclagem de Resíduos

7.2.8. – Segurança e Medicina do Trabalho

A Segurança do Trabalho é uma ciência que trata da prevenção de acidentes dentro do ambiente profissional.



Trata-se de um conjunto de medidas técnicas que devem ser incorporadas na empresa, eliminando e prevenindo os riscos que as atividades de trabalho podem apresentar à integridade física dos funcionários.

Além disso, é de responsabilidade da segurança do trabalho educar a mão de obra da empresa, ensinando-a a respeitar as medidas preventivas determinadas para preservar sua capacidade de colaboração.

A Medicina do Trabalho, por sua vez, é a área que atua preservando a saúde do empregado, especialmente ligada às doenças ocupacionais e profissionais.

Ela busca atuar em todas as frentes, prevenindo, diagnosticando e tratando as doenças que podem ser causadas pela atividade exercida no trabalho.

O grande objetivo da medicina do trabalho é preservar a qualidade de vida do funcionário, incluindo sua saúde física, mental e social.

7.2.8.1. – EPI's – Equipamento de Proteção Individual – NR 6

Os Equipamentos de Proteção Individual destinados a proteger a saúde e integridade física do trabalhador mais recomendados são:

- a. Óculos de segurança;
- b. Capacete de segurança;
- c. Luvas e/ou mangas de proteção;
- d. Calçados de proteção contra riscos mecânico;
- e. Máscaras contra poeira; e
- f. Avental.

7.2.8.2. – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais – NR 11

Segundo a NR nº 11 que trata das Normas de Segurança para operação de elevadores, guindastes, transportadores industriais e máquinas transportadoras, podemos fazer as seguintes observações, para serem aplicadas a um Galpão de Triagem:

- a. Todo equipamento de transporte ou carga será indicado, em lugar visível, a carga máxima permitida (ex. talha);
- b. Carros manuais para transporte devem possuir protetores das mãos (ex. carrinho tipo jacaré);
- c. Os equipamentos de transporte motorizados deverão possuir sinal de advertência sonora (sirene ou buzina);

d. Os operadores de equipamentos de transporte motorizado deverão ser habilitados e possuir cartão de identificação com nome e fotografia em lugar visível;

e. Em locais fechados e sem ventilação é proibida a utilização de máquinas transportadoras, movidas de motores a combustão interna, salvo se providas de dispositivos neutralizadores adequados;

f. A distância máxima permitida para o transporte manual de um saco é de 60 m;

g. Para distâncias superiores deverão ser utilizados carros de mão e ou equipamento de transportes apropriados. (ex.: transporte de tambores com materiais recicláveis separados até as baias de armazenamento);

h. Utilização de pranchas para carga e descarga de matérias não poderá ser feita se, o vão for maior que 1,00 m e a prancha deverá ter a largura mínima de 0,50 m (ex. carga e descarga de materiais ou fardos de caminhões);

i. As escadas que serão utilizadas para acessos a outros patamares deverão ter as seguintes dimensões mínimas: 1,00 m largura, altura máxima do solo de 2,25 m, o espelho não poderá ter a altura superior a 0,15 m e o piso não deverá ter largura inferior a 0,25 m.

j. A escada deverá ter estrutura metálica ou madeira que assegure sua estabilidade;

k. O piso do armazém deverá ser constituído de material não escorregadio, sem aspereza, utilizando-se, de preferência, o mástico asfáltico, e mantido em perfeito estado de conservação;

l. O material armazenado deverá ser disposto de forma a evitar a obstrução de portas, equipamentos contra incêndio, saídas de emergência, etc;

m. O material empilhado deverá ficar afastado das estruturas laterais do prédio a uma distância de pelo menos 50 (cinquenta) centímetros.

7.2.8.3. – Máquinas e Equipamentos – NR 12

De acordo com a NR nº 12 que trata das condições de saúde e segurança do trabalhador em relação às máquinas e equipamentos, pode-se destacar os seguintes pontos importantes para uma Central de Triagem e Reciclagem de Resíduos Sólidos:

a. Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos devem ser vistoriados e limpos, sempre que apresentarem riscos provenientes de graxas, óleos ou substâncias que os tornem escorregadios;

b. Entre partes móveis de máquinas e ou equipamentos deve haver uma faixa livre variável de 0,70 m a 1,30 m, a critério da autoridade competente em Segurança e Medicina do Trabalho;

c. A distância mínima entre máquinas e equipamentos deve ser de 0,60 m a 0,80 m, a critério da autoridade competente em Segurança e Medicina do Trabalho;

d. As vias principais de circulação interior dos locais de trabalho devem ter no mínimo 1,20 m de largura;

e. As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivos de acionamento e parada localizados de modo que:

- ✓ Seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho;
- ✓ Não se localize na zona perigosa de máquina ou equipamento; e
- ✓ Possa ser acionado ou desligado em caso de emergência, por outra pessoa que não seja o operador;
- ✓ Não possa ser acionado ou desligado, involuntariamente pelo operador, ou de qualquer outra forma acidental.

7.2.8.4. – Incineração

A Norma da ABNT NBR nº 11.175/1990 define incineração de resíduos sólidos como sendo o processo de oxidação à alta temperatura que destrói ou reduz o volume ou recupera materiais ou substâncias.

A mesma norma diz ainda que incinerador é qualquer dispositivo, aparato, equipamento ou estrutura usada para a oxidação à alta temperatura que destrói ou reduz o volume ou recupera materiais ou substâncias.

Este processo visa a queima controlada do lixo em fornos especiais projetados para transformar totalmente os resíduos em material inerte, propiciando também uma redução de volume e de peso.

Esse procedimento pode ser empregado em hospitais e centros de saúde e na eliminação de outros resíduos especiais (MONTEIRO et al., 2001).

A incineração de resíduos consiste na sua combustão controlada através de equipamentos especiais denominados incineradores.

Ela é considerada um método de tratamento de resíduos sólidos, semissólidos e líquidos (SCHALCH, 2002) e segundo SCHALCH (2002), para que uma usina de incineração opere com sucesso, uma série de informações a respeito dos resíduos a serem incinerados deverão direcionar o projeto.



Entre elas incluem-se:

- Tipo, quantidade e composição dos resíduos a serem incinerados;
- Poder calorífico inferior (PCI), que indica a quantidade de calor liberado por uma determinada quantidade de resíduos durante o processo de queima;
- Quantidade de ar necessário para a combustão completa dos resíduos; e
- Quantidade e natureza das cinzas, eventualmente geradas no processo, etc.

Tópico VIII

DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

8. – DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A destinação ou disposição final, como o próprio nome sugere, é a última fase de um sistema de limpeza urbana.

Geralmente esta operação é efetuada imediatamente após a coleta, mas neste estudo está previsto que ocorra antes um processo de triagem.

Dados recentes demonstram que em muitos municípios ainda persiste a deposição em “lixões” como forma mais comum de destinação final dos resíduos sólidos coletados, o que implica a ocorrência de problemas sociais, econômicos, sanitários, de poluição e de contaminação do meio.

Dentre os municípios, as pequenas comunidades tentam equacionar os problemas ambientais decorrentes da destinação final inadequada, muitas vezes com grandes dificuldades, por apresentarem carências de recursos técnicos e financeiros.

Por outro lado, a área de conhecimento científico em resíduos sólidos, mais especificamente no que concerne às alternativas de disposição final de resíduos sólidos urbanos, apresenta inúmeras lacunas e questões a serem, respectivamente, preenchidas e respondidas.

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

Essa questão merece atenção porque, ao realizar a coleta de lixo de forma ineficiente, a prefeitura é pressionada pela população para melhorar a qualidade do serviço, pois se trata de uma operação totalmente visível aos olhos da população.

Contudo, ao se dar uma destinação final inadequada aos resíduos, poucas pessoas serão diretamente incomodadas, fato este que não gerará pressão por parte da população.

Assim, diante de um orçamento restrito, como ocorre em grande número das municipalidades brasileiras, o sistema de limpeza urbana não hesitará em relegar a disposição final para o segundo plano, dando prioridade à coleta e à limpeza pública.

Por essa razão, é comum observar nos municípios de menor porte a presença de “lixões”, ou seja, locais onde o lixo coletado é lançado diretamente sobre o solo sem qualquer controle e sem quaisquer cuidados ambientais, poluindo tanto o solo, quanto o ar e as águas subterrâneas e superficiais das vizinhanças.



Em alguns casos, entretanto, antes de ser disposto o lixo é processado, isto é, sofre algum tipo de beneficiamento, visando melhores resultados econômicos, sanitários e/ou ambientais (Cartilha de Limpeza Urbana do IBAM).

O processo recomendado para a disposição adequada do lixo domiciliar é o aterro, existindo dois tipos: os Aterros Sanitários e os Aterros Controlados (MONTEIRO et al., 2001).

Conforme a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que trata da Política Nacional de Resíduos sólidos, disposição final ambientalmente adequada é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, após separação em Galpões de Triagem, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Concluindo, percebe-se que é de grande importância a implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos – PMGIRS, no município, a fim de dispor de forma correta os RSU gerados, diminuindo os impactos ambientais causados pela disposição indiscriminada dos mesmos.

Este estudo faz-se necessário para o cumprimento da legislação vigente, sobre a política nacional de resíduos sólidos (Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010), para atendimento aos preceitos de um crescimento sustentável ambientalmente.



Tópico IX

LOGÍSTICA REVERSA



9. – LOGÍSTICA REVERSA

A logística inversa, conhecida também por reversível ou reversa, é a área da logística que trata, genericamente, do fluxo físico de produtos, embalagens ou outros materiais, desde o ponto de consumo até ao local de origem (DIAS, 2005).

Os processos de logística inversa existem há tempos; entretanto, não eram tratados e denominados como tal.

Como exemplos de logística inversa, temos: o retorno das garrafas (vasilhame), a recolha / coleta de lixos e resíduos recicláveis.

Atualmente é uma preocupação constante para todas as empresas e organizações públicas e privadas, tendo quatro grandes pilares de sustentação:

1. a conscientização dos problemas ambientais;
2. a sobre-lotação dos aterros;
3. a escassez de matérias-primas; e
4. as políticas e a legislação ambiental.

A logística inversa aborda a questão da recuperação de produtos, parte de produtos, embalagens, materiais, de entre outros, desde o ponto de consumo até ao local de origem ou de deposição em local seguro, com o menor risco ambiental possível.

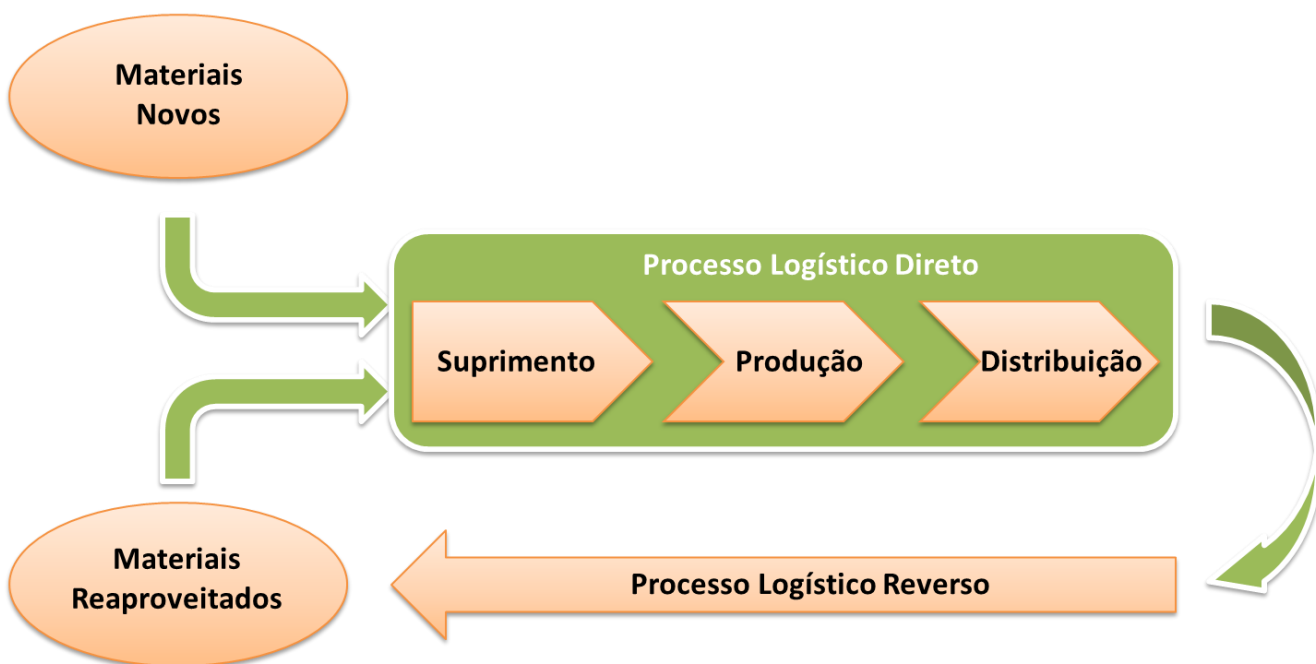
Assim, a logística inversa trata de um tema bastante sensível e muito oportuno, em que o desenvolvimento sustentável e as políticas ambientais são temas de relevo na atualidade.

Segundo os autores ROGERS & TIBBEN-LEMBKE (1998), a logística inversa ou reversa pode ser definida como: "o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e eficácia e dos custos, dos fluxos de matérias-primas, produtos em curso, produtos acabados e informação relacionada, desde o ponto de consumo até ao ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar a deposição adequada".

Os dois sistemas, logística direta (*FORWARD*) e logística inversa (*REVERSE*), integram e acrescentam valor à cadeia de abastecimento com o ciclo completo, e, para poderem sobreviver devem ser de certo modo competitivos, minimizando os custos de transporte, na medida do possível, otimizando os veículos no retorno, com o transporte de devoluções, material para reciclar, desperdícios e produtos deteriorados, permitindo rentabilizar e otimizar o transporte, minimizando os respectivos custos.

As principais atividades afetas ao produto, na logística inversa, são as seguintes:

- Retorno do produto à origem;
- Revenda do produto retornado;
- Venda do produto num mercado secundário;
- Venda do produto via outlet;
- Venda do produto com desconto;
- Remanufatura;
- Reciclagem;
- Reparação ou reabilitação; e
- Doação;



Desenvolvimentos da Logística Reversa

Tópico X

CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE O MUNICÍPIO

10. – CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE O MUNICÍPIO

10.1. – Caracterização do Município

Localizado no Vale do Araguaia, o município de Dois Irmãos do Tocantins teve origem na descoberta de garimpos de cristal de rocha.

Um dos seus primeiros habitantes foi Pedro Montelo, que, em 1925, possuía uma fazenda na região denominada "Dois Irmãos", nome dado em função da existência de dois morros paralelos que dominavam a paisagem local.

No período compreendido entre outubro de 1942 e agosto de 1943, Dois Irmãos viveu a sua época áurea com a consolidação do povoado, construído por contingentes humanos oriundos de Santa Maria do Araguaia (Araguacema), Pedro Afonso e Bela Vista, além de paraenses e maranhenses.

No dia 07 de setembro, o povoado foi destruído por um incêndio e os garimpeiros abandonaram as casas.

Em 1948, cinco anos após o sinistro acontecimento, alguns garimpeiros retornaram à garimpagem e formaram duas povoações - Cachimbos e Canudos.

Os povoados foram elevados à categoria de Distrito, sob a denominação de Dois Irmãos, através da Lei Municipal nº 58, de 10 de abril de 1956.

Sete anos mais tarde, a Lei do Estado de Goiás nº 4.550, de 04 de setembro de 1963, elevou Dois Irmãos à categoria de Município, instalado em 1º de janeiro de 1964.

Situado a uma altura média da sede municipal é de 241 metros em relação ao nível do mar, fazendo divisa com os municípios de Goianorte, Abreulândia, Miranorte e Araguacema.

A cidade é conhecida por sediar a importante Exposição Agropecuária, evento tradicional com corridas de cavalos, assim como da Vaquejada e da Competição de Moto Cross.



Praça Castelo Branco

O município está inserido, de acordo com a divisão geopolítica do estado do Tocantins, na mesorregião setentrional do Estado, pertencendo à VIII Região Administrativa, com sede em Guaraí.

Ambientalmente ocupa Área de Uso Legal e Restrito da APA da Ilha do Bananal – Cantão e do Corredor Ecológico Araguaia – Bananal.

O principal curso d’água que margeia o município é o Rio Piranhas, seguido dos Rios Lajeado, Gameleira e Surubim, além dos Ribeirões Lajeadinho, Curralinho e Grotão.

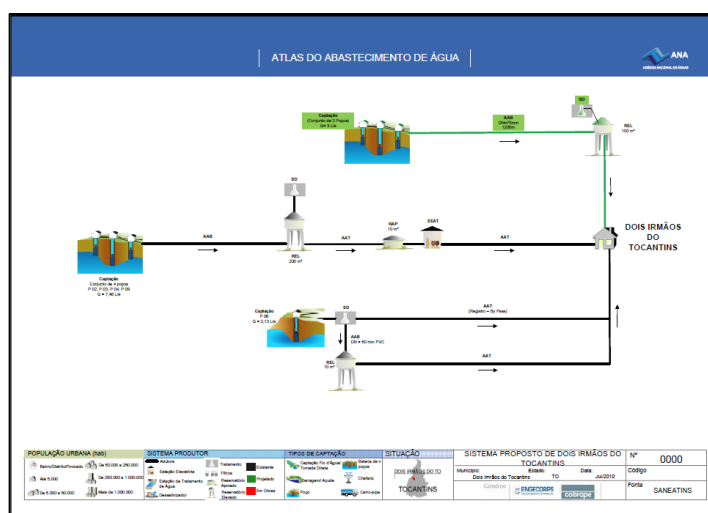
Possui como fonte principal da economia a atividade extrativista e a agropecuária e apresenta como Bioma predominante o Cerrado e Amazônia.

Apresentou em 2010, segundo o PNUD, o IDHM de 0,583.

10.2. – Infraestrutura do Município

O abastecimento de água da cidade é realizado pela Companhia BRK Ambiental, apresentando esgotamento adequado em cerca de 17,2 % dos domicílios.

Neste sentido, na maioria das residências as águas servidas são dispostas em fossas sépticas providas de sumidouros.



Captação de Água - Agencia Nacional de Águas - ANA

Os resíduos sólidos são coletados regularmente e o destino final é o Aterro Sanitário

O sistema de limpeza urbana e a destinação final funcionam adequadamente e compreende: coleta, manutenção de vias públicas, limpeza de feiras, coleta de resíduos comerciais e disposição final.



Destinação Final – Aterro Sanitário

Na área da saúde, Dois Irmãos do Tocantins conta com 02 (dois) Postos de Saúde, ofertando atendimento de PSF - Programa da Saúde da Família, 01 (um) Posto de Medicamentos, 02 (duas) Farmácias.

No entanto a estrutura de atendimento conta com 03 (três) médicos (clínico geral e ginecologia) e 03 (três) dentistas (odontológico).

O sistema de educação é formado por 05 (cinco) unidades escolares, sendo 02 (duas) Pré-Escolar atendendo a 104 alunos, 02 (duas) de Ensino Fundamental atendendo a 432 alunos, e 01 (uma) de Ensino Básico atendendo a 581 alunos, perfazendo um total de 1.117 alunos regularmente matriculados.

Os principais meios de comunicação disponíveis restringem-se aos sinais de televisão aberta (TV Cultura, Record, Rede Globo e SBT) e às rádios regionais.

A segurança pública é responsabilidade do efetivo da Polícia Militar com o apoio do Conselho Tutelar e outras instituições.

O comércio e os serviços ofertados à população são constituídos por estabelecimentos de médio porte, geralmente empresas familiares.

Tanto no comércio quanto nos serviços ofertados há pouca diversidade de produtos.

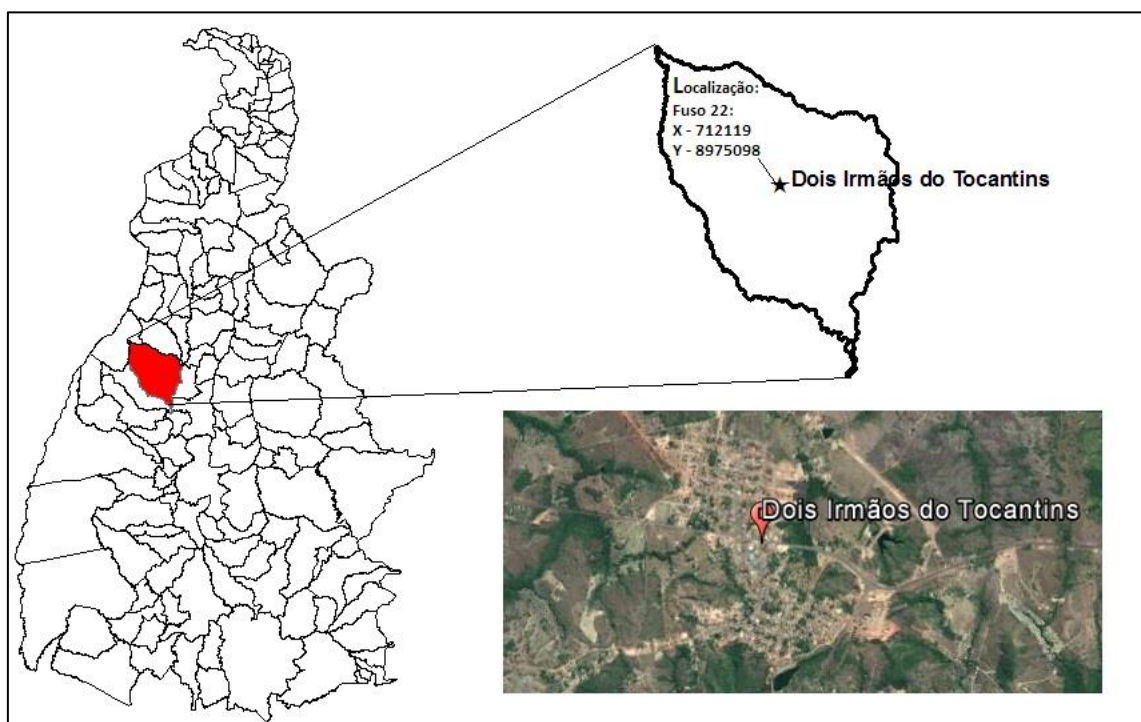
Localizada a cerca de 76 km a Sul-oeste de Guaraí, a maior cidade nos arredores e exerce forte influência no comércio local.

A cidade possui 01 (uma) agência bancária do Banco do Brasil, tendo também 03 (três) Postos Avançados, do Banco BRADESCO, Lotérica da Caixa Econômica e o sistema de Cooperativas SICOOB.

As mais atrativas formas de lazer da cidade são os eventos como a Expo Agro, Carnaval, Festejos Religiosos, Aniversário da Cidade, Festa de Ex-Alunos e a Vaquejada.

10.3. – Localização da Cidade de Dois Irmãos do Tocantins

Dois Irmãos do Tocantins está localizado na região setentrional do Estado do Tocantins, no entroncamento das Rodovias TO - 164 e TO - 342, nas coordenadas 09º 15' 30" S e 49º 03' 52" O e está em distância rodoviária a 197 Km de Palmas, a capital do Estado.



Localização de Dois Irmãos do Tocantins no Mapa do Estado do Tocantins

As principais vias de acesso à cidade são as Rodovias TO - 164 que liga a Abreulândia e a TO - 342 que liga a Miranorte e a Araguacema.

10.4. – Diagnóstico da Limpeza Urbana

A Elaboração do diagnóstico para Planos de Resíduos Sólidos é a parte de fundamental importância desse processo.

É através destes dados que os gestores públicos poderão dimensionar o tamanho do galpão de reciclagem, de compostagem e de aterros sanitários, além de definir como deve ser feito a coleta de resíduos na cidade.

10.4.1. – Situação Atual da Comunidade com Relação à Limpeza Urbana

A gestora da limpeza urbana é a Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, de acordo com a seguinte estrutura organizacional:

- Encarregado 01 (um);

- Motoristas02 (dois);
- Coletores 05 (cinco);
- Varredores 02 (dois); e
- Diaristas 10 (dez).

O Serviço de Limpeza Urbana atende em cerca de 100% da população.

Nos locais mais distantes, como chácaras que estão no entorno da cidade também é fornecido esse serviço.

10.4.2. – Frota para a Coleta

A frota para a Coleta é composta por:

- Caminhão Compactador (próprio) 01;
- Caminhão Caçamba (próprio) 02;
- Caminhão Carga Seca (alugado) 01; e
- Trator com reboque (próprio) 01.

10.4.3. – Equipamentos de Coleta

Existem recipientes (tambores) para acondicionamento temporário dos resíduos.



Coletores Urbanos

Há recipientes estacionários de maior volume como caçambas, mas nenhum é destinado à coleta seletiva (resíduos úmidos e secos).

10.4.4. – Ferramentas de Limpeza Urbana

As ferramentas mais utilizadas na limpeza urbana da cidade são:

- ✓ Vassouras;
- ✓ Carrinhos de mão;
- ✓ Pás;
- ✓ Enxadas; e
- ✓ Rastelos.



Ferramentas de Varrição e de Catação

10.4.5. – Frequência e Horários de Coleta

A frequência é diária, inclusive aos sábados, com horário das 06:00 às 12:00 hs, sempre executada no turno diurno (matutino).

Domingos e feriados não há coleta de resíduos.

10.4.6. – Manutenção de Vias Públicas

E realizada a varrição das ruas com pavimentação asfáltica e não pavimentadas.

As capinas são realizadas na medida em que se nota a necessidade do serviço.

Quanto à pintura de meio fio, é realizada antecedendo às festividades como aniversário da cidade, festejos da padroeira, eventos de grande porte e por ocasião de visita de autoridades.

Tanto para a capina quanto para a pintura de meio-fio são contratados diaristas.

Quanto ao cemitério a manutenção somente é realizada por ocasião da data de finados.



Manutenção das Vias Públicas

10.4.7. – Limpeza de Feiras e Coleta de Resíduos de Origem Industrial

A cidade possui um local para a realização da Feira dos Produtores realizada aos Domingos e a feira dos Autônomos acontece as 6ª feiras.

A limpeza destes locais é realizada através da varrição de vias e coleta dos resíduos.

No Balneário Canudos a conservação e limpeza é realizada pela Administração Municipal.

Na cidade não existe indústria e ou estabelecimentos de grande porte, que necessite da coleta de resíduos especiais ou de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.

10.4.8. – Abrangência dos Serviços Prestados

A coleta dos resíduos sólidos é realizada em aproximadamente 100% do perímetro urbano e em chácaras próximas do entorno da cidade.

A varrição contempla todas as vias pavimentadas e também as similares.

10.4.9. – Taxa pela Coleta e Serviços Prestados

A prefeitura não cobra taxa pelos serviços de limpeza urbana prestados.

A Administração Municipal não possuía até então um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.

10.4.10. – Destinação Final dos Resíduos

Para a destinação final do lixo urbano gerado e coletado na cidade, a Administração Municipal destina estes resíduos ao Aterro Sanitário Municipal.

Portanto, com a instalação do Aterro Sanitário, conforme processo de licenciamento junto ao NATURATINS, este será o local de disposição final de todos os resíduos urbanos do município.

Como já mencionado, o presente PMGIRS, está em consonância com a Legislação e Normas que regem o tratamento a ser dado ao resíduo sólido urbano, e tem a finalidade de direcionar no sentido de proporcionar condições para que o município possa dar cumprimento ao tratamento dos resíduos sólidos urbanos gerados por seus habitantes, planejando, regularizando e fiscalizando o manejo, desde a coleta até a sua destinação final em Aterro Sanitário.

O NATURATINS, Órgão Ambiental do Estado, para instruir os processos de licenciamento de Sistemas de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos, de acordo com o estabelecido na Resolução COEMA nº 007/2005, dispõe que:

- Artigo 76. - Para fins de enquadramento do porte de aterros sanitários e unidades de reciclagem ou compostagem de resíduos sólidos urbanos (lixo), será considerado o número de habitantes dos aglomerados urbanos, segundo o IBGE, conforme abaixo:
 - ✓ I - até 20.000 (vinte mil) habitantes, pequeno porte;
 - ✓ II – de 20.001 (vinte e um mil) a 100.000 (cem mil) habitantes, médio porte; e
 - ✓ III – acima de 100.000 (cem mil) habitantes, grande porte;

A projeção estimada pelo IBGE para o ano de 2017, somando-se a população rural e urbana, aqui consideradas como uma única unidade para efeitos de cálculos, aponta uma população total de 7.286 habitantes.

A mesma estimativa aponta para uma população urbana em torno de 2.827 habitantes, o que leva a uma previsão na geração de resíduos sólidos urbanos no montante de 1,413 toneladas/dia no município.

A população total aponta para a geração de 36,43 kg/dia de resíduos de serviços de saúde.

No local usado atualmente para a disposição final dos resíduos sólidos coletados é o Aterro Sanitário Municipal.

10.4.11. – Quantidade Coletada

Não há local apropriado para pesagem do caminhão coletor, no entanto, segundo o Censo IBGE/2010 a população urbana era de 7.161 habitantes, com estimativa desta mesma Instituição para 2017, um crescimento médio de 1,75%, correspondendo a um aumento em cerca de 125 pessoas, onde concluímos que a população urbana atual corresponda a 2.778 habitantes e a rural em 4.459 habitantes.

Como base para os cálculos da abrangência do sistema, adotaremos os dados constantes da Agenda Cidadã 2017 elaborada pelo Tribunal de Contas do Estado do Tocantins – TCE/TO, em que apresenta um Índice Per Capta de Geração de RSU, para os municípios tocantinenses com faixa populacional em áreas urbanas de até 5.000 habitantes em 0,50 kg/hab/dia.

Considerando os dados dessa Agenda, levando em conta a previsão da população urbana ser atualmente de 2.827 habitantes, com uma produção "per capita" média de geração de RSU estimada em 0,50 Kg/hab/dia para essas populações urbanas, é previsto então que atualmente o peso coletado diário em Dois Irmãos do Tocantins seja de aproximadamente 1,413 tonelada.

Como base para os cálculos da abrangência do sistema, na geração RSS, adotaremos dados em estudo realizado, em que a média *Per Capta* é de 5 kg/dia por cada 1.000 habitantes, taxa que se enquadra na variação estimada em alguns estudos para os municípios com baixa densidade populacional no Estado de São Paulo.

Considerando a base para cálculos acima, levando em conta a previsão da população urbana e rural ser atualmente de 7.286 pessoas, com uma produção "per capita" média de geração de RSS, estimadas para essas populações urbana e rural, é previsto então que atualmente o peso coletado diário em Dois Irmãos do Tocantins seja de aproximadamente 36,43 kg.

10.4.12. – Sistemática e Rotas de Coletas

Não há rota definida e tão pouco sistemática de coleta.

Foi informado a que coleta começa pela Prefeitura e finaliza em local indeterminado, conforme o horário de trabalho.

10.4.13. – Resíduos Classificados como de Serviços de Saúde

Os resíduos sólidos dos serviços de saúde são acondicionados em recipientes plásticos, porém, descartados no lixão, juntamente com os demais resíduos sólidos, após a sua coleta.

10.4.14. – Resíduos Sólidos Domiciliares

Os resíduos domiciliares coletados pelos moradores, são depositados pelos mesmos, em lixeiras a céu aberto nas vias públicas.

Não há controles operacionais com relação a esses resíduos.

10.4.15. – Presença de Populares no Lixão

Não foi observado o movimento de populares no local de destinação final dos resíduos, mas sem garantias de que essa prática não ocorra.

10.4.16. – Programa de Educação Ambiental na Comunidade

As ações educacionais estão relacionadas ao ensino formal, inseridas nos parâmetros curriculares (temas transversais).



Foram amplamente discutidas dentro do Fórum Municipal, no entanto são incipientes as iniciativas com relação aos projetos apresentados e implantados no que diz respeito às questões ambientais como um todo.

Não existem Planos de Capacitação e Educação Ambiental e de Educação Sanitária em vigência.

10.4.17. – Coleta Seletiva

Não existe esta atividade propriamente dita na cidade, porém, segundo os trabalhadores da limpeza urbana, as latinhas de alumínio são bem valorizadas e vendidas a sucateiros.

A Prefeitura Municipal pretende criar uma Cooperativa de Coletores e implantar a Coleta Seletiva.

O mercado comprador de materiais recicláveis está localizado em Estreito / MA.

10.4.18. – Galpão de Triagem

O município não possui Galpão de Triagem para a separação dos resíduos sólidos urbanos.

10.4.19. – Grandes Geradores de Lixo

A cidade não possui geradores de resíduos de monta que estejam sujeitos a Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ou a Planos de Logística Reversa, pois não possui grandes supermercados, indústrias, entre outros.

10.4.20. – Caracterização dos Resíduos

Para caracterizar, embora que momentaneamente, a produção de resíduos sólidos na cidade foi realizada a Gravimétrica da Massa como um todo, de acordo com a Norma da ABNT NBR nº 10.007/2004.

A metodologia adotada foi a do Quarteamento, em que é feito o descarregamento do veículo coletor e em seguida é procedido à seleção manual.

Os valores apresentados podem ter variações ao longo do ano, pois como no final do mês, em que os integrantes da área pública e privada, após recebimento dos salários, possivelmente estão com suas residências abastecidas de mantimentos, o que ocasiona um aumento sensível na geração de resíduos.

Os valores encontrados giram em torno de: matéria orgânica 38,45%, plástico 6,43%, papel/papelão 7,84%, metal 4,26%, vidro 3,32%, inerte reciclável 29,30% e rejeitos diretos 10,40%, entre este último os oriundos do serviço de saúde.

As porcentagens encontradas nessa estimativa, denotam uma maior geração de resíduos biodegradáveis, o que pode ser atribuído às folhas e aos galhos decorrentes da limpeza de quintais e às sobras alimentares.

| EXPLANAÇÃO DA GRAVIMETRIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | | | | |
|--|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| RESÍDUOS SÓLIDOS ENCONTRADOS | Percentual Estimado (%) | Peso Estimado (1 ton) | Volume Estimado (m ³) | Potencial Reciclável (%) |
| Orgânicos | 38,45 | 384,50 | 1,67 | 50,00 |
| Plásticos em Geral | 6,43 | 64,30 | 0,28 | 7,97 |
| Vidros em Geral | 3,32 | 33,20 | 0,14 | |
| Latas e Metais | 4,26 | 42,60 | 0,18 | |
| Papéis e Papelões | 7,84 | 78,40 | 0,34 | |
| Inertes Recicláveis | 29,30 | 293,00 | 1,27 | |
| Inerte não Reciclável | 9,37 | 93,70 | 0,41 | -x- |
| Infectantes Saúde | 1,03 | 10,30 | 0,04 | -x- |
| TOTAIS | 100,00 | 1.000 kg | 4,33 | 57,97 |

Gravimetria Correspondente a Geração Diária de Resíduos Sólidos

Para obtenção do balanço total de geração dessa massa, foram utilizados os dados da população urbana prevista pelo IBGE para 2017, de 2.827 habitantes, com uma quantidade per capita de lixo de estimada em 0,50 kg/hab/dia, conforme citado anteriormente.

Para os Resíduos de Serviço de Saúde - RSS foi considerado que atualmente o município não realiza internações, somente emergência, onde o paciente fica em observação e posteriormente é encaminhado a algum hospital da região.

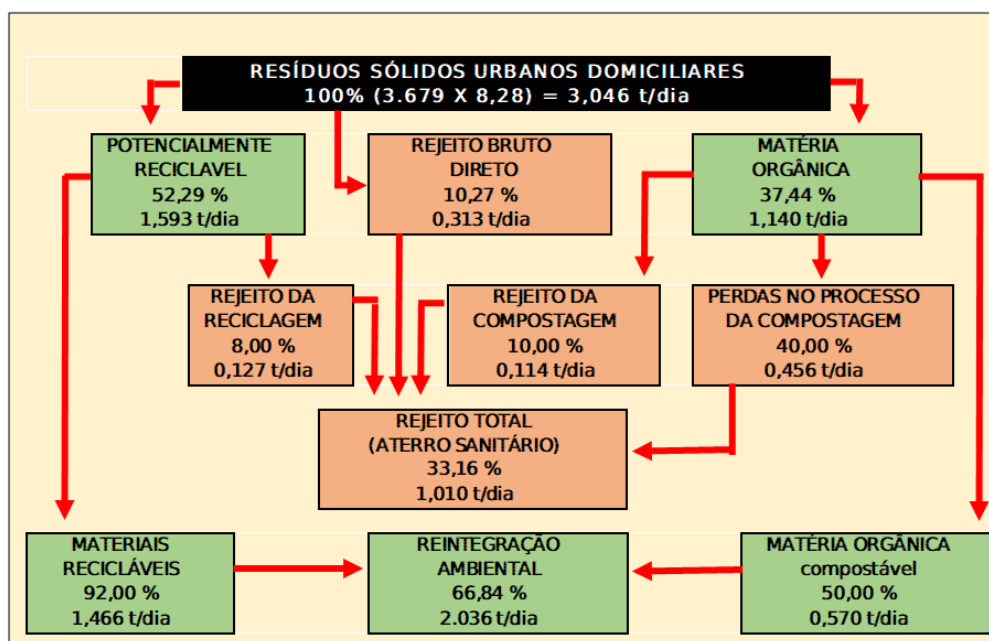
Para os RSU (Urbanos) foi observada a média *per capita* de 0,50 kg/dia por cada habitante da zona urbana, taxa que se enquadra na variação estimada para os municípios com baixa densidade populacional do Estado do Tocantins.

Para os RSS (Saúde) foi observada a média *per capita* de 5 kg/dia por cada 1.000 habitantes, taxa que se enquadra na variação estimada para os municípios com baixa densidade populacional do Estado do Tocantins.

Estes dados projetam para o município de Dois Irmãos do Tocantins a estimativa do seguinte fluxo na geração de resíduos sólidos:

| RESÍDUOS GERADOS – DOMICILIAR URBANO (RSU) E SERVIÇO DE SAÚDE (RSS) | | | |
|---|-----------------------------------|---|---------------------------------------|
| Coletas | Domiciliar RSU População 2.827 | Saúde RSS População 7.286 | Geração Resíduos RSU e RSS |
| Cálculos | 2.827 x 0,50 = 1.413,50 kg/dia | (7.286 ÷ 1.000) x 5 = 7,286 x 5 = 36,43 Kg/dia | 1.413,50 + 36,43 = 1.449,93 kg/dia |
| TOTAL | 1.413,50 kg/dia | 36,43 kg/dia | 1.449,93 kg/dia |

Geração Estimada de Resíduos Sólidos Urbanos e dos Serviços de Saúde



Balanco Estimado da Massa Gravimétrica de Resíduos Sólidos Urbanos Coletados

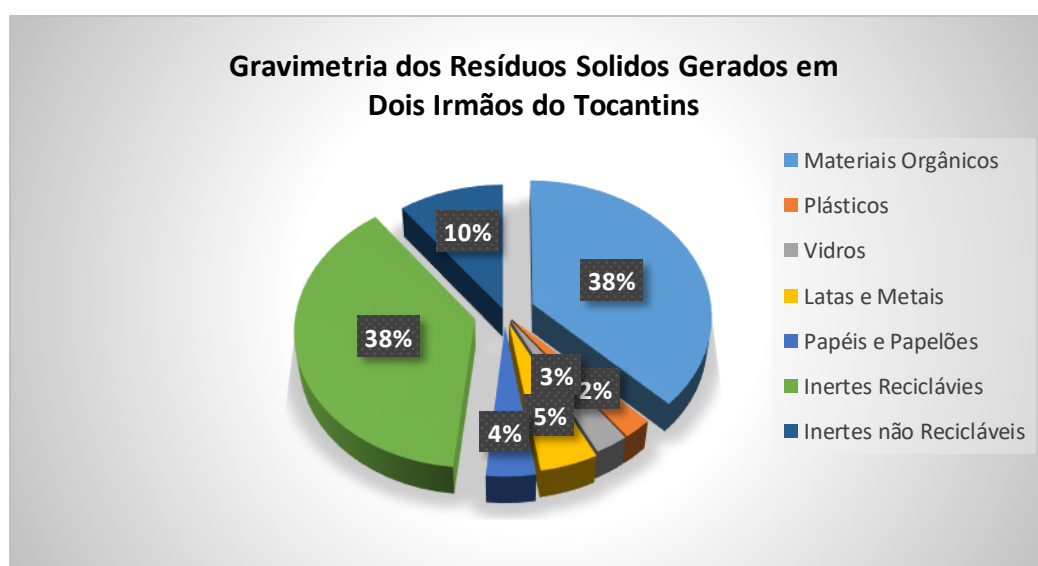


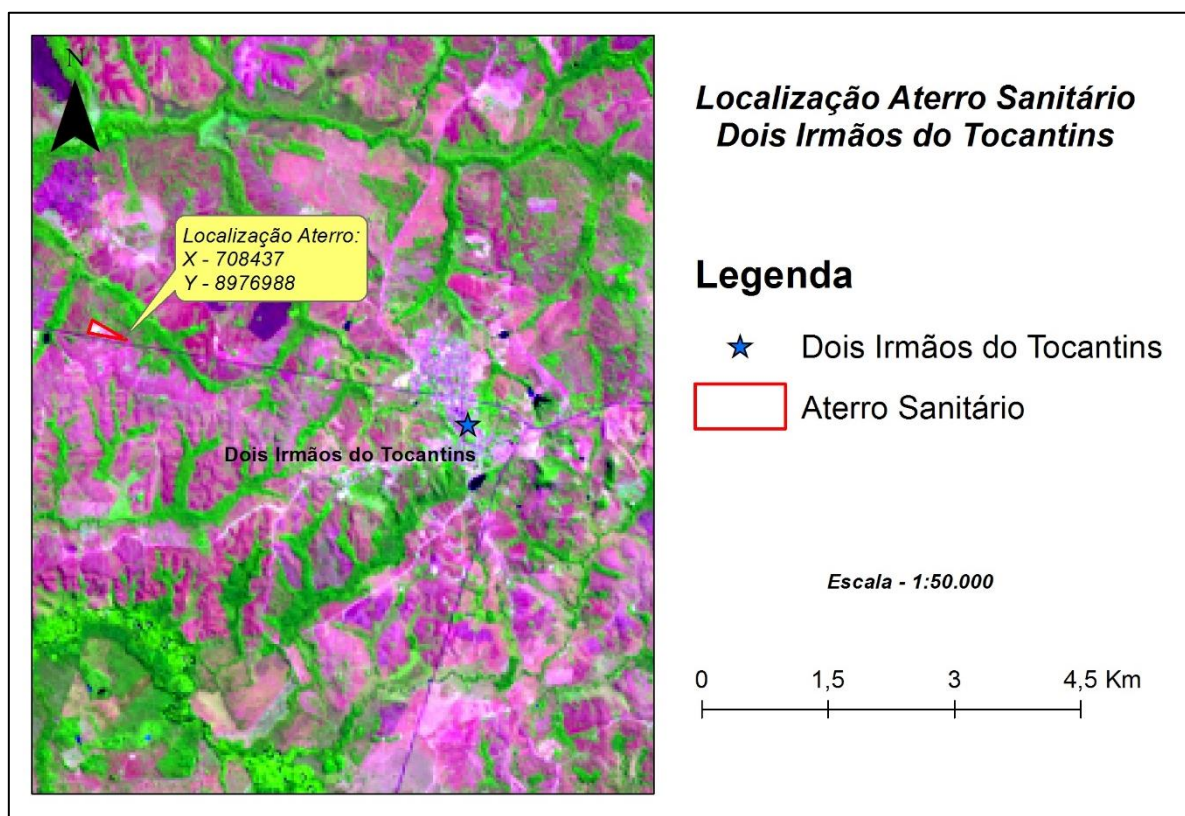
Gráfico do Balanco Estimado da Massa Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

10.4.21. – Legislação sobre Gestão de Resíduos

A Administração Municipal não possui legislação específica sobre a matéria, mas figura no Código de Postura Municipal os direitos e deveres do poder público e da população quanto às questões de limpeza urbana.

10.4.22. – Localização do Aterro Sanitário

O descarte final dos resíduos sólidos urbanos gerados e coletados, seguirão para o Aterro Sanitário localizado nas coordenadas UTM = X – 708437 e Y - 8976988



Mapa Temático da Localização do Aterro Sanitário

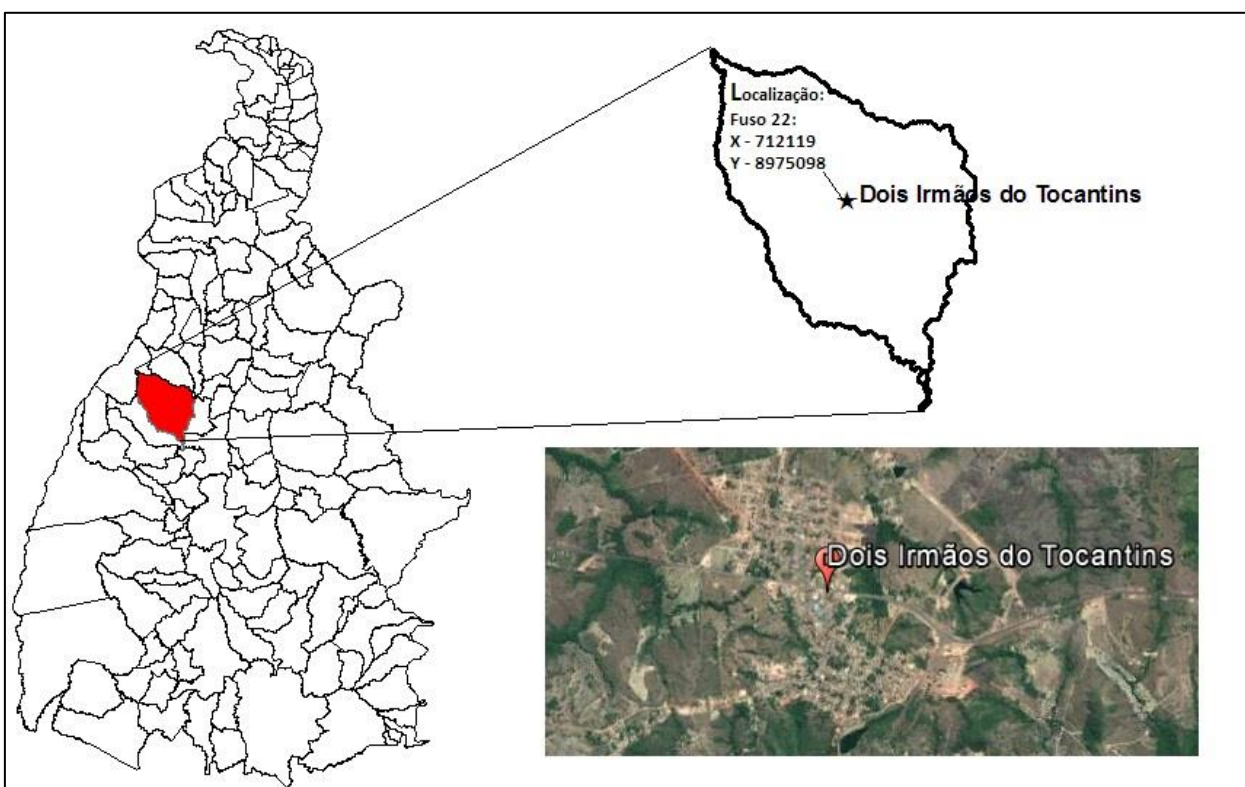
10.4.22.1. – Dados sobre a Via de Acesso ao Aterro Sanitário

O Aterro Sanitário está situado ao Oeste da cidade de Dois Irmãos do Tocantins, nas Coordenadas UTM – X – 708437 e Y – 8976988.

O acesso ao local do Aterro Sanitário, está afastado cerca de 3.800 metros pela Rodovia TO-342 até a periferia da cidade.



Imagem da Localização do Aterro Sanitário



Localização de Dois Irmãos do Tocantins no Estado do Tocantins

10.4.23. – Podas e Atividades Especiais

Geralmente a remoção de resíduos especiais como podas, entulhos e limpeza de lotes vagos, assim como a pintura de meio-fio são realizadas aos sábados.



Recolhimento de Podas

10.4.24. – Capacitação e Mobilização Social em Saúde e Meio Ambiente

A Administração Municipal, através das Secretarias de Saúde, de Educação e do Meio Ambiente, partindo da premissa de que o lixo pode levar à poluição de todo um ecossistema, promove palestras, exposições de trabalhos e atividades diversas, todas inseridas nos parâmetros curriculares, com o tema lixo, água e solo, atividades estas que corroboram na elevação do Índice de Participação Municipal no ICMS Ecológico.

Tópico XI

SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO

11. – SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A implantação de um Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, em comunidades de menor porte populacional, apresenta como fator facilitador o número reduzido de moradores e a menor quantidade de resíduos produzidos.

Nestas comunidades a oportunidade de educar e envolver os cidadãos no diagnóstico e planejamento de um Sistema de Gerenciamento de RSU torna-se viável, principalmente quando respaldado por metodologias e princípios participativos.

11.1. – Abrangência do Novo Sistema

A limpeza da cidade incluirá a coleta de lixo e manutenção dos logradouros públicos: varrição de vias; podas e corte de árvores; capinas; remoção de entulho; e pintura de meio-fio.

O sistema deve ser previsto para abranger 100 % da área urbana.

Os serviços serão administrados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

11.2. – Taxa de Incremento do Serviço de Limpeza Pública

A partir da estimativa atual, o incremento pode ser previsto em uma média crescente de 0,25 % ao ano na geração de resíduos sólidos.

11.3. – Taxa de Incremento de Geração Per Capta de Lixo

A taxa de incremento populacional estimada para Dois Irmãos do Tocantins é de 0,25 % a.a., tendo em vista a estimativa do IBGE para 2017 ter sido de 1,75 % em relação ao último Censo.

Considerando esta estimativa válida para os próximos 10 (dez) anos, teremos como projeção um acréscimo populacional da ordem de 2,50 % em 2028, cerca de 209 habitantes, o que corresponderá a aproximadamente 2.915 pessoas na área urbana e de 4.580 habitantes na área rural, gerando uma quantidade média de 1.494,98 kg/dia de resíduos sólidos urbanos e para os moradores na área urbana e rural uma quantidade média de 37,48 kg de resíduos dos serviços de saúde, somando um total de 4.098,96 kg/dia.

Estes cálculos mostram-se bastante viáveis, em virtude de que o Governo Estadual está incrementando a produção agrícola e a sua exportação via fluvial na Região.

11.4. – Estrutura Organizacional e Administrativa

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente deve prever em sua estrutura organizacional administrativa, uma equipe operacional ligada a uma gerência de limpeza urbana que responderá a uma Diretoria dessa Secretaria.

11.5. – Acondicionamento na Fonte Geradora

Os resíduos deverão ser armazenados nos domicílios em recipientes de Polietileno - sacos plásticos, e colocados para coleta antevendo a passagem do veículo coletor, um pouco antes de sua passagem.

A Administração Municipal disponibilizará também coletores estacionários para que as embalagens com lixo sejam dispostas para coleta.

11.5.1. – Coleta Domiciliar Seletiva

Após sua aprovação, o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos - PMGIRS, deverá a Prefeitura implantar o Sistema de Coleta Seletiva, tendo como meta um programa que atinja toda a cidade em um prazo de até cento e vinte dias.

11.5.1.1. – Sistema de Coleta Seletiva

A coleta domiciliar seletiva será feita em conformidade com levantamento feito pelo Coordenador de Limpeza Pública, sendo coletados tanto os resíduos orgânicos como os inorgânicos, desde que estejam dispostos separadamente.

Entende-se por resíduos orgânicos aqueles oriundos de produtos de origem animal ou vegetal de fácil decomposição e que podem ser utilizados, por exemplo, em processos de compostagem.

Os resíduos inorgânicos são aqueles de origem industrializadas, tais como: vidros, plásticos e metais e que, na maioria dos casos são próprios para a reciclagem e reutilização.

Serão adotados os seguintes procedimentos para sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares no município:

a) Sistemática:

Coleta seletiva porta a porta.

b) Frequência:

Proposta de ser alternada, caso seja implantado a coleta seletiva, podendo ser três vezes por semana, sendo:



- As 2^a, 4^a e 6^a feiras.

Coleta de resíduos orgânicos (lixo orgânico), previamente separado pela população; e

- As 5^a feiras.

Coleta de resíduos inorgânicos (lixo seco), previamente separado pela população;

c) Acondicionamento:

Os resíduos deverão ser acondicionados na fonte geradora, em recipientes rígidos, com tampas, alças e de fácil higienização;

As atividades de coleta, transporte e deposição dos resíduos no Aterro Sanitário deverão ser sempre que possível através de caminhão compactador com capacidade nominal de no mínimo 10m³.

Os resíduos provenientes de eventos, temporada de balneário e manutenção dos logradouros públicos deverão ser coletados com caminhão basculante e/ou carga aberta, a depender do tipo dos resíduos a coletar.

O volume apresentado para os veículos é em decorrência dos cálculos de lixo gerado para atender à demanda do projeto que é de 10 (dez) anos.

Este valor foi determinado tendo em vista a geração de lixo e quantas viagens/dia o caminhão poderá fazer até o local de descarrego.

O veículo coletor poderá fazer diariamente, uma viagem até o aterro, caso a sua capacidade de compactação ou de carga estiver completa.

A coleta seletiva espontânea de material reciclável deverá ser realizada em postos estratégicos, normalmente chamados de pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis – PEV's.

11.5.3. – Equipamentos de Proteção Individual – EPI's

Para a atividade de coleta será necessário o uso de equipamentos de proteção individual adequados a cada função: luvas, máscaras, protetor auricular, óculos, sapatos, capas de chuva, bonés ou chapéus, etc.

O uso de cone sinalizador entra como medida de proteção coletiva.

11.5.4. – Ferramentas

Serão necessárias vassouras, vassourões, pzinhas com cabo estendido (visando não causar danos de articulação lombar), sacos plásticos com capacidade de 100 litros, entre outros.

Para a coleta com caminhão compactador serão utilizadas ferramentas como pá quadrada, garfo tipo ancinho, vassoura tipo prefeitura e outras, quando for o caso.

11.5.5. – Desempenho Operacional e Dimensionamento das Equipes de Coleta

Considerando que um trabalhador da coleta de resíduos domiciliares consegue recolher em média de 1,5 ton/dia (média para cidades pequenas e baixa densidade de resíduos/m²) e que a geração estimada de resíduos na cidade é atualmente estimada na ordem de 2,779 ton/dia, então, a coleta com caminhão compactador poderá ser realizada com equipe composta de 01 (um) motorista e 02 (dois) coletores.

Cada coletor ficará responsável por um lado da via, recolhendo os resíduos devidamente dispostos e jogando-os no caminhão.

No caso de coleta com caminhão basculante (que também pode ser usado no recolhimento de podas e entulhos) serão necessários 03 (três) coletores.

A guarnição pode ser composta por: 01 (um) coletor embarcado no caminhão (com função de arrumar a carga) e 01 (um) coletor em cada meio fio recolhendo os recipientes das lixeiras e lançando-os no caminhão.

11.5.6. – Varrição dos Logradouros Públicos

É o ato de varrer vias, calçadas, guia de drenagem superficial, locais de eventos e outros logradouros públicos em geral pavimentados.

Especificamente para a cidade onde será realizada de forma manual.

A varrição será realizada nas guias de drenagem superficiais (meio-fio), de ambos os lados da via, medida pelo eixo desta.

11.5.7. – Desempenho Operacional da Varrição

Será considerado, para cálculo do número de trabalhadores, um rendimento operacional médio de 1.200 metros lineares/homem/dia de eixo de via, prevendo a disponibilidade de mais 20%, como reserva para cobrir férias, faltas e atestados.

11.5.8. – Cálculo da Mão de Obra da Varrição

Considerando os dados operacionais e aplicando-os na fórmula de cálculo de mão de obra (abaixo), para compor o quadro de colaboradores da varrição das diversas vias, sempre considerando cerca de 20% como reserva.

A reserva da varrição poderá ser alocada na Equipe de Serviços Diversos e utilizada quando algum varredor estiver de férias, atestado médico ou faltar ao trabalho por qualquer outro motivo.

Fórmula para o Cálculo da Mão de Obra:

$$X = (q + K) / (n \times p)$$

Onde:

X = quantidade de varredores necessários ao sistema.

q = quantidade, em Km, de eixo de via a ser varrida/dia.

n = periodicidade ou frequência de varrição (vezes por dia).

K = coeficiente de reservas (%).

p = Produção diária do varredor (m de eixo de via).

Dessa forma, para varrição diária, tomaremos como informação de somarem as vias a serem varridas em 10.000 metros:

X = (valor que se deseja encontrar)

q = 10.000 metros total

n = 1

K = 20%

P = 1.200 m lineares (média)

X = (10.000 + 20%)/(1 x 1200)

X = 12.000 / 1.200 = = 10 VARREDORES (aproximado)

11.5.9. – Horário de Trabalho

Os trabalhadores manterão os turnos já estabelecidos, que é das 06:00 às 12:00 horas – turno diurno (matutino).

Aos Domingos e Feriados não há previsão de varrição de vias.

11.5.10. – Ferramentas de Trabalho

As principais ferramentas utilizadas pelos varredores serão: vassourão, vassourinha, pá quadrada, carrinho lutocar e sacos plásticos para acondicionamento dos resíduos.

11.5.11. – Equipamentos de Proteção Individual e Coletivos

Serão usados pelos varredores e demais colaboradores os seguintes equipamentos de proteção individual (EPI):

- Calçado apropriado;
- Calça ou bermuda de sarja;
- Camisa com tarja refletiva;
- Luvas;
- Boné tipo legendário; e
- Protetor solar

Como medida de proteção coletiva (EPC) usarão, sempre que possível, cones de sinalização, telas protetoras e outros necessários e definidos por profissional especializado.

11.6. – Outros Serviços de Limpeza Urbana

Os serviços de coleta de resíduos sólidos, vinculam-se à promoção da saúde pública e à preservação do meio ambiente, condições essenciais para uma vida humana digna.

11.6.1. – Resíduos de Feiras e Locais de Eventos

Aos Domingos, realiza-se a Feira do Produtor.

As 6ª feiras, realiza-se a Feira dos Autônomos.

Nestes locais, a administração deverá disponibilizar recipientes para que a população deposite os resíduos que causem.

Ao término das Feiras, os trabalhadores de limpeza devem começar a varrer das laterais para o centro, amontoando o lixo neste ponto, o motorista deve posicionar o caminhão coletor e todo o resíduo recolhido será colocado no caminhão e levado ao Aterro Sanitário.

Os demais trabalhadores devem promover a limpeza do local da Feira do Produtor, lavando e desinfetando com água sanitária na proporção de 100 ml para cada 100 litros de água nos locais de vendas de pescados e carnes.

11.6.2. – Podas e Atividades Especiais

Geralmente a pintura de meio-fio e a remoção de resíduos especiais como podas, entulhos e limpeza de lotes vagos são realizadas aos sábados.

Essa programação irá permanecer e deverá ser feita por caminhão basculante, com equipe composta por três coletores e um motorista.

Não poderá ser utilizado caminhão compactador para recolhimento de entulho e troncos de árvores ou qualquer outro resíduo que possa vir a danificar seu sistema de compactação.

Em 2017, a Prefeitura Municipal de Dois Irmãos do Tocantins, realizou obras de revitalização e humanização no Lago que contempla o Balneário Canudos, executando reparos, pinturas e adequações foram feitas para a reinauguração do local que recebe milhares de turistas juntamente com moradores locais no decorrer do ano.

Durante a temporada de praia no Balneário Canudos está previsto vários eventos no mês de julho, dentre eles, a prática de vôlei e futebol de areia e em breve canoagem.

Os serviços de revitalização compreenderam em aumentar o espaço para pedestres e ciclistas, incentivando as caminhadas, passeios ciclísticos e lazer para a comunidade se divertir com familiares.

Nestas ocasiões, assim que terminar o evento, uma equipe especial deverá realizar a limpeza evitando que materiais descartados irregularmente sejam carreados para o leito do rio.

Nos períodos de festividades, na cidade, deverá o efetivo ser mobilizado para tal ação e todo lixo ser recolhido e encaminhado ao Aterro Sanitário.

Para essas atividades será criada uma Equipe de Serviços Diversos composta por até seis ajudantes e um motorista que deverão ter um caminhão basculante à disposição.

11.6.3. – Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde - RSSS

Os trabalhadores da coleta urbana e os funcionários da unidade de saúde serão orientados quanto ao manuseio de RSSS de acordo com as seguintes Normas Técnicas: ABNT NBR nº 12.807, ABNT NBR nº 12.808, ABNT NBR nº 12.809 e ABNT NBR nº 12.810, este procedimento faz-se necessário visando à integridade da saúde dos trabalhadores em ambas as áreas.

A utilização de EPI – Equipamento de Proteção Individual e EPC – Equipamento de Proteção Coletivo, adequados, conforme as Normas Regulamentadoras específicas (NR 04, NR 12, NR 24, etc), são obrigatórios.

Máscaras, luvas, uniformes apropriados, botas e óculos de proteção deverão ser fornecidos pela prefeitura sem custos para o trabalhador.

Para os Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde - RSSS foi considerado que atualmente o município não realiza internações e não há intervenções cirúrgicas.

Considerou-se, também, a quantidade de RSSS gerados por habitante, tomando-se como base dados bibliográficos.

- **Acondicionamento**

Os resíduos sólidos de serviço de saúde sempre serão recolhidos separadamente, armazenados em caixas de papel corrugado amarelo (modelo OMS), embalados em sacos plásticos na cor branco-leitosa e armazenados em contêineres móveis adquiridos para este fim.

Os resíduos oriundos da parte administrativa da unidade de saúde são considerados como resíduos domésticos e serão acondicionados, armazenados, coletados e transportados como tal.

Os resíduos líquidos e perfurocortante devem ser armazenados em recipientes próprios para esse fim, tais como: frascos de vidro para os resíduos líquidos e caixa de papel para os perfurocortantes.



Coletores para Resíduos de Saúde

- **Coleta e Transporte Interno**

O procedimento de transportar os resíduos do local de origem até o ponto onde serão disponibilizados para a coleta urbana, devem ser feitos de maneira segura, por profissional capacitado e em recipientes apropriados.

- **Armazenamento Temporário Interno**

Deverá ser feito em local específico até que o resíduo seja recolhido.

O local para armazenamento deverá oferecer segurança, ser facilmente lavável e resistente aos carrinhos de transporte dos resíduos.

- **Armazenamento Temporário Externo**

O armazenamento temporário externo que consiste no acondicionamento dos resíduos em local seguro, com sistema de trava apropriado para impedir o acesso por pessoas estranhas e com acesso facilitado para os veículos coletores urbanos, deve a princípio ser evitado, devendo preferencialmente optar pelo armazenamento interno.

- **Coleta e Transporte dos RSSS**

Deverá ser feito de modo que não coloque em risco a integridades dos trabalhadores, da população e do meio ambiente.

Devido ao pequeno volume gerado os RSSS poderão ser transportados em recipientes especialmente construídos e adaptados para esse fim em um veículo utilitário coletor adequado, da própria prefeitura, uma vez que a quantidade gerada é pequena e ser deve feita por equipe treinada.

É importante observar que não se deve exercer compactação sobre os recipientes de acondicionamento dos RSSS para evitar que esses se rompam.

- **Tratamento dos RSSS**

O tratamento dos RSSS pode ser entendido como um processo capaz de alterar as características químicas, físicas ou biológicas dos resíduos em questão, reduzindo sua periculosidade ao meio ambiente, a saúde e a segurança do trabalhador e da comunidade.

A incineração dos resíduos é um dos tratamentos mais comuns e eficazes.

Segundo Manual da ANVISA, é um processo físico-químico de oxidação a temperaturas elevadas, que resulta na transformação de materiais com redução de volume dos resíduos, destruição de matéria orgânica, em especial de organismos patogênicos.



- **Destinação Final**

Prioritariamente, passando ou não por algum tipo de tratamento, serão destinados às Valas Sépticas dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, também chamadas de Células Especiais de RSSS que serão unicamente construídas para esse fim.

Os veículos de coleta depositam os resíduos sem compactação diretamente no interior da vala e, no final do dia, quando houver este tipo de deposição, é efetuada sua cobertura com terra, podendo ser feita manualmente ou por meio de máquina.

Na tabela abaixo observa-se uma estimativa da produção desses resíduos.

| ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS SERVIÇOS DE SAÚDE | | | | |
|---|--------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| MÉDIA <i>PER CAPTA</i> DE 5,00 KG/DIA POR CADA 1.000 HABITANTES | | | | |
| População 2017 | Taxa Média | Geração | Cáculo | Porcentagem |
| 7.286 hab | 5 kg por 1.000/hab | $7.286 \div 1.000 =$ 7,286 hab | $7,286 \times 5 =$ 36,43 kg/dia | 0,50 % dia |
| TOTAL APROXIMADO DIÁRIO NA GERAÇÃO DOS RSS | | | | 36,40 kg/dia |

Estimativa da Geração de RSSS

11.6.4. – Roçada e Capina

Roçada é o corte da vegetação no qual se mantém uma cobertura vegetal viva sobre o solo e capina é a remoção completa da vegetação.

Ambas serão realizadas de forma manual.

As capinas e as roçadas serão bimestrais ou a pedidos, conforme demanda, em período especial.

Os trabalhadores de capina e roçada deverão amontoar todo o material para ser embarcado em caminhão e levado para o Aterro Sanitário.

Esse material deverá ser usado como fonte de matéria orgânica, devendo-se condenar o processo de queima.

Produtos químicos somente serão utilizados com acompanhamento de receituário e técnico especializado.

Normalmente a produtividade é de 100 m/dia/homem, neste sentido, assim como o serviço de limpeza de boca de lobo será utilizada a Equipe de Serviços Diversos.

11.6.5. – Limpeza de Boca de Lobo

É a abertura localizada na sarjeta ou sob o meio fio ou calçada, que tem a finalidade de captar as águas pluviais que escoam pelas sarjetas, para em seguida conduzi-las ao sistema de drenagem.

Também conhecida como bueiro.

Este trabalho será realizado pela equipe formada pelos trabalhadores da varrição.

Devem ser utilizados EPI's eficazes no caso de ataques de ofídios, que eventualmente possam estar nesses locais.

11.6.6. – Legislação e Educação Ambiental

Segundo os Artigos nº 205 e nº 225 da Constituição Federal, é dever do estado definir políticas públicas que envolvam o aspecto ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

11.6.6.1. – Legislação Sobre Gestão de Resíduos

A Administração Municipal não possui legislação específica sobre a matéria, mas figura no Código de Postura Municipal os direitos e deveres do poder público e da população quanto às questões de limpeza urbana.



Este trabalho apresenta capítulo específico sobre o assunto, onde são sugeridos vários tópicos que podem vir a fazer parte de lei municipal própria para a questão dos resíduos sólidos.

11.6.6.2. – Capacitação e Mobilização Social em Saúde e Meio Ambiente

A Administração Municipal, através das Secretarias que possuem segmentos voltados para assuntos de saúde, meio ambiente, infraestrutura e educação, partindo da premissa de que o lixo pode levar à poluição de todo um ecossistema, promoverá palestras, exposições de trabalhos e atividades para o público em geral, e também estarão inseridas nos parâmetros curriculares, com o tema:

“RESÍDUOS SÓLIDOS, QUE FOCAM A REDUÇÃO, A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM”.

Para a operacionalização junto ao Aterro Sanitário, quando da disposição dos resíduos coletados, os funcionários envolvidos com a limpeza urbana serão treinados para estarem preparados a desenvolver e executar atividades importantes como: lançar corretamente o lixo nas valas, manter e conservar as áreas comuns limpas e higienizada, entre outras normas regulamentares.

O poder público, com vistas à coleta seletiva, deverá realizar campanhas educativas, junto à população, quanto à necessidade de separação do lixo com potencial reciclável.

Tratando-se dos atores envolvidos no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, deverá a Prefeitura lançar mão de programas e ações de capacitação técnica voltada para sua implementação e operacionalização.

Dentre os tópicos mais importantes, podem ser citados:

1. Política do 3R's;
2. Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos;
3. Gestão de Pessoas;
4. Logística;
5. Destinação Final Ambientalmente Correta de Resíduos Sólidos;
6. Segurança no Trabalho; e
7. Gestão Operacional da Atividades de Limpeza Urbana, entre outros.

11.6.6.3. – Implantação de Soluções Consorciadas com Outros Municípios

As dificuldades financeiras e a fragilidade da gestão para a solução dos problemas relacionados aos resíduos sólidos, abrem espaço para que os municípios se organizem coletivamente visando a construção de planos intermunicipais de gestão integrada de resíduos sólidos, mediante consórcios.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos incentiva a formação de associações intermunicipais que possibilitem o compartilhamento das tarefas de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços de acordo com as tecnologias adequadas à realidade regional.

O Governo Federal tem priorizado a aplicação de recursos na área de resíduos sólidos por meio de consórcios públicos, constituídos com base na Lei nº 11.107/2005, visando fortalecer a gestão de resíduos sólidos nos municípios.

É uma forma de induzir a formação de consórcios públicos que congreguem diversos municípios para planejar, regular, fiscalizar e prestar os serviços de acordo com tecnologias adequadas a cada realidade, com um quadro permanente de técnicos capacitados, potencializando os investimentos realizados, e profissionalizando a gestão.

Quando comparada ao modelo atual, no qual os municípios manejam seus resíduos sólidos isoladamente, a gestão associada possibilita reduzir custos.

O ganho de escala no manejo dos resíduos, conjugado à implantação da cobrança pela prestação dos serviços, garante a sustentabilidade econômica dos consórcios e a manutenção de pessoal especializado na gestão de resíduos sólidos.

Os estudos de regionalização são importantes para viabilizar a constituição de consórcios públicos, pois fornecem uma base de dados capaz de facilitar o entendimento ou as negociações entre os diferentes gestores municipais, agilizando o processo de constituição de consórcios.

Este estudo consiste na identificação de arranjos territoriais (microrregiões) entre municípios, contíguos ou não, com o objetivo de compartilhar serviços, ou atividades de interesse comum, permitindo, dessa forma, maximizar os recursos humanos, de infraestrutura e financeiros existentes em cada um deles, gerando economia de escala.

Um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, considera, a partir das situações diagnosticadas, a possibilidade de compartilhar instalações e equipamentos entre os municípios circunvizinhos dentro de um Estado, no caso o Tocantins.



Esta medida visa multiplicar as iniciativas relevantes, agregar as capacidades gerenciais em uma equipe única, estável e capacitada para o processo de gestão consorciada.

Dentre as possibilidades de se adotar soluções consorciadas para a gestão integradas de resíduos sólidos com outros municípios destacam-se:

- Programas de educação ambiental regional;
- Programas de capacitação de profissionais ligadas à gestão integrada de resíduos sólidos (catadores, coletores, motoristas, varredores e outros); e
- Aquisição de equipamentos que venham a ser superdimensionados para a realidade atual da gestão dos resíduos sólidos pelos municípios.

Legalmente os Consórcios Intermunicipais serão regidos pelo Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, que regulamenta a Lei nº 11.107 de 06 de abril de 2005, que considera:

1. Consórcio Público

Pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos.

2. Área de Atuação do Consórcio Público

Área correspondente à soma dos seguintes territórios, independentemente de figurar a União como consorciada:

- ✓ Dos Municípios, quando o consórcio público for constituído somente por Municípios ou por um Estado e Municípios com territórios nele contidos;
- ✓ Dos Estados ou dos Estados e do Distrito Federal, quando o consórcio público for, respectivamente, constituído por mais de um Estado ou por um ou mais Estados e o Distrito Federal; e
- ✓ Dos Municípios e do Distrito Federal, quando o consórcio for constituído pelo Distrito Federal e Municípios.

De acordo com a Legislação, observados os limites constitucionais e legais, os objetivos dos consórcios públicos serão determinados pelos entes que se consorciarem, admitindo-se, entre outros, os seguintes:

- i. A gestão associada de serviços públicos;

ii. A prestação de serviços, inclusive de assistência técnica, a execução de obras e o fornecimento de bens à administração direta ou indireta dos entes consorciados;

iii. O compartilhamento ou o uso em comum de instrumentos e equipamentos, inclusive de gestão, de manutenção, de informática, de pessoal técnico e de procedimentos de licitação e de admissão de pessoal;

iv. A produção de informações ou de estudos técnicos;

v. A instituição e o funcionamento de escolas de governo ou de estabelecimentos congêneres;

vi. A promoção do uso racional dos recursos naturais e a proteção do meio-ambiente;

vii. O exercício de funções no sistema de gerenciamento de recursos hídricos que lhe tenham sido delegadas ou autorizadas;

viii. O apoio e o fomento do intercâmbio de experiências e de informações entre os entes consorciados;

ix. A gestão e a proteção de patrimônio urbanístico, paisagístico ou turístico comum;

x. O planejamento, a gestão e a administração dos serviços e recursos da previdência social dos servidores de qualquer dos entes da Federação que integram o consórcio, vedado que os recursos arrecadados em um ente federativo sejam utilizados no pagamento de benefícios de segurados de outro ente, de forma a atender o disposto no Artigo 1º, inciso V, da Lei nº 9.717, de 1998;

xi. O fornecimento de assistência técnica, extensão, treinamento, pesquisa e desenvolvimento urbano, rural e agrário;

xii. As ações e políticas de desenvolvimento urbano, sócio econômico local e regional; e

xiii. O exercício de competências pertencentes aos entes da Federação nos termos de autorização ou delegação.

11.6.7. – Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis

O município de Dois Irmãos do Tocantins irá apoiar a inclusão produtiva dos catadores de materiais recicláveis que é aspecto relevante da Lei nº 12.305/2010, constituída por pessoas físicas de baixa renda.

Não há cooperativas ou outra forma associativa de catadores de materiais recicláveis no município.



Existe iniciativa do Centro de Assistência Social para a organização de um processo associativista, com moradores do município em estado de vulnerabilidade social.

Estudos realizados mostram que há uma pequena quantidade de materiais disponíveis e que podem ser triados e processados em um Galpão de Triagem e Compostagem de pequeno porte.

O Galpão de Triagem e Compostagem de Resíduos, poderá fazer parte de um programa municipal para geração de emprego e renda, a partir da valorização dos resíduos sólidos e com objetivo de reduzir a quantidade final de resíduos destinados ao Aterro Sanitário.

Será especialmente destinado às cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas de baixa renda.

Do ponto de vista econômico a atividade tem baixa rentabilidade, necessitando de uma avaliação mais criteriosa referente ao número de catadores de materiais recicláveis que irão atuar no Galpão de Triagem.



Conforme mostra a tabela e cálculos abaixo, o total da renda diária com a reciclagem de resíduos sólidos, considerando 66,84 % de aproveitamento do material disponível para negociação com empresas receptoras de itens recicláveis, considerando a coleta de Resíduos Sólidos Urbanos para cerca de 2.827 habitantes residentes na área urbana e de Resíduos de Serviço de Saúde para cerca de 7.286 habitantes residentes nas áreas urbanas e rurais estimada pelo IBGE (Projeção em 2017), gerando cerca de 1.449,93 kg/dia, calcula-se a possibilidade de uma receita de aproximadamente R\$ 157,64 por dia.

| MATERIAL | Coleta Kg/dia | Estimativa %/dia (*1) | Valores R\$/kg (*2) | Rejeitos Kg/dia e % | | Recicláveis kg/dia e % | | Estimativa de Total Apurado / R\$ / dia |
|------------------------|---|-----------------------|---------------------|---------------------|----------|------------------------|---------|---|
| Plástico | 35,09 | 2,42 | 0,53 | 2,80 | 7,97 % | 32,29 | 92,03% | 17,11 |
| Papel e Papelão | 59,59 | 4,11 | 0,27 | 4,75 | | 54,84 | | 14,81 |
| Lata e Metal | 70,03 | 4,83 | 0,23 | 5,58 | | 64,45 | | 14,82 |
| Vidro | 40,16 | 2,77 | 0,08 | 3,20 | | 36,96 | | 2,96 |
| Inerte Reciclável | 553,29 | 38,16 | 0,18 | 44,10 | | 509,19 | | 91,65 |
| Orgânico | 542,86 | 37,44 | 0,06 | 271,43 | 50,00 % | 271,43 | 50,00 % | 16,29 |
| Não Reciclável | 133,97 | 9,24 | -x- | 133,97 | 100,00 % | -x- | -x- | -x- |
| Infectante Saúde | 14,94 | 1,03 | -x- | 14,94 | 100,00 % | -x- | -x- | -x- |
| PROCESSAMENTO | 1.449,93 | 100,00 | -x- | 480,77 | 33,16 % | 969,16 | 66,84 % | -x- |
| TOTAL (R\$/MÊS) | Renda Diária Estimada com a Venda de Materiais Recicláveis | | | | | | | R\$ 157,64 |

(*1) Porcentagens estimadas referente a estudos efetuados em Galpões de Triagem em pleno funcionamento.

(*2) Valores estimadas referente a estudos efetuados em Cooperativas de Catadores em pleno funcionamento.

Cálculos Estimados do Total da Renda Diária com a Reciclagem de Resíduos Sólidos



11.6.8. – Metas de Redução, Reutilização e Reciclagem

Espera-se que, através de uma política de gestão integrada de resíduos sólidos, baseada na filosofia dos 3R's, com a implantação programas capazes de reduzir substancialmente em quantidade e em peso, os resíduos a serem destinados ao Aterro Sanitário.

Essa redução se dará pela reciclagem, na fonte, de materiais como papel, papelão, plástico, latas, metais diversos e vidros, conforme índices de geração e aproveitamento descritos abaixo.

E também pelo processamento no Galpão de Triagem.

As tabelas a seguir mostram o potencial de reciclagem e compostagem dos resíduos sólidos urbanos de Dois Irmãos do Tocantins.

11.6.8.1. – Potencial de Reciclagem dos Resíduos Sólidos Urbanos – Dados por Dia de Coleta

| ESTIMATIVA DE GERAÇÃO E DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POTENCIALMENTE RECICLÁVEIS | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------|--|
| Tabela | RSU (Kg/dia) | Papel e Papelão (Kg/dia) | | Plástico (Kg/dia) | | Latas e Metais (Kg/dia) | | Vidros (Kg/dia) | | Inertes Recicláveis (Kg/dia) | | Total Passível de Reciclagem Kg/dia |
| | | Crescimento (0,25 % a.a.) | Geração (7,84 %) | Reciclagem (7,97 %) | Geração (6,43 %) | Reciclagem (7,97 %) | Geração (4,26 %) | Reciclagem (7,97 %) | Geração (3,32 %) | Reciclagem (7,97 %) | Geração (29,30 %) | |
| 2017 | 1.413,50 | 110,82 | 8,83 | 90,88 | 7,24 | 60,21 | 4,80 | 46,93 | 3,74 | 414,16 | 33,01 | 57,62 |
| 2018 | 1.417,50 | 111,13 | 8,86 | 91,14 | 7,26 | 60,38 | 4,81 | 47,06 | 3,75 | 415,33 | 33,10 | 57,78 |
| 2019 | 1.421,50 | 111,46 | 8,88 | 91,40 | 7,28 | 60,56 | 4,83 | 47,19 | 3,76 | 416,50 | 33,19 | 57,94 |
| 2020 | 1.425,50 | 111,76 | 8,91 | 91,66 | 7,31 | 60,73 | 4,84 | 47,33 | 3,77 | 417,67 | 33,29 | 58,12 |
| 2021 | 1.429,50 | 112,07 | 8,93 | 91,91 | 7,33 | 60,90 | 4,85 | 47,46 | 3,78 | 418,84 | 33,38 | 58,27 |
| 2022 | 1.433,50 | 112,38 | 8,96 | 92,17 | 7,35 | 61,06 | 4,87 | 47,59 | 3,79 | 420,02 | 33,48 | 58,45 |
| 2023 | 1.437,50 | 112,70 | 8,98 | 92,43 | 7,37 | 61,24 | 4,88 | 47,72 | 3,80 | 421,19 | 33,57 | 58,60 |
| 2024 | 1.441,50 | 113,01 | 9,01 | 92,68 | 7,39 | 61,41 | 4,89 | 47,86 | 3,81 | 422,35 | 33,66 | 58,76 |
| 2025 | 1.445,50 | 113,33 | 9,03 | 92,94 | 7,41 | 61,58 | 4,91 | 47,99 | 3,83 | 423,53 | 33,75 | 58,93 |
| 2026 | 1.449,50 | 113,64 | 9,06 | 93,20 | 7,43 | 61,75 | 4,92 | 48,12 | 3,84 | 424,70 | 33,85 | 59,10 |
| 2027 | 1.453,50 | 113,95 | 9,08 | 93,46 | 7,44 | 61,92 | 4,93 | 48,26 | 3,85 | 425,88 | 33,94 | 59,24 |
| 2028 | 1.457,50 | 114,27 | 9,11 | 93,76 | 7,47 | 62,09 | 4,95 | 48,39 | 3,86 | 427,05 | 34,04 | 59,43 |
| TOTAL | 17.226,00 | 1.350,52 | 107,64 | 1.107,63 | 88,28 | 733,83 | 58,48 | 571,90 | 45,58 | 5.047,22 | 402,26 | 702,24 |

Resíduos Sólidos Urbanos Recicláveis

11.6.8.2. – Potencial de Compostagem e de Inertes dos Resíduos Sólidos Urbanos – Dados por Dia de Coleta

| Tabela | RSU (Kg/dia) | Fração Orgânica (Kg/dia) | | Inerte Não Reciclável (Kg/dia) | | Passível de Reciclagem | Geração | Aterro Sanitário |
|--------------|------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------|------------------|
| | | Geração (38,45 %) | Reciclagem (50,00 %) | Geração (10,40 %) | Aterro Direto (100,00 %) | | | |
| 2017 | 1.413,50 | 543,48 | 271,74 | 147,00 | 147,00 | 271,74 | 690,48 | 418,74 |
| 2018 | 1.417,50 | 545,02 | 272,51 | 147,42 | 147,42 | 272,51 | 692,44 | 419,93 |
| 2019 | 1.421,50 | 546,58 | 273,29 | 147,84 | 147,84 | 273,29 | 694,42 | 421,13 |
| 2020 | 1.425,50 | 548,12 | 274,06 | 148,25 | 148,25 | 274,06 | 696,37 | 422,31 |
| 2021 | 1.429,50 | 549,64 | 274,82 | 148,67 | 148,67 | 274,82 | 698,31 | 423,49 |
| 2022 | 1.433,50 | 551,18 | 275,59 | 149,08 | 149,08 | 275,59 | 700,26 | 424,67 |
| 2023 | 1.437,50 | 552,72 | 276,36 | 149,50 | 149,50 | 276,36 | 702,22 | 425,86 |
| 2024 | 1.441,50 | 554,26 | 277,13 | 149,92 | 149,92 | 277,13 | 704,18 | 427,05 |
| 2025 | 1.445,50 | 555,78 | 277,89 | 150,33 | 150,33 | 277,89 | 706,11 | 428,22 |
| 2026 | 1.449,50 | 557,34 | 278,67 | 150,75 | 150,75 | 278,67 | 708,09 | 429,42 |
| 2027 | 1.453,50 | 558,88 | 279,44 | 151,16 | 151,16 | 279,44 | 710,04 | 430,60 |
| 2028 | 1.457,50 | 560,40 | 280,20 | 151,58 | 151,58 | 280,20 | 711,98 | 431,78 |
| TOTAL | 17.226,00 | 6.623,40 | 3.311,70 | 1.791,50 | 1.791,50 | 3.311,70 | 8.414,90 | 5,103,20 |

Resíduos Sólidos Urbanos Compostáveis e Inertes não Recicláveis

Quanto à compostagem, importante fator de redução de volume dos resíduos e de aproveitamento da matéria orgânica, espera-se que o município, com esse procedimento, aproveite 50,00 % do total dos resíduos orgânicos gerados.

Isso significa dizer que de uma massa de 1.413 kg de geração de resíduos sólidos por dia estimados para o ano de 2017, cerca de 271 Kg poderiam ser compostáveis.

Na tabela acima está previsto a compostagem para os resíduos considerando-se um horizonte de 10 (dez) anos, um de fator de compostagem de 50% para cerca de 38,45 % de fração orgânica da massa gerada total do lixo, com taxa estimada de crescimento em 0,25 %/ano.

11.6.8.3. - Rejeitos de Resíduos Sólidos Urbanos Potencialmente Recicláveis – Dados por Dia de Coleta

| ESTIMATIVA DE REJEITOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS POTENCIALMENTE REICLÁVEIS | | | | | | | |
|---|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Ano | RSU Gerados (Kg/dia) | Papel e Papelão (Kg/dia) | Plástico (Kg/dia) | Latas e Metais (Kg/dia) | Vidros (Kg/dia) | Inertes Recicláveis (Kg/dia) | Não Reciclável (Kg/dia) |
| 2017 | 1.413,50 | 101,99 | 83,64 | 55,41 | 43,19 | 381,15 | 665,38 |
| 2018 | 1.417,50 | 102,27 | 83,88 | 55,57 | 43,31 | 382,23 | 667,26 |
| 2019 | 1.421,50 | 102,58 | 84,12 | 55,73 | 43,43 | 383,31 | 669,17 |
| 2020 | 1.425,50 | 102,85 | 84,34 | 55,89 | 43,56 | 384,38 | 671,02 |
| 2021 | 1.429,50 | 103,14 | 84,58 | 56,05 | 43,68 | 385,46 | 672,91 |
| 2022 | 1.433,50 | 103,42 | 84,82 | 56,19 | 43,80 | 386,54 | 674,77 |
| 2023 | 1.437,50 | 103,72 | 85,06 | 56,36 | 43,92 | 387,62 | 676,68 |
| 2024 | 1.441,50 | 104,00 | 85,29 | 56,52 | 44,05 | 388,69 | 678,55 |
| 2025 | 1.445,50 | 104,30 | 85,53 | 56,67 | 44,16 | 389,78 | 680,44 |
| 2026 | 1.449,50 | 104,58 | 85,77 | 56,83 | 44,28 | 390,85 | 682,31 |
| 2027 | 1.453,50 | 104,87 | 86,03 | 56,99 | 44,41 | 391,94 | 684,24 |
| 2028 | 1.457,50 | 105,16 | 86,29 | 57,14 | 44,53 | 393,01 | 686,13 |
| TOTAL | 17.226,00 | 1.242,88 | 1.019,35 | 675,35 | 526,32 | 4.644,96 | 8.108,86 |

Rejeitos de Resíduos Sólidos Urbanos Potencialmente Recicláveis

11.6.9. – Logística Reversa

Considerando a ausência de indústrias, a baixa densidade populacional, a forte característica rural do município e a baixa geração de resíduos, sugere-se que o processo de Logística Reversa seja implantando por meio de Pontos de Entrega Voluntária – PEV's, de resíduos com característica para retorno à origem que poderá ser em locais de maior trânsito, de fácil identificação e boa acessibilidade.

11.6.10. – Destinação Final

Considerando-se a redução do volume final dos resíduos pelos processos de reciclagem e compostagem, com a implantação da Coleta Seletiva e do Galpão de Triagem e Compostagem, a destinação final dos resíduos será no Aterro Sanitário Municipal.

A tabela abaixo mostra um cenário do volume dos resíduos sólidos a ser disposta no Aterro Sanitário, após a coleta seletiva, a reciclagem e a compostagem.

| MASSA DE RSU A SER DISPOSTA NO ATERRO SANITÁRIO | | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Anos 2018 a 2028 | Crescimento Anual 0,25 % | | Resíduos Compostáveis | Resíduos Recicláveis | Resíduos Não Recicláveis | Total Resíduos |
| | População Urbana | Geração RSU (Kg/dia) | Descartados (kg/dia) | Descartados (kg/dia) | Descartados (kg/dia) | Descartados (ton/ano) |
| 2017 | 2.827 | 2.747,52 | 271,74 | 665,38 | 147,00 | 1.084,12 |
| 2018 | 2.835 | 2.846,10 | 272,51 | 667,26 | 147,42 | 1.087,19 |
| 2019 | 2.843 | 2.948,39 | 273,29 | 669,17 | 147,84 | 1.090,30 |
| 2020 | 2.851 | 3.054,39 | 274,06 | 671,02 | 148,25 | 1.093,33 |
| 2021 | 2.859 | 3.164,10 | 274,82 | 672,91 | 148,67 | 1.096,40 |
| 2022 | 2.867 | 3.278,05 | 275,59 | 674,77 | 149,08 | 1.099,44 |
| 2023 | 2.875 | 3.395,71 | 276,36 | 676,68 | 149,50 | 1.102,54 |
| 2024 | 2.883 | 3.517,61 | 277,13 | 678,55 | 149,92 | 1.105,60 |
| 2025 | 2.891 | 3.644,28 | 277,89 | 680,44 | 150,33 | 1.108,66 |
| 2026 | 2.899 | 3.775,19 | 278,67 | 682,31 | 150,75 | 1.111,73 |
| 2027 | 2.907 | 3.910,87 | 279,44 | 684,24 | 151,16 | 1.114,84 |
| 2028 | 2.915 | 4.051,32 | 280,20 | 686,13 | 151,58 | 1.117,91 |
| TOTAL (2018 a 2028) | | 17.226,00 | 3.311,70 | 8.108,86 | 1.791,50 | 13.212,06 |

Estimativa da Massa de RSU para Destinação Final após Reciclagem

11.6.11. – Levantamento Geral dos Resíduos Sólidos Gerados

| ITEM | CARACTERÍSTICA DO RESÍDUO | GERAÇÃO EM 10 ANOS |
|------|--|--------------------------------|
| 01 | Resíduo Potencialmente Reciclável | 702,24 Kg (4,07 %) |
| 02 | Resíduo de Fração Orgânica Reciclável | 3.311,70 Kg (19,23 %) |
| 03 | Rejeito de Resíduo Potencialmente Reciclável | 8.108,86 Kg (47,07 %) |
| 04 | Rejeito de Fração Orgânica | 3.311,70 Kg (19,23 %) |
| 05 | Rejeito de Material Inerte não Reciclável | 1.791,50 Kg (10,40 %) |
| 06 | Geração de Resíduos Sólidos Urbanos | 17.226,00 Kg (100,00 %) |

Estimativa Geral de Geração de Resíduos em 10 anos

Tópico XII

INDICADORES DE DESEMPENHO

12. – INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL E AMBIENTAL

Para a avaliação dos sistemas de limpeza urbana adotado pelo município será levado em consideração aspectos que medem o desempenho operacional, ambiental e de saúde pública.

Os indicadores vão desde pesquisa de opinião pública até o monitoramento da saúde da população.

A seguir estão os Itens a serem considerados como Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos.

12.1. – Pesquisa de Opinião Pública

Deverá medir o grau de satisfação da população em relação aos serviços de limpeza urbana.

Os principais temas a serem avaliados são:

- a. Satisfação da população com a coleta domiciliar, de resíduos perigosos e resíduos da construção e demolição;
- b. Satisfação da população com a varrição nas vias, nas áreas verdes e limpeza de praias, de locais de eventos, de feiras, etc;
- c. Compreensão sobre a avaliação para a limpeza urbana como um todo;
- d. Satisfação da população com o comportamento dos trabalhadores do serviço de limpeza urbana;
- e. Satisfação da população com a manutenção e nível de ruído da frota de limpeza urbana;
- f. Satisfação da população com o Aterro Sanitário em relação à localização, considerando ser em outro município;
- g. Satisfação da população em relação à coleta seletiva porta a porta em pontos de entrega voluntária.

O modelo abaixo é de um Formulário que pode ser usado para avaliar os itens acima em uma pesquisa de satisfação.

O Formulário de Pesquisa de Satisfação, pode ser entregue por diaristas no modelo “porta-a-porta”.

O mesmo poderá ser recolhido pelos próprios coletores de resíduos sólidos em sua jornada habitual.



PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS IRMÃOS DO TOCANTINS
PESQUISA DE SATISFAÇÃO DA POPULAÇÃO COM A LIMPEZA URBANA

Localização (apenas a Avenida ou Rua):

Data/Período de Realização:

Na legenda ao lado há uma escala de 1 a 5 em ordem crescente que representará sua satisfação de um modo geral, em relação aos serviços de limpeza urbana prestados pelo município.

A nota 1 é para a pior avaliação e nota 5 para a melhor avaliação.

Registre com um "X".

LEGENDA DE NOTAS E CONCEITOS

| NÃO SEI | FRACA | REGULAR | BOA | ÓTIMA |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Registre com um "X", na grade abaixo as notas para os itens relacionados na coluna SERVIÇOS

| SERVIÇOS | UTILIZAR A MESMA LEGENDA ACIMA | | | | |
|--|--------------------------------|---|---|---|---|
| Como você avalia a Limpeza Urbana da Cidade? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia o Serviço de Coleta do Lixo Domiciliar? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia o Serviço de Varrição das Vias? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia o Serviço de Capinação das Vias? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia o Serviço de Limpeza de Praia? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia o Serviço de Limpeza de Boca de Lobo? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia o Serviço de Poda e Áreas Verdes? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia a educação dos trabalhadores da Limpeza Urbana? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia a educação dos trabalhadores do Serviço de Coleta? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia a educação dos trabalhadores do Serviço de Capinação? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia a educação dos trabalhadores do Serviço de Limpeza de Praias? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| SERVIÇOS | UTILIZAR A MESMA LEGENDA ACIMA | | | | |
|--|--------------------------------|---|---|---|---|
| Como você avalia a educação dos trabalhadores do Serviço de Limpeza de Boca de Lobo? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia a educação dos trabalhadores do Serviço de Poda e Áreas Verdes? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia a frota da Limpeza da Coleta de Lixo? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia a frota da Coleta de Entulho? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia a frota da Coleta de Poda? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia a Coleta Seletiva? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia a adesão da comunidade em relação a Coleta Seletiva? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia o Ponto de Triagem de Resíduos Sólidos? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Como você avalia o encerramento da disposição de resíduos no atual Lixão? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Reservado para a sua Sugestão e Opinião. | | | | | |
| | | | | | |
| Solicitamos o Retorno desse Formulário para as Adequações Necessárias. Não é Necessário Identificar-se. | | | | | |

Formulário de Pesquisa de Satisfação

12.2. – Volume de Resíduos Destinados ao Aterro em Relação ao Volume Coletado

Este índice medirá o grau de eficiência da coleta seletiva, da compostagem, da reciclagem, do reaproveitamento e da reutilização dos materiais encontrados nos resíduos sólidos e levados para o Galpão de Reciclagem ou para as Cooperativas de materiais recicláveis.

Poderá ser medido em:

- ✓ insatisfatório (eficiência menor que 20%);
- ✓ satisfatório (eficiência entre 20% e 40%);
- ✓ mais que satisfatório (entre 40% e 70%); e
- ✓ excelente (acima de 70%).

12.3. – Avaliação da Saúde da População

Os resíduos sem tratamento podem ser fontes de vetores, contaminar o lençol freático, causar odores negativos, ser fonte de contaminação de parasitas, etc.

Há uma correlação direta entre a saúde da população e a qualidade do serviço de limpeza urbana, portanto, quanto mais saudável é a população, melhor será seu sistema de limpeza urbana.

A seguir estão listados aspectos que podem ser usados para medir a qualidade da saúde da população em relação aos resíduos sólidos:

- ✓ redução no índice de queima dos resíduos a céu aberto;
- ✓ redução das áreas de deposição irregular de resíduos;
- ✓ redução do número de catadores irregulares de resíduos; e
- ✓ eliminação da presença de animais e aves no Aterro Sanitário e nos resíduos ainda não coletados.

Quanto aos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde – RSSS, pode-se medir os seguintes aspectos por contaminação de vírus:

- ✓ HIV; e
- ✓ Hepatite C e B.

12.4. – Doenças Relacionadas ao Resíduo Sólido Domiciliar

Abaixo estão relacionadas algumas doenças provocadas por animais e outros vetores que podem estar diretamente ligadas ao lixo domiciliar que não tem uma disposição final adequada.



Entre elas destacamos:

- cisticercose, cólera, disenteria, febre tifoide, filariose, giardíase, leishmaniose, leptospirose, peste bubônica, salmonelose, toxoplasmose, tracoma, triquinose e mais outras nove doenças.

Outros problemas sanitários ligados ao destino inadequado do lixo são:

- Poluição dos mananciais (chorume);
- Contaminação do ar (dioxinas e visibilidade aérea);
- Assoreamentos (depósito em rios e córregos);
- Presença de vetores (moscas, baratas, ratos, pulgas, mosquitos);
- Presença de aves (colisão com aeroplanos);
- Problemas estéticos e de odor; e
- Problemas sociais (catadores irregulares em lixões).

Tópico XIII

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

13. – REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PMGIRS

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, é na verdade o planejamento que um município normalmente faz para um cenário de até 10 (dez) anos, com revisões no mínimo a cada 4 (quatro) anos sobre a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos que o município pretende realizar.

Este plano constitui uma condição fundamental para que os municípios continuem tendo acesso à recursos da União Federal brasileira destinados ao setor de resíduos sólidos destes municípios.

Tão importante quanto elaborar o PMGIRS de forma democrática e participativa, é o acompanhamento da execução do mesmo com controle social.

A forma de implantação e de implementação do Plano deverá ser definida pelo planejamento estratégico e se ter bem claro o que fazer, como fazer, as responsabilidades e prazos.

Este será o instrumento mais legítimo de controle social.

Eventualmente um PMGIRS bem elaborado com critérios técnicos, econômicos e sociais, com a participação efetiva de representantes da sociedade, mas que não tenha instrumentos para acompanhamento de sua implantação, perde a sua característica principal de transparência.

O acompanhamento da implantação e ainda das medidas dos seus resultados por meio dos indicadores a serem calculados anualmente permitirão a continuidade do processo de controle social durante todo o período e principalmente durante a sua revisão prevista para um prazo máximo de 04 (quatro) anos.

Para este acompanhamento deverá ser instituído um mecanismo público que poderá se dar por meio dos conselhos municipais da cidade, do meio ambiente, de saneamento, da saúde, no que diz respeito aos resíduos pelos fóruns municipais, representantes de lideranças de associações de bairros, conselhos profissionais especializados, entre outros atores sociais.

Este deverá ter caráter permanente para o acompanhamento, da revisão e se for o caso da atualização do planejamento da execução do plano.

O levantamento periódico de dados que permita calcular os indicadores para o acompanhamento da evolução da cobertura e da qualidade dos serviços é fundamental.

Da análise da evolução dos indicadores poder-se-á promover ações complementares, não previstas originalmente e fazer a complementação dos dados sempre que necessário.

Levando-se em conta a necessidade legal de fornecimento de dados e informações municipais para o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA e para o Sistema Nacional de Informações em Resíduos Sólidos – SNIR, este acompanhamento pode se dar analisando a evolução destes dados e indicadores, comparativamente a outros municípios brasileiros.

Deverá ser instalado, portanto, um mecanismo para o monitoramento e avaliação das ações e atividades que permita um constante estado de atenção para o cumprimento do que ficou estabelecido no PMGIRS.

Este acompanhamento pode também ser descentralizado por meio da realização de oficinas regionalizadas periódicas de discussão do tema no orçamento participativo, entre outras soluções encontradas em cada município

O Órgão Municipal encarregado dos Serviços de Resíduos Sólidos, deverá realizar a revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos - PMGIRS, conforme estabelece o Artigo 19 da Lei Federal nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.

Para conduzir estas atividades, poderá ser criada uma Comissão, nomeada por meio de Decretos Municipais e Convites, com representantes dos setores organizados da sociedade civil.

A revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, deve estar desde o seu início marcada pelo processo participativo tanto da sociedade como das diversas instâncias do governo municipal envolvidas nos diferentes aspectos relativos ao tema.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, terá a periodicidade de sua revisão, observando-se prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

Terá uma vigência legal de 10 (dez) anos, com as respectivas revisões e após esse período deverá ser novamente elaborado.

Tópico XIV

PROGRAMAS DE PREVENÇÃO E DE CONTROLE DE RISCOS

14. – PROGRAMAS DE PREVENÇÃO E DE CONTROLE DE RISCOS

Serão implementados conforme as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego - NR 07 e NR 09, respectivamente, os Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).

14.1. – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)

De acordo com a NR 07 o PCMSO, deverá possuir diretrizes mínimas que possam balizar as ações desenvolvidas, de acordo com procedimentos em relação a condutas dentro dos conhecimentos científicos atualizados e da boa prática médica.

Assim, o mínimo que se requer do programa é um estudo in loco para reconhecimento prévio dos riscos ocupacionais existentes.

O reconhecimento de riscos deve ser feito através de visitas aos locais de trabalho para as análises dos procedimentos produtivos, nos postos de trabalho, com a obtenção de informações sobre ocorrências de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, etc.

Através deste reconhecimento, deve ser estabelecido um conjunto de exames clínicos e complementares específicos para a prevenção ou detecção precoce dos agravos à saúde dos trabalhadores, para cada grupo de trabalhadores (coletores, varredores, motoristas e demais colaboradores), deixando claro, ainda, os critérios que deverão ser seguidos na interpretação dos resultados dos exames e as condutas que deverão ser tomadas no caso da constatação de alterações.

14.2. – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)

Conforme a NR 09 no item nº 9.1.1., em que estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores.

Isso dará através da antecipação, do reconhecimento e da avaliação, o consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em observância a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.



Consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

No item 9.1.2., a NR 09 enfoca que as ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador, com a participação dos trabalhadores, sendo sua abrangência e profundidade dependentes das características dos riscos e das necessidades de controle.

Os Programas PPRA e PCMSO farão parte de um conjunto mais amplo de iniciativas em prol da saúde e segurança dos trabalhadores, devendo ser articulados entre si.

Tópico XV

AGENDA AMBIENTAL DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA A3P

15. – AGENDA AMBIENTAL DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA – A 3 P

A Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P, é um projeto que se iniciou no Ministério do Meio Ambiente em 1999, possuindo um papel estratégico na revisão dos padrões de produção e consumo e na adoção de novos referenciais em busca da sustentabilidade socioambiental, no âmbito da administração pública.

15.1. – Programa Agenda Ambiental na Administração Pública

A sobrevivência das organizações públicas ou privadas estará assentada - sem a menor dúvida - na nossa capacidade de atualizar o seu modelo de gestão, adequando-o ao contexto da sustentabilidade.

Esse contexto envolve a inserção de critérios ambientais e sociais, mas é sobretudo uma ambiência nova, um modo de perceber as relações coletivas dentro de um constante aprimoramento da qualidade de vida do trabalhador, sua saúde e bem-estar.

O momento em que vivemos é de correção de hábitos, de desperdício e desatenção.

Há a necessidade de motivar os servidores públicos para estarem abertos a mudanças nos procedimentos administrativos.

Essa abertura requer a participação de profissionais de todas as áreas, independentemente de cargo ou grau de responsabilidade, em um processo que deve ser encarado com naturalidade e maturidade, pois além de muito dinâmico, está voltado para as exigências da sociedade e sua economia de mercado.

O programa Agenda Ambiental na Administração Pública, identificado como A3P, é, nesta perspectiva, uma ação de caráter voluntário, que pretende induzir a adoção de um modelo de gestão pública que corrija e diminua impactos negativos gerados durante a jornada de trabalho.

O meio de conseguir isso é o uso eficiente dos recursos naturais, materiais, financeiros e humanos.

Este programa é coordenado pela Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável - Ministério do Meio Ambiente e tem levado sua experiência aos órgãos governamentais, nos três níveis de governo, mediante solicitação dos interessados.

15.2. – Objetivo da A3P

Muitas organizações e instituições governamentais ou não-governamentais têm construído Agendas Ambientais e Agendas 21.

Nesse processo, pensar sobre o meio ambiente e suas interfaces equivale a desenvolver um plano de ações que contemple as possibilidades de execução de cada instituição.

Na avaliação das implicações ambientais, não se pode esquecer que o homem é o integrante diferencial do meio ambiente - que, na prática é um todo formado por partes igualmente complexas, geralmente frágeis e passivas.

Numa perspectiva mais ampla, essa Agenda soma-se a toda instituição que já se moveu no sentido de que é preciso repensar sua posição diante das ações que vem sendo realizadas antecipadamente pela iniciativa privada.

Antes de desencadear uma ação dessa natureza, é preciso que seja estabelecido um processo metodológico básico, contínuo, capaz de orientar as etapas, desde a sua concepção até a implementação das ações e sua manutenção.

Deve-se consultar como o Ministério do Meio Ambiente - MMA vem construindo a sua Agenda Ambiental, visando a melhoria das relações com o ambiente, em suas atividades diárias, e das relações interpessoais entre os servidores.

15.3. – Histórico

O Programa Nacional de Educação Ambiental, elaborado e aprovado pelo MMA em 1999, previa a construção de agendas ambientais por um processo participativo que possibilite o aprendizado das questões ambientais.

Aqui entra a reflexão de cada ser humano para criar uma fase transitória entre o velho e o novo paradigma.

Com o resgate de valores esquecidos e a adoção de novos procedimentos seremos capazes de mudar comportamentos, hábitos e atitudes, visando a vida saudável da geração presente e o não comprometimento da boa qualidade para as gerações futuras.

Conforme orientação técnica do Manual de Orientação para a Elaboração de Plano de Gestão Municipal de Resíduos Sólidos, a A3P prevê ações de sustentabilidade para o poder público mais amplas que a gestão dos resíduos de suas atividades.

Deverão ser previstas ações em relação, por exemplo, ao consumo racional de energia e água, e minimização da geração de resíduos sólidos etc.

Cabe ressaltar a adoção de sistema de compras (de bens e serviços) que possibilitem introduzir materiais de consumo e práticas sustentáveis na rotina de trabalho, na execução de obras e construções de próprios públicos, etc.

Essas ações devem refletir-se nas especificações para contratos com terceiros, de qualquer tipo, estendendo a eles as mesmas imposições, por força do poder de compra pública.

15.4. – Ações à Serem Ressaltadas

Devem ser ressaltadas ações como:

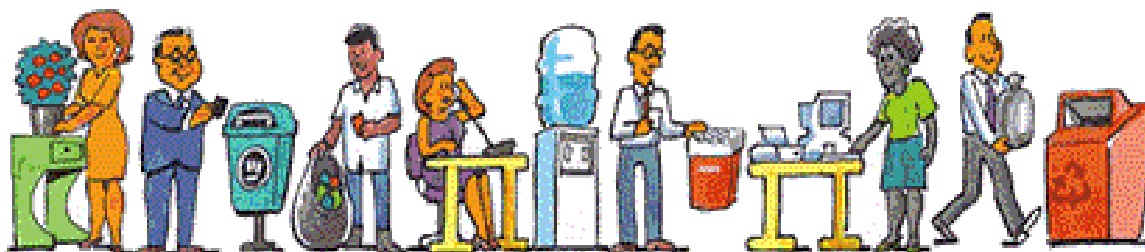
- O cumprimento das exigências da Lei Federal nº 12.305/2010, em nome do contratante público;
- A documentação de todos os fluxos de resíduos e da origem dos materiais;
- O uso de agregados reciclados provenientes de resíduos da construção em obras e serviços públicos, entre outras determinações; e
- Pode-se prever o uso de uma fração de resíduos reciclados em obras públicas, como por exemplo, passeios públicos e praças.

A Agenda Ambiental da Administração Pública – A3P é um programa do Ministério do Meio Ambiente - MMA, com a finalidade de promover a responsabilidade socioambiental e a adoção de procedimentos, referenciais de sustentabilidade e critérios socioambientais nas atividades do setor público.

É preciso pensar em como gastar menos energia para manter as instalações, como reduzir os gastos, como gerar o mínimo de rejeitos, como adquirir produtos que causem menos danos ao meio ambiente, em suma, como implantar um programa de sustentabilidade na administração pública.

Então, é preciso repensar os padrões de produção e consumo do setor público e, em contrapartida, buscar estratégias que sejam inovadoras.

Essas estratégias, se aplicadas, estariam associadas à adoção de critérios, princípios e diretrizes sociais e ambientais, isto é o que propõe a A3P.



Participantes em Ações de A3P

Esta é uma composição formada para implementar a A3P no âmbito de uma Instituição da Administração Pública. Entre seus integrantes podem e devem estar presentes pessoas de diferentes áreas, que se comprometam a ser interlocutoras e agentes de sensibilização inter setorial.

Tópico XVI

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PLANO DE CAPACITAÇÃO

16. – PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PLANO DE CAPACITAÇÃO

A educação ambiental é o principal instrumento de transformação, sendo fundamental para o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação ao meio ambiente, gerando comprometimento e responsabilidade da população nas ações de saneamento e saúde.

16.1. – Programa de Educação Ambiental Municipal

A aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos –PNRS, pela Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, representou o início de uma época histórica para a área ambiental e de saneamento básico no Brasil.

16.1.1. – Introdução

A viabilidade da implantação de um Programa de Educação Ambiental, em um processo de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, envolve principalmente a relação entre os municípios e os princípios de redução, reutilização e reciclagem, que passam prioritariamente pelos processos de separação dos resíduos na fonte geradora, coleta seletiva, criação das cooperativas de catadores de materiais recicláveis e, acima de tudo, o entendimento da inter-relação entre:

- RESÍDUOS X MEIO AMBIENTE X SAÚDE PÚBLICA.

Esta ação se torna concreta a partir do momento em que houver um eficaz programa de educação ambiental que tenha foco em cada um desses temas, a fim de mobilizar as mudanças de hábito com relação ao descarte dos resíduos.

16.1.2. – Justificativa

A educação ambiental possui como objetivo focal a construção de uma compreensão holística entre o meio ambiente e as diversas nuances do cotidiano, para tanto é primordial que o plano de ações em educação ambiental voltados para a implantação do princípio dos 3R's, se iniciem antes mesmo de qualquer atividade voltada à gestão integrada de resíduos sólidos, de forma que seja contínua e atue em duas frentes:

- na educação formal em escolas, principalmente; e
- na educação não formal com as estruturas educadoras interagindo com a população nos meios urbanos.

16.1.3. – Metodologia



O programa de educação ambiental deve ser executado em etapas e de forma que seja permanente e contínuo após a implantação para a manutenção das transformações de hábito e cotidiano.

Suas principais etapas são:

1. Veiculação de informações gerais e procedimentos acerca da política dos 3R's e da A3P.
2. Formação de equipes de agentes ambientais.
3. Visitação porta a porta, sensibilização e mobilização de lideranças.
4. Monitoramento dos procedimentos e rotas da coleta seletiva.
5. Manutenção das ações do programa de educação ambiental.

16.1.4. – Plano de Ações

Realização de campanhas educativas utilizando os meios de comunicação disponíveis, distribuição de panfletos, folder, cartazes, a fim de informar e incentivar a população em relação à problemática ambiental em consonância com um plano de comunicação.

Levantamento da distribuição de escolas públicas e particulares nas regiões administrativas para intervenção socioambiental com projetos escolares educacionais e atividades de cunho ambiental voltados para a questão da gestão de resíduos sólidos conforme o princípio dos 3R's.

Formação de equipes de agentes ambientais composta por servidores do Serviço de Limpeza Urbana, Estagiários e Catadores para divulgação e monitoramento.

Estruturação e planejamento das equipes de agentes ambientais para a participação em eventos públicos de grande porte.

Mobilização das entidades representativas locais como prefeituras e administradores para permear a divulgação e metodologia da gestão integrada de resíduos sólidos.

16.1.5. – Resultados Esperados

Espera-se que a partir das ações propostas consiga-se a participação e engajamento efetivo da população na pré-seleção dos resíduos a partir da fonte geradora, com a alteração de hábitos cotidianos.

Espera-se aumentar a quantidade em quilogramas de materiais



recicláveis coletados no município, e conseqüentemente reduzir a quantidade em quilogramas de resíduos domésticos que são destinados ao Aterro Sanitário.

Espera-se a redução de custos com a operação de coleta e transporte dos resíduos para o Aterro Sanitário, uma vez que haverá redução na geração dos resíduos.

Espera-se como resultado indireto o aumento de renda geral dos integrantes de cooperativas de materiais recicláveis, tendo em vista que estes são os principais beneficiários dos materiais recicláveis coletados periodicamente pela coleta seletiva e são também as principais bases de apoio na conscientização ambiental da população.

Espera-se que haja melhoria na qualidade de vida da população como um todo, principalmente, dos catadores de materiais recicláveis e todos aqueles que estão diretamente ligados à questão dos resíduos sólidos no município.

16.1.6. – Plano de Capacitação de Catadores de Materiais Recicláveis

O Plano de Capacitação de Catadores de Materiais Recicláveis visa melhorar o entendimento dos catadores em relação à gestão dos resíduos sólidos e à política dos 3R's, bem como dos seus processos socioeconômicos e ambientais.

A proposta elaborada deve ser discutida e aprovada junto ao público beneficiário e demais participantes do processo de gestão integrada de resíduos sólidos do município, no qual se prevê o desenvolvimento de competências voltadas para:

- Despertar a cultura da reciclagem.
- Consolidar as ações dos catadores como eficientes do ponto de vista social, econômico e ambiental.
- Justificar os postos de trabalho gerados pela atividade de limpeza urbana.
- Contribuir com a preservação ambiental.
- Inovar na gestão municipal.



O Plano apresenta a seguinte estrutura:

- **Público Alvo**

Catadores de materiais recicláveis contratados pela prefeitura; e

- **Objetivo Geral**

Apoiar a política dos 3R's no que diz respeito à gestão dos resíduos sólidos do município.

16.1.6.1. – Objetivos Específicos

Promover a capacitação de catadores, desenvolvendo habilidades comportamentais e despertando atitudes positivas em relação à gestão de resíduos.

16.1.6.2. – Resultados Esperados

- Catadores capacitados para separar corretamente os materiais recicláveis; e
- Melhorar a qualidade da gestão dos resíduos sólidos urbanos;

16.1.6.3. – Avaliação do Plano de Capacitação

O Plano de Capacitação deverá contar com a avaliação de resultados através de questionários, entrevistas e material produzido pelos catadores, bem como acompanhamento *in loco* das mudanças comportamentais almeçadas.

A cada encontro será realizada avaliação do processo vivenciado, sendo produzido, ao final, um relatório que reúna os dados e os apresente de forma analítica.

Tópico XVII

PLANOS

VARRIÇÃO

CATAÇÃO

COLETA

17. – PLANOS DE VARRIÇÃO, DE CATAÇÃO E DE COLETA

Para o sucesso dessas ações e sua eficácia, é importante que as autoridades e servidores do poder público, principalmente funcionários da Área de Limpeza Pública, tenham consciência que a implantação destes Planos só terá resultados positivos com a efetiva participação da população, através da troca de informações e colaboração na fiscalização dos serviços.

O funcionário da Limpeza Pública executa um dos mais importantes serviços da Prefeitura Municipal, seu trabalho é diário e têm como meta deixar a Cidade Sempre Limpa, evitando o acúmulo de lixo, que provoca inúmeras doenças na população.

As rotinas existem para dar uma melhor organização ao trabalho realizado por cada um e a sua equipe.

Devido à importância do trabalho do funcionário da Limpeza Pública, ele será o responsável pelo sucesso da implantação desses Planos no Gerenciamento da Limpeza Urbana.

Para isso não basta desenvolver suas atividades na área de limpeza, terá também, de compreender a importância de seu trabalho para a sociedade, sensibilizando a população para que ela tenha cuidado com o lixo por ela gerado, respeitando horários e locais determinados pela Prefeitura, não fazendo disposição aleatórias e muito menos deixar de usar os coletores específicos.

17.1. – Plano de Varrição Manual

O Plano de Varrição Manual de Dois Irmãos do Tocantins, contempla a princípio apenas as vias pavimentadas.

O Quadro abaixo apresenta um modelo referente a frequência por tipo de área, o período e as observações a serem cumpridas, que pode ser seguido.

| VARRIÇÃO MANUAL | | | |
|---|----------------------------|--|---|
| TIPO DE ÁREA | FREQUÊNCIA | PERÍODO | OBSERVAÇÕES |
| Residencial | 02 (duas) vezes por semana | Diurno | Repasse nas vias de maior movimento |
| Comercial | Diariamente | Diurno | Repasse nas vias de maior movimento |
| Feiras, Festas, Eventos, Praias, Outros | Eventual | Imediatamente após a realização do mesmo | As vias devem ser lavadas e em locais de venda de pescados também a desinfecção |

Frequência da Varrição Manual

17.1.1. – Quadro Roteiro da Varrição Manual das Vias Públicas

O Quadro contempla um modelo de distribuição dos serviços de varrição manual das vias pavimentadas, contendo os setores, os nomes das avenidas e ruas, a periodicidade na execução, o dimensionamento da mão de obra por setor, a frequência das atividades e as observações, seguindo o levantamento a ser feito em campo e aos ajustes necessários.

| SETOR | AVENIDA / RUA | PERIODICIDADE – Nº DE VARREDORES | | | | OBSERVAÇÃO | | |
|-------|--|-----------------------------------|----|---------|----------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| | | DIÁRIA | 02 | | | | | |
| 01 | | DIÁRIA | 02 | | | Repasse nas vias de maior movimento | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 02 | | | | SEG/QUI | 02 | Repasse nas vias de maior movimento | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 03 | | | | | TER/SEX | 02 | Repasse nas vias de maior movimento | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 04 | | | | | | QUA/SAB | 02 | Repasse nas vias de maior movimento |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 05 | LOCAIS DE COMEMORAÇÕES, FEIRAS, EVENTOS, OUTROS. | IMEDIATAMENTE APÓS O ENCERRAMENTO | | | EVENTUAL | 04 | Devem ser lavadas e se for o caso também a desinfecção | |

Quadro Roteiro Geral de Varrição Manual

17.2. – Plano de Catação de Materiais Diversos

O Quadro abaixo contempla um modelo de distribuição dos serviços de catação das vias não pavimentadas da cidade, contendo os setores, os nomes das avenidas e ruas, a periodicidade na execução, o dimensionamento da mão de obra por setor, a frequência das atividades e as observações, seguindo o levantamento a ser feito em campo e aos ajustes necessários.

| SETOR | AVENIDA / RUA | PERIODICIDADE – Nº DE VARREDORES | | | | OBSERVAÇÃO |
|-------|---------------|----------------------------------|----|---------------------------|----|-------------------------------------|
| | | Segunda Quarta Sexta | 01 | Terça Quinta Sábado | 02 | |
| 01 | | | | | | Repasse nas vias de maior movimento |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 02 | | | | | | Repasse nas vias de maior movimento |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 03 | | | | | | Repasse nas vias de maior movimento |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 04 | | | | | | Repasse nas vias de maior movimento |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 05 | | | | | | Repasse nas vias de maior movimento |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Quadro Roteiro de Catação de Materiais Diversos

17.3. – Plano de Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais

O Plano de Coleta deve ser baseado em aspectos logísticos e econômicos, de modo a maximizar a eficiência da operação e minimizar os custos operacionais.

Dentre os principais pontos positivos podemos destacar:

- Sistematização da coleta com previsão de horário para o caminhão coletar o lixo em um determinado lugar;
- Economia de combustível e menor desgaste da frota em função dos estudos das melhores rotas a serem percorridas;
- Possibilidade de dimensionar a frota em função das características das áreas a serem coletadas;
- Vincular uma determinada rota a uma determinada equipe, criando a responsabilidade da limpeza de um setor à referida equipe;
- Possibilidade de analisar a eficiência do caminhão e da equipe em função da quantidade de lixo coletado em relação a distância percorrida; e
- Criação de vínculo entre os moradores e aquela equipe de coleta.

A coleta dos Resíduos dos Sólidos Domiciliares e Comerciais em toda a cidade deverá ser executada de forma seletiva, conforme designação do Órgão Municipal competente.

Os Resíduos Sólidos Domiciliares – Úmido, será recolhido somente resíduos sólidos do tipo lixo úmido, que deverá ser acondicionado em caminhões compactadores e depositados em local determinado pelo setor competente.

São resíduos domiciliares de origem úmido: ossos, legumes, cascas de ovos, cascas e restos de frutas, restos de alimentos, restos de verduras, cigarros, fraldas descartáveis, guardanapos usados, restos de gordura, papel higiênico, folhas sem-terra, plantas, pó de café, bombril, filtro de café, e outros.

Os Resíduos Sólidos Domiciliares – Seco, será recolhido somente resíduos sólidos do tipo lixo seco, que deverá ser acondicionado em caminhões caçambas especiais, com telas próprias para este fim, ou em caminhões do tipo baú (fechados) e depositados no Galpão de Triagem e compostagem do município.

São resíduos domiciliares de origem seco: papel, papelão, caixas de leite, caixas de ketchup, fotocópias, plásticos, garrafas, sacos de plástico, esponjas, lonas, nylon, latas de alumínio, clips, fio elétrico, grampos, esponjas de aço, espelhos, latas de conservas, vidros de conservas, copos, pratos.

Assim, a coleta e o transporte de detritos sólidos no Brasil têm sido o principal foco da gestão de resíduos sólidos, em especial, voltados às áreas urbanas.

Desta forma, uma das estratégias encontradas pelos governantes para reduzir a quantidade de dejetos dispostos nos Aterros Sanitários é a criação de sistemas de coleta seletiva.

Contudo, o sistema de coleta de um modo geral, ainda não é eficiente, sendo necessário um maciço investimento em políticas públicas e educação ambiental para conseguir alcançar este desafio.

O itinerário de coleta é o trajeto que o veículo coletor deve percorrer dentro de um mesmo setor, num mesmo período, transportando o máximo de lixo num mínimo de percurso improdutivo, com o menor desgaste possível para a guarnição e o veículo.

Dá-se o nome de percurso improdutivo aos trechos em que o veículo não realiza coleta, servindo apenas para o deslocamento de um ponto a outro.

É usual se elaborar para cada itinerário um roteiro de coleta, um roteiro gráfico da área, em mapa ou croqui, indicando seu início e término, percurso, pontos de coleta manual (sem acesso ao veículo, sendo o lixo coletado e carregado pelos coletores), trechos com percurso “morto” e manobras especiais, tais como ré e retorno (D’ALMEIDA, 2000).

Percurso “morto” é aquele repetido apenas para as manobras em respeito ao trânsito, com o objetivo de acesso a outros locais na sequência utilizada para a coleta.

É admissível uma extensão total de percurso morto ou improdutivo correspondente a no máximo 20% da extensão total do percurso de coleta efetivamente produtivo.

A delimitação do setor de coleta deve ser feita de modo a buscar o possível equilíbrio entre as massas de resíduos a serem coletadas em cada setor.

Os obstáculos naturais e as divisões administrativas preexistentes devem, sempre que possível, servir como limites dos setores de coleta.



A amplitude da área de um setor de coleta é função da estimativa da quantidade de resíduos gerada pela população estabelecida na referida área, bem como da extensão máxima que a equipe de garis consegue percorrer, em condições adequadas de trabalho, numa jornada usual.

A soma dos percursos de coleta em um setor não deve ser superior a 25 (vinte e cinco) km.

17.3.1. – Quadro Roteiro da Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais

O Quadro abaixo contempla um modelo de distribuição dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais da cidade, contendo os setores, o tipo de coleta, os nomes das avenidas e ruas, a periodicidade na execução, a frequência das atividades, horários e locais de início e término, seguindo o levantamento a ser feito em campo e aos ajustes necessários.

| SETOR | TIPO DE COLETA | AVENIDA / RUA | FREQUÊNCIA | | HORA INICIAL | PONTO INICIAL | HORA FINAL | LOCAL DE DEPOSIÇÃO E PONTO FINAL |
|-------|-------------------|---------------|------------|--------------------------|--------------|-----------------------|------------|--|
| 01 | Tipo 01 | | Alternada | Segunda, Quarta e Sexta. | 07:00 | Garagem da Prefeitura | 15:20 | Galpão De Triagem Garagem da Prefeitura |
| | Orgânico - Úmido | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 02 | Tipo 02 | | Alternada | Terça. | 07:00 | Garagem da Prefeitura | 15:20 | Galpão De Triagem Garagem da Prefeitura |
| | Inorgânico - Seco | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 02 | Tipo 01 | | Diária | Terça, Quinta e Sábado. | 07:00 | Garagem da Prefeitura | 15:20 | Galpão De Triagem Garagem da Prefeitura |
| | Orgânico - Úmido | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 03 | Tipo 02 | | Diária | Quinta. | 07:00 | Garagem da Prefeitura | 15:20 | Galpão De Triagem Garagem da Prefeitura |
| | Inorgânico - Seco | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 03 | Tipo 01 | | Diária | Segunda, Quarta e Sexta. | 07:00 | Garagem da Prefeitura | 15:20 | Galpão De Triagem Garagem da Prefeitura |
| | Orgânico - Úmido | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 03 | Tipo 02 | | Diária | Terça. | 07:00 | Garagem da Prefeitura | 15:20 | Galpão De Triagem Garagem da Prefeitura |
| | Inorgânico - Seco | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Quadro Roteiro da Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais

17.4. – Controle de Entrada e Saída da Frota para os Serviços de Limpeza Urbana

O Quadro abaixo contempla um modelo de controle de entrada e saída da frota destinada ao serviço de limpeza urbana em geral, contendo o setor, o tipo de coleta, a placa do veículo e prefixo de controle, o nome do motorista e dos coletores, os horários de início e término, cálculo de horas trabalhadas, peso estimado, número de viagens e local de deposição, seguindo o levantamento a ser realizado em campo e aos ajustes necessários.

| | | | | | | |
|---|-------------|--|--|--|-------------|----------------------------------|
| GARAGEM DA PREFEITURA MUNICIPAL DOIS IRMÃOS DO TOCANTINS | | | | FICHA CONTROLE Nº.: | | |
| CONTROLE DE ENTRADA E SAÍDA DA FROTA | | | | | | |
| COLETA DE RESÍDUOS DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA | | | | | | |
| DATA: | | | DIA DA SEMANA: | | | |
| RESPONSÁVEL PELO SETOR DE TRANSPORTE: | | | | | | |
| SETOR PARA A COLETA | | | | | | |
| TIPO DE COLETA | | 01 - Orgânico <input type="checkbox"/> | 02 - Inorgânico <input type="checkbox"/> | 03 - Diversos <input type="checkbox"/> | | |
| CARRO PREFIXO / PLACA | | | | | | |
| TIPO DO VEÍCULO | | Compactador <input type="checkbox"/> | Compactador <input type="checkbox"/> | Basculante <input type="checkbox"/> | | |
| HORA SAÍDA | | | | | | |
| HORA RETORNO | | | | | | |
| HORA TRABALHADA | | | | | | |
| MOTORISTA | | | | | | |
| COLETOR | | | | | | |
| COLETOR | | | | | | |
| CONTROLE DA DISPOSIÇÃO FINAL | | | | | | |
| DADOS GERAIS | Peso | Local de Descarga | Peso | Local de Descarga | Peso | Local de Descarga |
| 1° Viagem | | Triagem <input type="checkbox"/> | | Triagem <input type="checkbox"/> | | Triagem <input type="checkbox"/> |
| 2° Viagem | | Aterro <input type="checkbox"/> | | Aterro <input type="checkbox"/> | | Aterro <input type="checkbox"/> |
| Peso Total | | | | | | |
| OBSERVAÇÕES PERTINENTES: | | | | | | |

Modelo de Controle de Entrada e Saída da Frota

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS – Dois Irmãos do Tocantins / TO

17.5. – Acompanhamento e Aferição do Serviço de Limpeza Urbana - Monitoramento

Oferecer um bom serviço de limpeza urbana, além de uma obrigação, é uma questão de saúde pública. Por isso é muito importante que a coleta de todos os resíduos seja bem executada. Para ajudar na administração desse serviço tão importante, existe o monitoramento, que pode apresentar em tempo real todas as informações sobre o andamento dos diversos tipos de serviços da limpeza da sua cidade.

| MONITORAMENTO – ACOMPANHAMENTO E AFERIÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|-------------------------------------|---|---|--|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| TIPO DE SERVIÇO | VARRIÇÃO DE VIAS <input type="checkbox"/> | CATAÇÃO DIVERSAS <input type="checkbox"/> | COLETA DOMICILIAR <input type="checkbox"/> | DIAS DA SEMANA | 2ª <input type="checkbox"/> | 3ª <input type="checkbox"/> | 4ª <input type="checkbox"/> | 5ª <input type="checkbox"/> | 6ª <input type="checkbox"/> | Sab. <input type="checkbox"/> |
| DESCRIÇÃO DO TRECHO | | | | | | | | | | |
| AVENIDA / RUA | HORA INÍCIO | HORA TÉRMINO | TURNO | | TIPO DE SERVIÇO | | | | | |
| | | | MATUTINO <input type="checkbox"/> | VESPERTINO <input type="checkbox"/> | VARRIÇÃO DE VIAS <input type="checkbox"/> | CATAÇÃO DIVERSAS <input type="checkbox"/> | COLETA DOMICILIAR <input type="checkbox"/> | | | |
| ANOTAÇÕES DAS AFERIÇÕES REALIZADAS | | | | | | | | | | |
| NOME DO OBSERVADOR | DATA | | EQUIPAMENTOS | Nº DE SERVIDORES | QUALIDADE DO SERVIÇO | EXTENSÃO DO SERVIÇO | OBSERVAÇÕES | | | |
| | DIA | MÊS | | | | | | | | |
| CONCLUSÃO SOBRE A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS | | | | | | | | | | |
| QUANTO A FREQUÊNCIA | | | QUANTO A EXTENSÃO | | | | QUANTO A QUALIDADE | | | |
| | | | | | | | | | | |

Modelo de Controle do Monitoramento – Acompanhamento e Aferição dos Serviços de Limpeza Urbana

Tópico XVIII

COLETA SELETIVA

18. – COLETA SELETIVA

A coleta seletiva, é definida como a etapa entre a separação de materiais e o processo industrial de reciclagem, consistindo na separação e recolhimento de materiais potencialmente recicláveis como: papéis, plásticos, vidros, metais e biodegradáveis.

O sucesso de qualquer programa de coleta seletiva está diretamente ligado à educação ambiental, que busca atrair através da informação, sensibilização, participação e responsabilização, o gerador de resíduos, que é o cidadão, para que o mesmo perceba seu verdadeiro papel neste contexto.

18.1. – Objetivos da Coleta Seletiva

A coleta seletiva tem um papel fundamental na adequada destinação dos resíduos urbanos, na geração de emprego e renda e no desenvolvimento de empresas recicladoras.

A coleta seletiva representa o alicerce para a reciclagem, a qual situa-se entre as mais destacadas questões emergentes no mundo, contribuindo efetivamente para o desempenho das empresas, preservação de recursos naturais, além de agregar responsabilidade social às pessoas e empresas ligadas a esta atividade.

Outro aspecto fundamental da separação dos resíduos sólidos urbanos é a conservação de características desses resíduos, facilitando o processo de reciclagem que ainda oscila entre os extremos da solução para todos os problemas ambientais e o consumo total de recursos em troca de nada.

A coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos não significa somente uma ação de limpeza urbana para minimizar os problemas da geração, coleta e destino final do lixo.

É também um importante instrumento de mobilização, conscientização e dinamização do mercado local.

18.2. – Diagnóstico, Planejamento e Implantação

Para atingir as metas traçadas, ressalta-se a importância do planejamento estratégico para a gestão das atividades, o qual apresenta cada um dos elementos do ciclo do planejamento estratégico, enfocando como são formulados, implementados e avaliados, assim como sua função para a gestão administrativa.

18.2.1. – Diagnóstico

A primeira etapa de um planejamento é o diagnóstico pois esse não é um ato isolado, sendo um processo composto de ações inter-relacionadas e interdependentes que visam ao alcance do objetivo previamente estabelecido.

O diagnóstico, procura responder a pergunta básica:

“QUAL A REAL SITUAÇÃO QUANTO AOS SEUS ASPECTOS INTERNOS E EXTERNOS?”

| DIAGNÓSTICO |
|--|
| Perfil sócio cultural da população |
| Perfil dos resíduos |
| Raio X do mercado de sucatas (material reciclável) |
| Identificação de projetos de coleta seletiva em operação: catadores, cooperativas, escolas, outros |
| Avaliação de tecnologias disponíveis – máquinas e equipamentos |
| Identificação de fontes extras de financiamento. Avaliação do impacto ambiental da implantação do projeto |

O diagnóstico deve ser efetuado da forma mais real possível, pois qualquer tomada de posição errada nesta fase prejudicará todo o resto do processo de desenvolvimento e implementação.

18.2.2. – Planejamento

Qualquer programa que iremos implementar necessita de um planejamento e a coleta seletiva não é diferente, pois a falta de planejamento leva muitos projetos mesmos os bem elaborados a não surtirem efeitos desejados.

| PLANEJAMENTO |
|--|
| Definição do modelo de coleta |
| Definição de abrangências |
| Definição da estratégia: educação, sensibilização e conscientização da população |
| Análise de custos operacionais |
| Dimensionamento da coleta: mão de obra, veículos coletores, containers, etc |
| Listagem dos compradores de sucata e viabilidade em distâncias econômicas |
| Estabelecimento de parcerias – cooperativas e empresas privadas |
| Avaliação da possibilidade de formação de consórcios |

Pois o planejamento é um processo de estabelecimento de um estado futuro desejado e um delineamento dos meios efetivos de torná-lo realidade, justificando que ele anteceda à decisão e à ação.

18.2.3. – Implantação

a) Periodicidade da coleta porta a porta

A frequência e os roteiros deverão resultar de estudos técnicos de demandas do serviço e da capacidade dos veículos disponíveis ou necessários.

Os veículos devem estar em plenas condições de trafegabilidade.

O deslocamento dos veículos nas vias públicas de coleta deve ser de maneira comedida, dentro das normas de tráfego, e procurando causar o menor transtorno possível às pessoas.

Deve existir um rigor nos horários e roteiros, uma vez que este rigor reforça à identificação da coleta seletiva e induz o compromisso da população, criando uma dependência entre as ações da população e da equipe de coleta, que devem ser concomitantes.

b) Instalação de PEV's

Os PEV's devem ser dimensionados em função do volume de recicláveis gerados na área de sua instalação e da disponibilidade de infraestrutura para coleta.

Os PEV's podem ter um design personalizado, produzidos pela própria municipalidade ou comprados de fornecedores especializados.

O modelo adotado também deve levar em consideração se o PEV ficará totalmente ao ar livre ou sob alguma cobertura.

c) Apoio logístico a catadores

Podem ser criadas associações ou cooperativas, para que carrinheiros, carroceiros e catadores manuais contribuam através da coleta dos materiais recicláveis encontrados nos resíduos sólidos urbanos.

Já que a atividade informal realizada por estes trabalhadores colabora diretamente com a limpeza pública das cidades.

Entretanto, a grande intermediação no comércio dos materiais coletados, aufere-lhes baixa remuneração e conseqüentemente uma autodesvalorização da atividade exercida.

Os catadores irregulares, carrinheiros e carroceiros ficam sujeitos a negociações com os depósitos que buscam sempre os menores preços para obter maior lucro com a posterior venda aos aparistas.



Carrinheiros e Carroceiros

Por causa disso nascem as cooperativas com suas ideias de solidariedade, capacitação e organização do trabalho e ganhos de escala que podem representar uma solução para aumentar os ganhos com o comércio de recicláveis e assim atrair maior número de profissionais capacitados.

d) Assistência Social a catadores

Fato inadmissível num ambiente social é a existência de pessoas ligadas diretamente num trabalho de catação nos lixões.

Os catadores como são designados, devem necessariamente serem retirados desse ambiente.

O poder público, através da prefeitura de cada município, deve realizar atividades sociais que desvinculem o catador do lixão, prioritariamente no caso de crianças que transitam neste lugar.

Através de programas de reciclagem e coleta seletiva, as prefeituras podem designar os catadores às atividades de separação, coleta de resíduos nas ruas da cidade com carrinhos e carroças, etc.

O individualismo de coletores não tem força alguma, mas a união destes representa uma arma poderosa, pois, além de ajudar a racionalizar a coleta seletiva, faz com que se torne economicamente rentável.

Outro fator preponderante na implantação da coleta seletiva e de um Galpão de Triagem, além da inclusão social dos catadores irregulares, evita-se a comum procura por determinados resíduos direto nos locais de deposição dos resíduos sólidos domiciliares ou comerciais (lixeiros ou caçambas), ocasionando uma desorganizada coleta com resultados pouco satisfatórios para o catador, mas muito ruim para o meio ambiente, tendo em vista como ficam normalmente estes locais.



Resultado Prático de uma Coleta sem Parâmetros por Catadores Irregulares

e) Comunicação e Marketing

A comunicação e marketing, exercem uma função de fixação de conceitos e de veiculação de informações, além de funcionar como multiplicadores indiretos.

Seria necessário apoiar-se em meios de comunicação de massa, especialmente a televisão, para conseguir rapidez e grande alcance.

Entretanto, como esses veículos são de alto custo, pode-se utilizar a estratégia de comunicação e mobilização social de caráter popular e alternativa, qual seja: relações interpessoais, trabalhos escolares, carros de som, criatividade, simplificação de recursos e ludicidade.

Os informativos poderão fortalecer o convencimento que os mobilizadores buscam nas abordagens corpo a corpo e nas reuniões.

Pode-se buscar a disseminação na campanha através de ações de rua com grande apelo visual, bem como na participação de eventos de grande impacto social.

A logomarca e o slogan devem ser ponto de partida do plano de comunicação, pois são instrumentos vitais para a fixação simbólica e efetiva do programa e que devem apresentar as cores padrão da reciclagem.

| IMPLANTAÇÃO |
|---|
| Periodicidade da coleta porta a porta: dia da semana |
| Instalação de PEV's - localização |
| Apoio logístico a catadores autônomos ou cooperativas |
| Assistência social aos catadores – inclui a capacitação |
| Construção de Galpão de Triagem e Estocagem |
| Comunicação e Marketing |

18.4. – Importância da Coleta Seletiva

A coleta seletiva desempenha um papel fundamental na adequada destinação dos resíduos urbanos, na geração de emprego e renda, portanto no desenvolvimento sustentável faz-se necessário um modelo de implementação iniciando-se com o planejamento.

Com este propósito o planejamento, foi definido como o desenvolvimento de processos, técnicas e atitudes administrativas, as quais proporcionam uma situação viável de avaliar as implicações futuras de decisões presentes em função dos objetivos que facilitarão a tomada de decisão de modo rápido, coerente, eficiente e eficaz.

Dentro deste raciocínio, pode-se afirmar que o exercício sistemático auxiliará a reduzir a incerteza envolvida no processo decisório e, conseqüentemente, provocar o aumento da probabilidade de alcance dos objetivos, desafios e metas estabelecidos.

O instrumento delineado para um planejamento, são as planilhas de controle que facilitarão a tomada de decisão de modo rápido, coerente, eficiente e eficaz.

Neste contexto o sistema é visto como um conjunto de elementos que interagem de forma conjunta considerando todas as etapas e atribuindo a elas o mesmo grau de importância, tendo como resultado o produto que representa a soma das partes.

O termo é muito conhecido e utilizado das mais diferentes formas, mas nem sempre correta e por isso merece atenção especial.

A separação dos resíduos sólidos segundo suas propriedades físicas tem o objetivo de melhorar a qualidade dos resíduos que serão destinados ao reuso ou a reciclagem.

Quanto mais limpos e separados os resíduos estão, maior será o seu valor agregado, ou seja, o seu valor de mercado.

Apesar de ser uma prática muito boa, a coleta seletiva só faz sentido se houver processos de reaproveitamento dos resíduos.

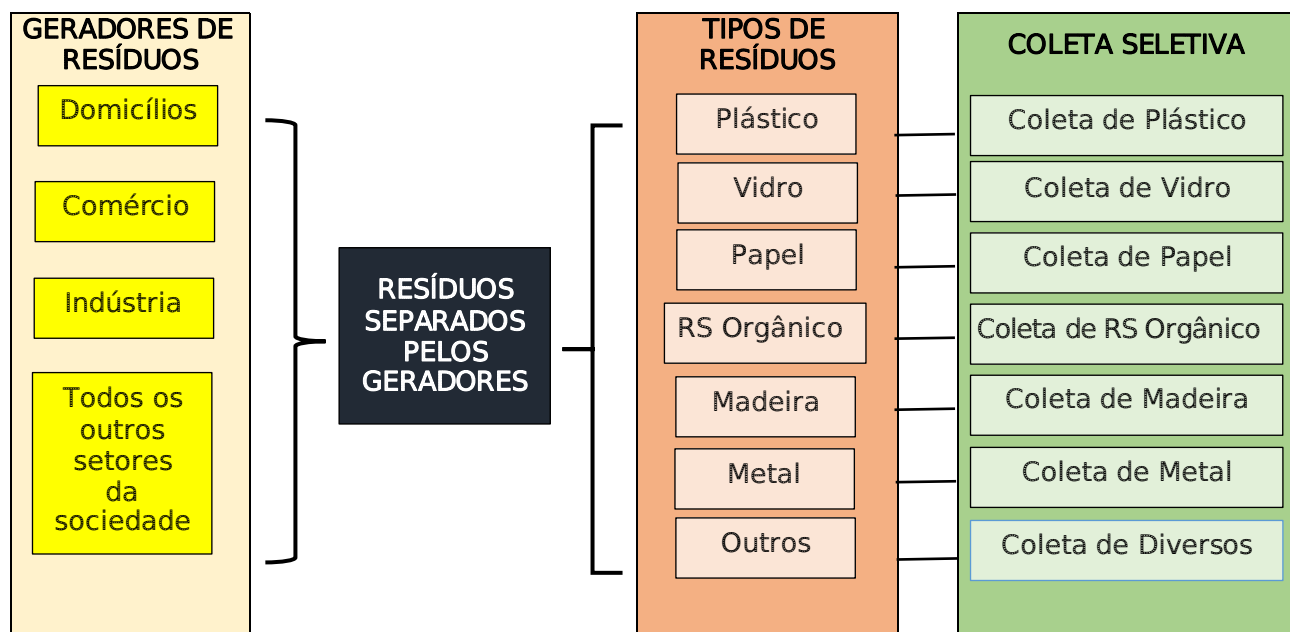
Para incentivar tal método, os municípios devem atrair interessados na reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, para assim justificar a separação de determinados resíduos pela população.

Depois desse passo, o município deve empreender em uma forte campanha de educação ambiental para toda a população, com a implantação de um Plano Municipal de Coleta Seletiva.

Esta campanha deve ser intensiva e bastante abrangente atingindo escolas, empresas, associações, instituições, etc.

No Brasil, o termo Coleta Seletiva é definido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos como sendo:

Lei nº 12.305/2010, Artigo 3º Inciso V - Coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição.



Resíduos Sólidos Previamente Segregados

Para implantar a coleta seletiva nos domicílios, o governo municipal deve oferecer uma maneira que torne possível a contribuição da população da cidade.

A maneira mais eficaz testada por muitos municípios é através de lixeiras com cores diferentes e descrições em cada uma delas explicando que tipo de resíduo deve ser depositado nas mesmas, isto em PEV's.

A população então se encarrega de depositar o lixo corretamente dentro das lixeiras adequadas, quando estas estiverem disponíveis.

A coleta de resíduos deve então ser adaptada para o fluxo de cada tipo de resíduo, podendo acontecer algumas vezes na semana ou no mês.

A coleta seletiva pode funcionar como um motor de geração de emprego e renda para os Catadores de Material Reciclável ou Reutilizável assim como para a população de baixa renda.

Municípios que desenvolverem sistemas de coleta seletiva integrando os catadores normalmente possuem acesso mais facilitado a recursos da União.

18.1. – Coleta Seletiva – Sistema Porta a Porta

FUZARO & RIBEIRO (2005), dizem que o acondicionamento e a coleta, quando realizados sem a segregação dos resíduos na fonte, resultam na deterioração, parcial ou total, de várias das suas frações recicláveis.

O papelão se desfaz com a umidade, tornando-se inaproveitável; o papel, assim como o plástico em filme (sacos e outras embalagens) sujam-se em contato com matéria orgânica, perdendo valor; e os recipientes de vidro e lata enchem-se com outros materiais, dificultando sua seleção.

Também a mistura de determinados materiais à matéria orgânica, como pilhas, cacos, tampinhas e restos de equipamentos eletrônicos pode piorar significativamente a qualidade do composto orgânico produzido.

Portanto, a implantação da coleta seletiva deve prever a separação dos materiais na própria fonte geradora, evitando o surgimento desses inconvenientes.

Segundo FUZARO & RIBEIRO (2005), a coleta seletiva nos municípios pode ser realizada de duas formas:

- ✓ Remoção de Porta em Porta; e
- ✓ Utilização de Pontos de Entrega Voluntária (PEV);

Para MONTEIRO et al., (2001) o modelo mais empregado nos programas de reciclagem e consiste na separação, pela população, dos materiais recicláveis existentes nos resíduos domésticos para que posteriormente os mesmos sejam coletados por um veículo específico.

A população separa os resíduos domésticos em dois grupos:

1. Materiais orgânicos (úmidos), compostos por restos de alimentos e materiais não recicláveis (lixo).

Devem ser acondicionados em uma única embalagem e coletados pelo sistema de coleta de lixo domiciliar regular.

2. Materiais recicláveis (secos), compostos por papéis, metais, vidros e plásticos.

Devem ser acondicionados em uma única embalagem e coletados nos roteiros de coleta seletiva.

Para SCHALCH (2002), citando AMAZONAS (1992), um dos caminhos para a segregação dos materiais recicláveis é a coleta seletiva que consiste na separação de papéis, plásticos, metais e vidros na fonte geradora.

Esses materiais posteriormente são classificados por categoria e encaminhados às indústrias recicladoras.

Segundo FUSARO & RIBEIRO (2005), a coleta seletiva porta a porta apresenta as seguintes vantagens e desvantagens:

- **Vantagens**

Comodidade para a população que pode resultar em uma maior adesão da comunidade.

- **Desvantagens**

Custo relativamente alto e possibilidade de ação dos catadores de lixo, que percorrem os trechos de coleta antes dos veículos, apossando-se dos materiais de maior valor comercial.

18.2. – Coleta Seletiva – Pontos de Entrega Voluntária – PEV's

Consiste na instalação de contêineres ou recipientes em locais públicos para que a população, voluntariamente, possa fazer o descarte dos materiais previamente separados em suas residências (MONTEIRO et al., 2001).

A coleta seletiva pode ser realizada nos domicílios, tipo porta a porta, por veículo de carroceria adaptada, com frequência semanal, ou através de Postos de Entrega Voluntária (PEV's), mediante a instalação de caçambas e/ou contêineres de cores diferenciadas e identificados, em pontos estratégicos, onde a população possa levar os materiais segregados (SCHALCH. 2002).

A utilização de postos de entrega voluntária implica em uma maior participação da população.

Os veículos de coleta não se deslocam de domicílio em domicílio.

A própria população, suficientemente motivada, deposita seus materiais recicláveis em pontos predeterminados pela administração pública, onde são acumulados para remoção posterior (FUZARO & RIBEIRO, 2005).

Os PEV's podem ter constituição muito variada, dependendo dos recursos disponíveis.

Normalmente são formados por conjuntos de recipientes plásticos ou metálicos, como latões de 200 (duzentos) litros e contêineres, ou de alvenaria, formando pequenas caixas ou baias, onde os materiais são depositados.

Esses recipientes, que devem atender às exigências de capacidade e função, são identificados por cores, seguindo as normas internacionais, e devem ser protegidos das chuvas e demais intempéries por uma pequena cobertura.



Modelo de Recipientes para Coleta Seletiva

Os PEV's, preferencialmente, devem ser instalados em lugares protegidos, de fácil acesso e visualização, frequentados por grande número de pessoas, como postos de gasolina, escolas, hospitais, supermercados, terminais de transporte coletivo, conjuntos habitacionais e outros (FUZARO & RIBEIRO, 2005).



Logomarca da Coleta Seletiva

Tópico XIX

GALPÃO DE TRIAGEM

19. – GALPÃO DE TRIAGEM

Os Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, mais conhecidos como lixo doméstico, aumentam juntamente com o aumento populacional das zonas urbanas, sendo que o seu destino final é um dos maiores desafios sanitários e ambientais que o nosso país enfrenta na atualidade.

Sabe-se que a capacidade dos Aterros Sanitários é finita e os custos da sua manutenção, sejam eles econômicos, sociais ou ambientais, são cada vez maiores, por isso uma nova forma de gestão de resíduos sólidos urbanos necessita ser implantada para garantir a sustentabilidade do sistema.

Na expectativa de incentivar uma nova proposta de gestão de resíduos sólidos urbanos, é através da separação desses resíduos em um Galpão de Triagem para que os tidos como aproveitáveis sejam encaminhados para a cadeia de reciclagem.

A reciclagem faz referência a uma reintrodução de alguma coisa à um determinado ciclo.

No setor de resíduos sólidos significaria a reintrodução dos resíduos gerados por todos os setores da sociedade no ciclo de produção.

O aumento do lixo tende a ser proporcional ao da população e do crescimento industrial no mundo, sendo impulsionado pela cultura consumista que assola a sociedade.

O descarte do lixo é um desafio para a maioria das grandes cidades, e a reciclagem tem se destacado como uma das melhores soluções para minimizar a poluição e reduzir o impacto ambiental que a criação de novos produtos proporciona.

Visando estabelecer esta reintrodução com a reciclagem é preciso a instalação de um Galpão de Triagem.

19.1. – Importância da Reciclagem

A reciclagem consiste no reaproveitamento da matéria-prima de um produto descartado para que seja confeccionado um novo, que seja semelhante ou não ao produto original.

Esse processo é um gerador de riquezas, já que a reciclagem permite a redução de custos e ajuda consideravelmente na preservação da natureza.

As matérias-primas mais comuns de reciclagem são papel, alumínio, plástico e vidro, materiais geralmente recolhidos pela coleta seletiva de lixo ou por catadores.

Elas são vendidas para empresas de reciclagem ou para as indústrias originárias dos produtos, que realizarão processos de logística reversa e reaproveitamento dos materiais.

É cada vez maior o número de locais disponíveis para o descarte de material a ser reciclado, um crescimento que está muito associado ao aumento da conscientização a respeito da importância da reciclagem.

19.2. – Tipos de Resíduos Sólidos Passíveis de Reciclagens

É grande a lista de materiais que podem ser reciclados.

Apesar de papel, alumínio, plástico e vidro serem passíveis de reciclagem, nem todos os objetos com essas matérias-primas suportam o processo.

Para orientar a separação dos materiais certos para reciclagem, segue abaixo uma lista de cada um dos itens que podem passar por esse processo:

19.2.1. – Papel

É possível reciclar cadernos, impressos, jornais, revistas, envelopes, papel de fax, fotocópia, caixas de papelão, embalagens, listas telefônicas, cartazes e folders.

Por outro lado, não é possível reciclar papéis gordurosos e sujos, fitas adesivas, papéis plastificados, fotográficos e parafinados.

19.2.2. – Plástico

As garrafas PET's são as mais procuradas para reciclagem plástica, seguida de potes, copos, embalagens, utensílios plásticos, frascos, sacos e sacolas.

Porém, não podem ser recicladas as fraldas, embalagens metalizadas e esponjas, além de cabos de panela, plásticos termofixos, com acrílico ou papel-celofane.

19.2.3. – Metal

Latinhas de bebidas, latas de produtos de conserva, tampinhas de garrafa, pregos, papel-alumínio limpo e descartáveis.

Mas não podem ser recicladas as latas que contenham verniz, inseticida ou aerosol, assim como cliques e tachas.

19.2.4. – Vidros

Podem ser recicladas garrafas, potes, frascos, copos.

Mas não podem ser reciclados os espelhos, vidros temperados, refratários, louça de porcelana e lâmpadas.

19.3. – Métodos de Triagem

Galpões de Triagem destinam-se a receber os resíduos sólidos secos decorrentes da coleta seletiva nos diversos circuitos, sejam eles residenciais, PEV's, unidades isoladas, empresas, etc.

Nesta unidade os resíduos recolhidos passam por um processo de triagem, classificação e acondicionamento, sendo posteriormente enviados para as indústrias recicladoras ou comerciantes intermediários, chamados de aparistas.

Os Galpões de Triagem geralmente recebem os resíduos secos que serão então triados de acordo com os interesses locais.

São provenientes de um sistema de coleta seletiva onde efetivamente há a separação do resíduo seco e úmido no domicílio ou fonte geradora.

O Galpão de Triagem, também conhecido como Usina de Triagem é o local onde ocorre a separação dos resíduos sólidos.

Essa separação pode ser feita totalmente manual ou automaticamente, ou mesmo semiautomática.

Para que qualquer tratamento de resíduos sólidos tenha êxito, é necessário separar o mesmo considerando suas características físico-químicas.

Quanto mais bem separado esses resíduos, maior o seu valor agregado.

Em muitos processos de tratamento, a viabilidade técnica do projeto, ou seja, se pode ser construída a central ou não, depende basicamente desse fator.

Assim não se pode ter um local de triagem de plásticos que estejam misturados com vidros ou qualquer outro resíduo, e assim por diante.

No caso dos resíduos orgânicos, quanto mais a matéria orgânica estiver pura, ou seja, sem materiais inorgânicos como vidros, plásticos, metais, etc, mais eficiente será a geração de biogás.

Certos materiais, como pilhas, podem até “envenenar” o biodigestor e dessa forma quase anulando o processo de geração de biogás.

19.3.1. – Vantagens e Desvantagens dos Métodos

Os processos de triagem, suas vantagens e desvantagens, e os métodos que podem ser utilizados são:

19.3.1.1. – Triagem Manual

Indicada para cidades pequenas onde o volume de produção não justifica uma central automatizada.

Vantagens:

- Faz uso das associações de catadores de lixo;
- Geração de muitas vagas de empregos;
- Melhor distribuição dos lucros com a reciclagem; e
- Baixo investimento inicial.

Desvantagens:

- Capacidade de separação limitada, depende do número de pessoas trabalhando.
- Produção dividida em turnos;
- Exige capacitação técnica de todos os funcionários; e
- Se não houver uma boa administração, a central pode fechar desperdiçando todo o investimento.

19.3.1.2. – Triagem Automática

Indicada para cidades grandes onde o volume de produção não possibilita o trabalho manual.

Vantagens:

- Capacidade de separação estimada na implantação da obra, podendo ser aumentada facilmente, funcionando 24 horas por dia se necessário;
- Alta qualidade dos produtos separados;
- Produtos mais fáceis de vender devido a melhor qualidade; e
- Processo confiável permitindo exportar volumes dando garantias mínimas de quantidades a serem fornecidas.

Desvantagens:

- Diminui consideravelmente a quantidade de funcionários necessários;

- Geração de riqueza mais concentrada; e
- Exige um alto investimento inicial.

19.3.1.3. – Triagem Semiautomática

Indicada para cidades médias onde é possível combinar o trabalho com associações de catadores de lixo e sistemas automatizados.

Vantagens:

- Impacto social positivo na cidade;
- Permite a integração entre associações de catadores de lixo e indústria moderna;
- Geração de renda mais distribuída; e
- Produção adaptável ao volume e a demanda.

Desvantagens:

- Exige maior controle entre funcionários e sistema de automação; e
- Funcionários devem ser qualificados.

19.4. – Condições Sociais ao Efetivar um Galpão de Triagem

Para efetivar um Galpão de Triagem empregando catadores de materiais recicláveis, é necessário haver no município pessoas que se designam a trabalhar nesta função, ou seja, ser um catador de materiais recicláveis.

Para MAGERA (2003), apud MEDEIROS & MACEDO (2006), o número de catadores de materiais recicláveis está relacionado com as crescentes exigências para o acesso ao mercado formal de trabalho e também ao acréscimo do desemprego.

De acordo com PINTO, PEREIRA & FREITAS (2010), alguns trabalhadores da catação compõem uma massa de desempregados que, por sua idade, condição social e baixa escolaridade, não conseguem lugar no mercado formal de trabalho.

MAGERA (2003), apud MEDEIROS & MACEDO, (2006) ainda complementam que mesmo considerando que a catação seja uma atividade de vendedor ambulante, realizada informalmente, a partir da década de 1980, os catadores começaram a constituir cooperativas ou associações, na busca pelo reconhecimento dessa atividade como profissão.

Com o fortalecimento dessas manifestações, criou-se o movimento nacional de catadores.

Dessa forma, os catadores estão construindo sua história e demarcando sua área de atuação, conquistando também seu reconhecimento como categoria profissional, oficializada na CBO – Classificação Brasileira de Ocupações, no ano de 2002 (MAGERA, 2003, p.105, apud MEDEIROS & MACEDO, 2006; PEREIRA & TEIXEIRA, 2010).

Entretanto, alguns autores observam e discutem que os catadores realizam suas atividades em condições precárias, sofrem preconceitos e têm baixo reconhecimento do papel que representam para a economia e para o meio ambiente, embora tenham a profissão reconhecida e sejam resguardados por um comitê específico (PEREIRA & TEIXEIRA, 2010; PINTO, PEREIRA & FREITAS 2010).

Para SILVA & MICHELOTTI (2007), o problema no cotidiano não está em legitimar o catador como um profissional, mas sim, em reconhecer seu direito às condições dignas de trabalho e de vida para além da expectativa da sobrevivência.

Conforme o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (2003), o objetivo fundamental de uma cooperativa de catadores de material reciclável é gerar trabalho e renda.

19.5. – Equipamentos Utilizados em um Galpão de Triagem

Os equipamentos mais comuns, utilizados nos Galpões de Triagem, são apresentados a seguir:

- ✓ Prensa enfardadeira – vertical com capacidade de 20 toneladas;
- ✓ Balança – mecânica, com capacidade de 1.000 kg;
- ✓ Empilhadeira simples – com capacidade de 1.000 kg.
- ✓ Carrinho plataforma – de 2 eixos, com capacidade de 300 kg;
- ✓ Carrinho manual – para transporte de tambores e bags, com capacidade de 150 kg;
- ✓ Mesa para catação;
- ✓ Tambores para armazenamento de materiais já separados; e
- ✓ Talha manual para carregamento/d Descarregamento de cargas.

O local onde será instalado o Galpão de Triagem e Reciclagem – GTR deverá apresentar algumas características importantes:

- Espaço físico interno para a locação de equipamentos;
- Área para recepção e expedição;
- Área para estocagem de materiais beneficiados;

- Espaço para movimentação de materiais e pessoas;
- Ventilação apropriada;
- Rede elétrica dimensionada para suprir o consumo dos equipamentos;
- Equipamentos de combate a incêndio, hidrantes e extintores;
- Iluminação apropriada, preferencialmente natural (reduz o consumo de energia);
- Condições físicas e estruturais do local de implantação;
- Fácil localização, o mais próximo possível dos compradores (isto diminui o custo com transporte); e
- Área reservada para a administração/escritório.

Os Equipamentos de Proteção Individual destinados a proteger a saúde e integridade física do trabalhador recomendados são:

- a. Óculos de segurança;
- b. Capacete de segurança; bonés ou chapéus, etc;
- c. Luvas e ou mangas de proteção;
- d. Calçados de proteção contra riscos mecânico;
- e. Máscaras contra poeira;
- f. Avental;
- g. Protetor auricular;
- h. Capas de chuva;
- i. Camisa com tarja refletiva; e
- j. Protetor solar.

Como medida de proteção coletiva (EPC) usarão, sempre que possível, cones de sinalização, telas protetoras e outros itens necessários, como extintores de incêndio e definidos por profissional especializado como medida de proteção coletiva.

19.6. – Diretrizes Iniciais

A seguir são apresentadas algumas indicações para a realização dos projetos dos galpões destinados à triagem e processamento dos materiais coletados no sistema porta a porta que foi descrito anteriormente, sendo consideradas as mais importantes:

- Definir SOLUÇÕES DE COLETA DE BAIXO CUSTO, para que o processo possa ser estendido a toda a cidade e não seja necessário retroceder por razões econômicas;
- Definir PROJETO DE GALPÃO EFICIENTE, para que seja melhorada a renda dos catadores que sustentam o processo; e
- Objetivar um PROCESSO COM BAIXO ÍNDICE DE REJEITOS, para que seja respeitado o esforço dos moradores que aderiram à coleta seletiva.

19.7. – Área Estimada e Equipamentos Previstos

O quadro a seguir apresenta três alternativas de Galpão de Triagem adotadas pelo Ministério das Cidades para a concessão de recursos aos municípios, bem como os equipamentos previstos em cada solução.

Consultar no site da Funasa (www.funasa.gov.br) os Critérios e Procedimentos para Aplicações de Recursos Financeiros para Municípios com até 50.000 habitantes.

| itens | galpão | | |
|---------------------------|-------------------------------------|---|---|
| | pequeno | médio | grande |
| m ² edificadas | 300 | 600 | 1.200 |
| equipamentos | 1 prensa 1 balança 1 carrinho | 1 prensa 1 balança 1 carrinho 1 empilhadeira | 2 prensas 1 balança 2 carrinhos 1 empilhadeira |

Alternativas em Tamanho de Galpão de Triagem

19.8. – Planejamento das Etapas de Trabalho

Para projetar um Galpão de Triagem é fundamental definir previamente o processo de trabalho que será adotado e portanto, o fluxo dos materiais que serão processados.

19.9. – Organização dos Espaços e Volumes do Galpão

Definido o processo de trabalho é necessário planejar cuidadosamente os espaços e volumes adequados em função das condições de cada local, considerando o fluxo de resíduos que a instalação deverá absorver e o ritmo de vendas esperado.

A seguir indicações para auxiliar o dimensionamento da instalação.

| | |
|---|---|
| silos de recepção | prever volume para vários dias de coleta |
| baías | prever número suficiente para armazenamento dos subtipos de material já triados |
| estoque para expedição | prever capacidade para estocagem de produção semanal, viabilizando expedição de cargas fechadas dos materiais mais comuns |
| estocagem de resíduos pesados (metal e vidro) | prever espaços específicos, como estantes para garrafas e tambores, próximos à expedição |

Indicações para o Dimensionamento das Instalações

Observar que é vantajosa a venda dos materiais em maior volume e que, portanto, os espaços de estoque devem possibilitar a melhor condição de comercialização de acordo com a realidade de cada região.

19.10. – Organização das Equipes de Trabalho

O volume total de materiais a ser processado numa instalação é função, principalmente, da quantidade de pessoas envolvidas na triagem e naturalmente do volume da coleta seletiva efetuado.

Do dimensionamento desta equipe decorrem todas as demais características da instalação.

| funções | como dimensionar |
|--------------------------|--|
| coletores de rua | coletores, com carrinhos manuais conseguem recolher até 160 kg por dia |
| triadores internos | conseguem triar 200 kg por dia |
| deslocadores de tambores | 1 a cada 5 triadores |
| retriadores de plástico | 1 a cada 5 triadores |
| retriadores de metal | 1 a cada 15 triadores |
| enfardadores | conseguem enfardar 600 kg por dia |
| administradores | 1 a cada 20 pessoas na produção |

Indicações para o Dimensionamento das Tarefas

A organização do trabalho em DOIS TURNOS DIÁRIOS, sempre que houver disponibilidade de material a ser reciclado, permite aproveitar melhor o recurso investido e ampliar o número de pessoas incluídas.

O quadro a seguir contém indicações básicas para o dimensionamento equilibrado das diversas tarefas.

19.10.1. – Triagem Primária

Nesta etapa podem ser separados até 16 tipos de materiais em tambores, “bags” e sacos pendurados próximos aos triadores.

19.10.2. – Triagem Secundária

Nesta etapa são retirados alguns tipos de materiais (papéis, plásticos, metais).

Para a movimentação interna de cargas é conveniente a utilização de equipamentos manuais (carrinhos para tambores e “bags”, carrinho plataforma).

19.11. – Organização do Galpão de Reciclagem - Planta

Do fluxo de trabalho citado acima decorre de uma organização do galpão como a apresentada a seguir:



Fluxo de Trabalho Organizado em Galpão de Reciclagem

19.12. – Organização da Área de Triagem

A organização da área de triagem é um elemento fundamental que influenciará a eficiência do galpão como um todo.

A quantidade de tipos de materiais resultantes da separação deve ser definida de acordo com as características do mercado em cada localidade.

É inútil separar materiais que posteriormente terão de ser comercializados como se fosse um único tipo, mas é mais vantajosa a comercialização de materiais mais segregados sempre que possível.

Em qualquer caso deve ser observado o seguinte:

- Colocação dos materiais mais constantes em tambores;
- Colocação dos materiais menos constantes em sacos pendurados nos tambores ou nas mesas; e
- Realizar a triagem dos metais e dos plásticos no momento de deslocamento dos mesmos para as baias.

Na maioria dos galpões são obtidos dezenas de tipos de material, como mostra o quadro abaixo, sendo desta forma é possível obter até 16 tipos diferentes de material, triados e colocados nos tambores ou sacos.

| papel | plástico | metal | vidro | outros |
|------------|----------------|-----------------|------------|---------------|
| branco | PET | alumínio latas | vasilhames | Tetrapak |
| misto | plástico duro | alumínio perfis | cacos | chapas raio X |
| revistas | plástico filme | cobre | planos | isopor |
| jornais | PVC | ferrosos latas | | |
| acartonado | | ferrosos chapas | | |
| papelão | | | | |

Tipos de Materiais que Podem ser Triados

19.12.1. – Triagem em Mesas Transversais de Madeira

Esta outra forma de organização da triagem permite a operação de um número maior de triadores por unidade de área.

É a adotada atualmente em vários municípios onde existem galpões de triagem.

Esta forma de organização também permite obter 16 tipos diferentes de material.

19.12.2. – Instalações de Apoio

As instalações de apoio podem ser localizadas eventualmente, anexa ao Galpão, deixando-se o piso deste o mais livre possível para a realização das tarefas específicas de triagem e processamento dos materiais.

19.12.3. – Equipamentos Internos

Diversos são os equipamentos que devem ser utilizados em um Galpão de Triagem, sendo os considerados de pouco tempo utilização, como:

- Lona plástica com aproximadamente 50 m² para cobrir o piso do galpão onde serão dispostas as amostras;

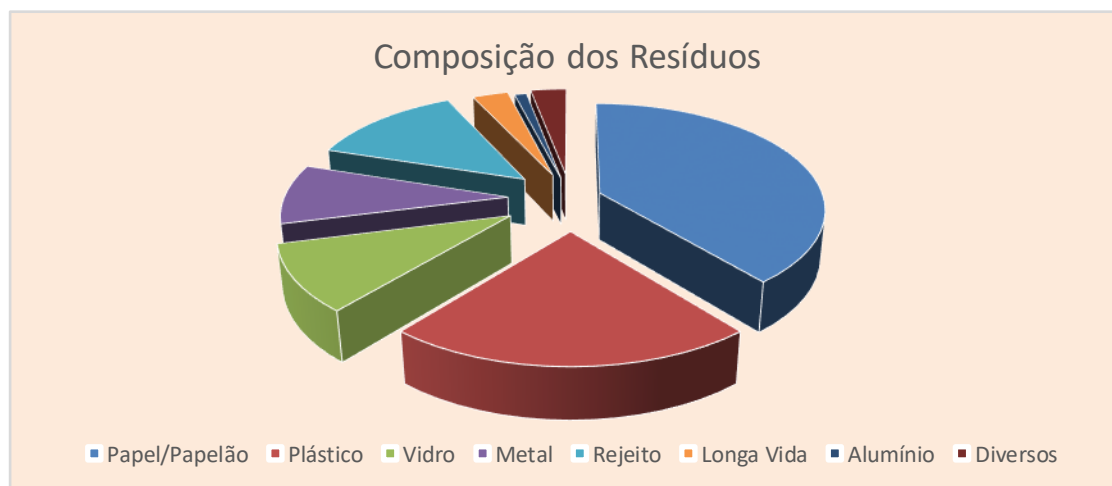
- Recipientes com capacidade volumétrica de 200 litros, para coleta das amostras;
- Recipientes com capacidade volumétrica entre 80 e 120 litros, para acondicionamento das frações triadas;
- Enxada, Pá de bico quadrado e Vassouras; e
- Equipamentos de proteção individual (luva, botina, máscara e avental).

Os equipamentos mais comuns considerados permanentes, utilizados nos Galpões de Triagem, são apresentados no quadro a seguir:

| características gerais | | |
|--|--|---|
| prensa enfardadeira | vertical, capacidade 20 t |  |
| balança | mecânica, capacidade 1.000 kg |  |
| carrinho plataforma | 2 eixos, capacidade 300 Kg |  |
| carrinho manual para transporte de tambores e bags | manual, capacidade 150 kg |  |
| empilhadeira simples | capacidade 1.000 kg deslocamento manual energia de elevação elétrica |  |

Equipamentos Permanentes Normalmente Utilizados em Galpão de Triagem

19.12.4. – Gráfico com Estimativa Geral da Composição dos Resíduos



Composição dos Resíduos que Podem ser Triados

19.13. – Construção de Galpões de Triagem, Recepção e

Estocagem

Galpões de Triagem destinam-se a receber os resíduos sólidos secos decorrentes da coleta seletiva nos diversos circuitos, sejam eles residenciais, PEV's, unidades isoladas, empresas, etc.

Nesta unidade os resíduos recolhidos passam por um processo de triagem, classificação e acondicionamento, sendo posteriormente enviados para as indústrias recicladoras ou comerciantes intermediários, chamados de aparistas.

Os Centros de Triagem geralmente recebem os resíduos secos que serão então triados de acordo com os interesses locais.

Sendo provenientes de um sistema de coleta seletiva, onde efetivamente há a separação do resíduo seco e úmido no domicílio ou fonte geradora, sua operacionalidade será maior.

Caso não exista a coleta seletiva, o Galpão de Triagem recebe os resíduos ausentes de qualquer tipo de separação, sendo que o total dos resíduos triados são muito menores.

Além do galpão como local de trabalho e uma área para acondicionamento dos resíduos, os equipamentos mínimos para a montagem do Galpão de Triagem são esteiras de rolamento dos resíduos, bombonas específicas para cada tipo de material e prensas para enfardamento.

19.14. – A Importância de um Galpão de Triagem para RSU

A coleta seletiva de resíduos sólidos pressupõe a separação dos materiais recicláveis ainda na fonte produtora, ou seja, nos domicílios, nos prestadores de serviços, nos estabelecimentos comerciais, nos escritórios, etc.

A sua implantação em muito irá contribuir para que a manipulação destes resíduos em um Galpão de Triagem seja mais dinâmica e aproveitável, tendo em vista que a reciclagem consiste na reinserção de um material já utilizado para seu fim inicial, exigindo, portanto, um alto grau de mobilização e conscientização para a sua importância de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico feita pelo IBGE.

Com o objetivo de reduzir o volume dos rejeitos a serem dispostos nos aterros sanitários, além da triagem básica, uma das importantes ações executadas é a prensagem dos rejeitos não passíveis de reciclagem.

O principal ganho ambiental oferecido por um Galpão de Triagem, é o aumento da vida útil dos Aterros Sanitários, pela diminuição substancial dos rejeitos a serem descartados, pois caso isso não ocorra, 100 % do montante coletado irá para o Aterro Sanitário, ocupando espaços importantes.

TÓPICO XX

ATERRO SANITÁRIO

20. – ATERRO SANITÁRIO

Aterro Sanitário é o processo utilizado para a disposição final de resíduos sólidos no solo, particularmente, lixo domiciliar que fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite a confinamento segura em termos de controle de poluição ambiental, proteção à saúde pública.

Podendo também ser em forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, através de confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente, solo, de acordo com normas operacionais específicas, e de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais (GABRIEL, 2008).

20.1. – Prioridades na Gestão e no Gerenciamento

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) determina que a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos, deve obedecer a seguinte ordem de prioridade:

- a. Não Geração;
- b. Redução;
- c. Reutilização;
- d. Triagem para a Reciclagem;
- e. Tratamento; e
- f. Disposição Final, em última hipótese e se for ambientalmente adequada somente dos rejeitos descartáveis.

Para tanto é necessário a capacitação de agentes que trabalhem com resíduos no sentido de compreender as maneiras de se cumprir a legislação contribuindo assim para o desenvolvimento de um mercado com negócios bilionário e grandes oportunidades para consultores e empreendedores além de gerar emprego e renda para catadores e pessoas de baixa renda.

20.3. – Implantação do Aterro Sanitário

Quanto a implantação do Aterro Sanitário na cidade de Dois Irmãos do Tocantins, esse município já possui uma área destinada para tal finalidade.

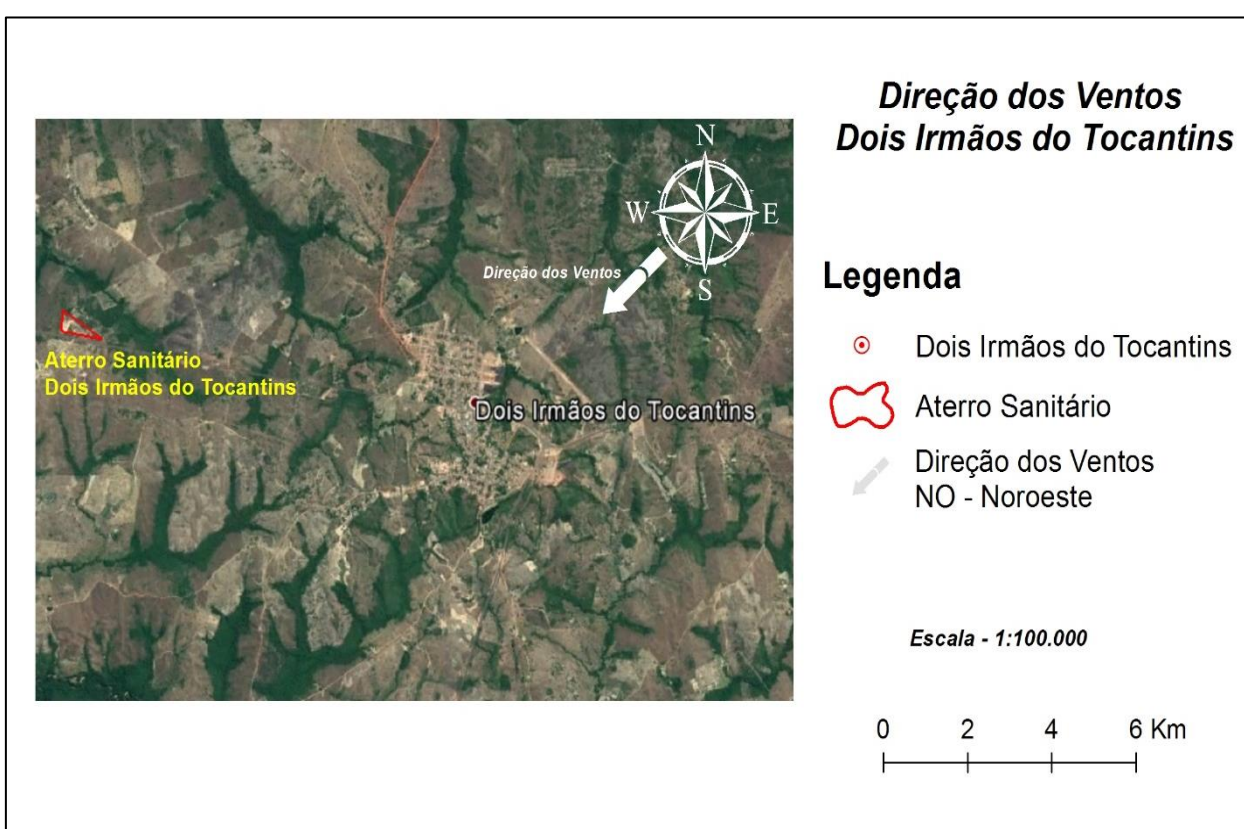
Conforme diagnosticado a área apresenta características metodológicas capazes de atender a demanda técnica do novo Aterro Sanitário.

20.4. – Área do Aterro Sanitário

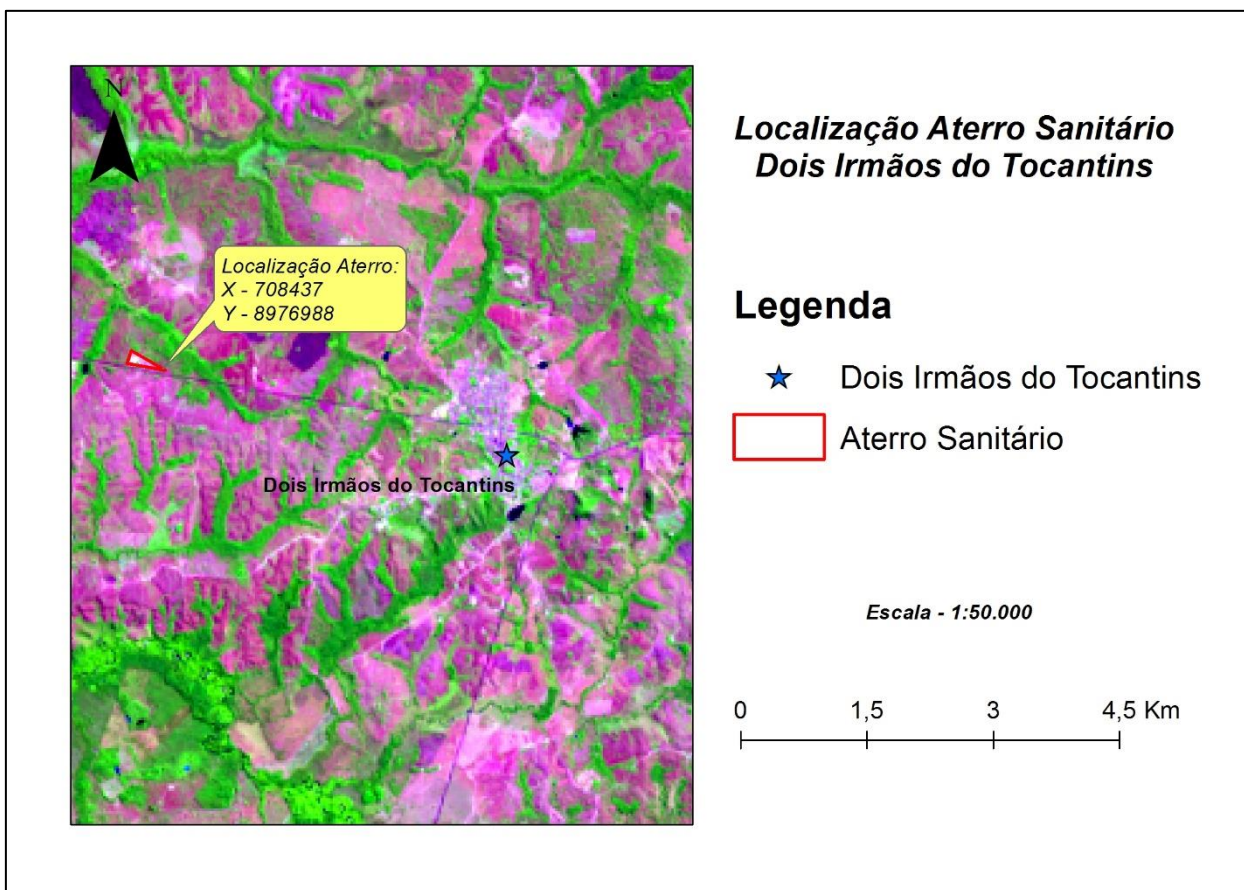
A utilização da área em Dois Irmãos do Tocantins, de acordo com vistoria realizada, está delimitada e possui área suficiente para a implantação do Aterro Sanitário.

Na Área de Influência Indireta – AII, do Aterro Sanitário não há nascentes ou córregos em um raio de 2.000 metros.

A área já está antropizada e atende aos requisitos necessários à implantação do Aterro Sanitário, para atender aos Municípios participantes do Consórcio ADP.



Direção dos Ventos em Dois Irmãos do Tocantins



Localização do Aterro Sanitário em Dois Irmãos do Tocantins

20.5. – Alternativa de Localização

Em se tratando da área de disposição, não houve avaliação de outras áreas já que a levando-se em consideração a dificuldade de alocar recursos para aquisição de outra área e observando-se que a mesma já pertence ao patrimônio público e tendo sido realizados estudos que viabilizaram o aproveitamento desta área para abrigar o Aterro Sanitário Municipal.

20.6. – Estudo Detalhado sobre o Aterro Sanitário

O Estudo Detalhado sobre o Aterro Sanitário em Dois Irmãos do Tocantins, está contido em Projeto Ambiental apresentado ao NATURATINS, em separado do presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.

Tópico XXI

CUSTOS E INVESTIMENTOS

21. – CUSTOS E INVESTIMENTOS

É parte do conteúdo do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, a definição do Sistema de Cálculo dos Custos Operacionais e Investimentos na prestação dos serviços públicos e a forma de cobrança desses serviços.

Este sistema deve estar em conformidade com as diretrizes da Lei Federal de Saneamento Básico nº 11.445/2007, que determina a recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência, bem como a geração dos recursos necessários à realização dos investimentos previstos em metas.

O município detém a responsabilidade pela coleta e destinação final dos resíduos urbanos, sejam aqueles decorrentes de residências sejam de qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, assim como os resíduos originados da limpeza pública urbana.

Em geral, a responsabilidade pela geração dos demais tipos de resíduos é do próprio gerador.

O quadro abaixo apresenta os responsáveis, por tipo de resíduo produzido.

| TIPOS DE RESÍDUOS | RESPONSABILIDADE |
|---|------------------|
| Domiciliar | Município |
| Comercial(*) | Município |
| Público | Município |
| Serviços de Saúde(*) | Gerador |
| Agrícola | Gerador |
| Portos, aeroportos, terminais rodoviários | Gerador |
| Industrial(*) | Gerador |
| Entulho de construção civil(*) | Gerador |

Responsabilidades por Tipo de Resíduo Produzido

(*) O município é corresponsável por pequenas quantidades, sendo que a quantidade máxima de resíduo varia de acordo com a legislação local.

A melhoria no sistema de fiscalização da limpeza urbana, aliada a implantação de um eficiente sistema de educação ambiental, além de coibirem as infrações, resultariam em significativa redução da poluição ambiental, e conseqüentemente em menos custos para o Município, que diminuiria gastos com a limpeza urbana em todas as suas etapas, inclusive com os problemas causados pelo descarte incorreto de resíduos.

21.1. – Formas de Arrecadação Aplicáveis

Antes de adentrarmos na discussão sobre as formas de arrecadação aplicáveis ao setor de limpeza urbana, devemos considerar o que já foi exposto sobre a competência dos municípios.

Na Constituição Federal:

- “Artigo 30, inciso I - determina que estes entes públicos são competentes a instituir e arrecadar tributos”.

Ainda em se tratando do texto constitucional, destacamos o seguinte Artigo:

- “Artigo 145 - A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, poderão instituir os seguintes tributos:
 - I - Impostos;
 - II - Taxas, em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição; e
 - III - Contribuição de Melhoria, decorrente de obras públicas.
- ... § 2º - As taxas não poderão ter base de cálculo própria de impostos”.

Em geral os municípios que utilizam a taxa de resíduos sólidos domiciliares, raramente conseguem custear 100 % dos serviços com sua arrecadação, o que gera a necessidade de aportes complementares de recursos pelo Tesouro Municipal, por meio do desvio de verbas orçamentárias de outros setores essenciais, exceto da Saúde e Educação, para a execução dos serviços de coleta, limpeza de logradouros e destinação final dos resíduos.

Com o advento da Constituição Federal de 1988 passou-se a reconhecer a Saúde como um direito de todo o cidadão e um dever do Estado, garantida mediante políticas sociais e econômicas, que visam à redução do risco de doença e de outros agravos, bem como mediante acesso universal e igualitário às ações e aos serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

Dessa forma, anualmente uma parte do Orçamento Municipal é obrigatoriamente repassado à Saúde.

Portanto, a execução da limpeza urbana, além de evitar problemas ambientais catastróficos, ainda evita a transmissão de diversas doenças causadas pela destinação e disposição inadequada dos resíduos como leptospirose, febre tifóide, dengue, giardíase e febre amarela.

Por essa ótica, a limpeza urbana é muitas vezes questionada como uma questão de saúde pública passível de previsão orçamentária quer seja por meio de um percentual no orçamento reservado à saúde quer seja por outro meio específico.

21.2. – Custo do Serviço de Limpeza Urbana

Existem diversas variáveis que influenciam nesses custos, como o número de empregados, o valor dos salários, a abrangência do atendimento, a frequência, a logística, a triagem e a qualidade dos serviços prestados.

Existem ainda questões culturais, como o consumismo, o desperdício e a falta de conscientização da população, que podem afetar diretamente esse valor.

21.3. – Custos com o PMGIRS

Os custos em limpeza urbana estão divididos entre: capacitação, varrição e catação, coleta, triagem e disposição final, entre outros, relativos aos resíduos sólidos urbanos (RSU).

Na Gestão na Destinação de Resíduos, esse catador de resíduo possui papel fundamental, pois, ele que é responsável pela coleta, triagem, acondicionamento e disponibilização dos resíduos para a reciclagem ou reutilização, o que torna necessário alguns investimentos para a capacitação dos colaboradores para o trabalho, uma vez que, geralmente, essas pessoas possuem um baixo grau de escolaridade.

Sendo assim, mesmo que os empreendimentos de catadores e catadoras sejam coletivos e solidários, eles precisam do aporte de investimentos físicos e de assessoramento técnico compatíveis com a realidade mencionada (capacitação), que se traduz em um mercado extremamente competitivo, tendendo a oferecer menor remuneração a estes profissionais, sem se importar com suas condições de trabalho.

21.3.1. – Capacitação

| CUSTO MENSAL ESTIMADO COM A CAPACITAÇÃO | |
|---|-----------------|
| Atividade | Custo R\$ / mês |
| Capacitação da Equipe de Varrição e Catação | 468,50 |
| Capacitação da Equipe de Serviços Diversos | 468,50 |
| Capacitação da Equipe de Coleta Domiciliar | 468,50 |
| Capacitação da Equipe do Galpão de Triagem | 468,50 |
| TOTAL ESTIMADO | 1.874,00 |

Custo Estimado da Capacitação

21.3.2. – Varrição e Catação

| CUSTO MENSAL DA VARRIÇÃO E CATAÇÃO | | | | |
|-------------------------------------|-----|---------|--------------|---------------------|
| ITEM | UND | QDE/MÊS | R\$/UND | TOTAL |
| Veículo Utilitário Leve c/ gasolina | Und | 0,20 | R\$ 2.000,00 | R\$ 400,00 |
| Vassourão | Und | 5 | R\$ 15,60 | R\$ 78,00 |
| Pá Quadrada | Und | 1,67 | R\$ 15,00 | R\$ 25,00 |
| Espeto | Und | 1,67 | R\$ 2,06 | R\$ 3,43 |
| Lotocar | Und | 0,42 | R\$ 320,00 | R\$ 133,33 |
| Vassourinha | Und | 5 | R\$ 5,00 | R\$ 25,00 |
| Sacaria | Und | 2600 | R\$ 0,095 | R\$ 247,00 |
| Sapato | Par | 1,7 | R\$ 24,01 | R\$ 40,02 |
| Calça | Und | 1,7 | R\$ 16,30 | R\$ 27,17 |
| Camisa | Und | 1,7 | R\$ 24,71 | R\$ 41,18 |
| Bone | Und | 1,7 | R\$ 4,21 | R\$ 7,02 |
| Luva | Par | 10 | R\$ 1,29 | R\$ 12,90 |
| Varredor | Und | 5 | R\$ 933,00 | R\$ 4.665,00 |
| Supervisor | Und | 0,20 | R\$ 1.800,00 | R\$ 360,00 |
| Vassoura de Aço | Und | 0,83 | R\$ 16,00 | R\$ 13,33 |
| TOTAL | | | | R\$ 6.078,38 |

Custo Estimado da Varrição e Catação

21.3.3. – Serviços Diversos – Entulho, Poda e Áreas Verdes

| CUSTO MENSAL DE SERVIÇOS DIVERSOS | | | | |
|-----------------------------------|-----|---------|--------------|--------------|
| ITEM | UND | QDE/MÊS | R\$/UND | TOTAL |
| Balde | Und | 2,00 | R\$ 8,00 | R\$ 16,00 |
| Bomba Costal | Und | 0,08 | R\$ 235,00 | R\$ 19,58 |
| Bone | Und | 1,67 | R\$ 4,21 | R\$ 7,02 |
| Brocha | Und | 4,00 | R\$ 2,30 | R\$ 9,20 |
| Calça | Und | 1,67 | R\$ 16,30 | R\$ 27,17 |
| Caminhão Basculante/Carroceria | Und | 1,00 | R\$ 3.000,00 | R\$ 3.000,00 |
| Camisa | Und | 1,67 | R\$ 24,71 | R\$ 41,18 |
| Carrinho de Mão | Und | 0,08 | R\$ 80,00 | R\$ 6,67 |
| Serrote de Poda | Und | 0,08 | R\$ 35,00 | R\$ 2,92 |
| Chibanca | Und | 0,08 | R\$ 25,00 | R\$ 2,08 |
| Cone | Und | 1,00 | R\$ 14,50 | R\$ 14,50 |
| Enxada c/ Cabo | Und | 2,00 | R\$ 16,50 | R\$ 33,00 |
| Enxadeco | Und | 0,17 | R\$ 13,50 | R\$ 2,25 |
| Escada de 10 M | Und | 0,08 | R\$ 682,00 | R\$ 56,83 |
| Espeto | Und | 0,08 | R\$ 2,06 | R\$ 0,17 |
| Facão Alfandre | Und | 0,17 | R\$ 14,90 | R\$ 2,48 |
| Foice c/ Cabo | Und | 0,33 | R\$ 19,90 | R\$ 6,63 |
| Lotocar | Und | 0,17 | R\$ 320,00 | R\$ 53,33 |
| Luva | Par | 60,00 | R\$ 1,29 | R\$ 77,40 |
| Machado | Und | 0,17 | R\$ 55,90 | R\$ 9,32 |
| Mangueiras d'água (3/4") | Mt | 8,33 | R\$ 2,80 | R\$ 23,33 |
| Mão-de-Obra+Reserva | Und | 6,00 | R\$ 933,00 | R\$ 5.598,00 |
| Moto-Serra | Und | 0,04 | R\$ 919,00 | R\$ 38,29 |
| Pá Quadrada | Und | 0,83 | R\$ 15,00 | R\$ 12,50 |
| Picareta com Cabo | Und | 0,17 | R\$ 42,90 | R\$ 7,15 |

| ITEM | UND | QDE/MÊS | R\$/UND | TOTAL |
|-------------------------------------|-----|----------|--------------|----------------------|
| Podão | Und | 0,17 | R\$ 25,00 | R\$ 4,17 |
| Roçadeira Costal | Und | 0,08 | R\$ 1.300,00 | R\$ 108,33 |
| Sacaria | Und | 1.300,00 | R\$ 0,10 | R\$ 123,50 |
| Sapato | Par | 1,67 | R\$ 24,01 | R\$ 40,02 |
| Supervisor | Und | 0,20 | R\$ 1.800,00 | R\$ 360,00 |
| Tesoura de Poda | Und | 0,33 | R\$ 80,00 | R\$ 26,67 |
| Vassoura de Aço | Und | 0,83 | R\$ 16,00 | R\$ 13,33 |
| Vassourão | Und | 0,42 | R\$ 15,60 | R\$ 6,50 |
| Vassourinha | Und | 1,67 | R\$ 5,00 | R\$ 8,33 |
| Veículo Utilitário Leve c/ Gasolina | Und | 0,20 | R\$ 2.000,00 | R\$ 400,00 |
| TOTAL | | | | R\$ 10.157,86 |

Custo dos Serviços Diversos

21.3.4. – Coleta Domiciliar

| CUSTO MENSAL ESTIMADO DA COLETA DOMICILIAR | | | | |
|--|-----|---------|--------------|----------------------|
| ITEM | UND | QNT/MÊS | R\$/UND | TOTAL |
| Veículo Utilitário Leve c/ gasolina | Und | 0,20 | R\$ 2.000,00 | R\$ 400,00 |
| Caminhão Coletor Compactador | Und | 1,00 | R\$ 5.960,00 | R\$ 5.960,00 |
| Vassourão e Vassoura | Und | 0,66 | R\$ 15,60 | R\$ 10,30 |
| Pá Quadrada | Und | 0,33 | R\$ 15,00 | R\$ 5,00 |
| Sacaria | Und | 100 | R\$ 0,095 | R\$ 9,50 |
| Calçado | Par | 1,3 | R\$ 24,01 | R\$ 32,01 |
| Calça, Camisa e Cobertura | Und | 1,3 | R\$ 16,30 | R\$ 21,73 |
| Camisa | Und | 1,3 | R\$ 24,71 | R\$ 32,95 |
| Cobertura | Und | 1,3 | R\$ 4,21 | R\$ 5,61 |
| Luva | Par | 12 | R\$ 1,29 | R\$ 15,48 |
| Mão-de-Obra+Reserva | Und | 2 | R\$ 933,00 | R\$ 1.866,00 |
| Motorista | Und | 1 | R\$ 1.470,00 | R\$ 1.470,00 |
| Encarregado | Und | 0,20 | R\$ 1.800,00 | R\$ 360,00 |
| Vassoura de Aço | Und | 0,17 | R\$ 16,00 | R\$ 2,67 |
| Coleta de Orgânicos | | | | R\$ 5.095,62 |
| Coleta de Inorgânicos | | | | R\$ 5.095,63 |
| TOTAL | | | | R\$ 10.191,25 |

Custo Estimado da Coleta Domiciliar

21.3.5. – Custo Operacional do Galpão de Triagem / Compostagem

| CUSTO OPERACIONAL ESTIMADO DO GALPÃO DE TRIAGEM | | | | | | |
|---|-------------------------|-------|------|-------|------------------|-------------------|
| A) | EQUIPE/PRINCIPAL | TURNO | QNT. | FATOR | CUSTO UNIT | CUSTO MÊS |
| 1 | Equipamentos | 1 | 1 | 1 | R\$ 238,33 | R\$ 238,33 |
| 2 | Caminhão Basculante 7m³ | 1 | 1 | 1 | R\$ 388,89 | R\$ 388,89 |
| 3 | Veículo Utilitário Leve | 1 | 1 | 1 | R\$ 111,11 | R\$ 111,11 |
| | | | | | SUB TOTAL | R\$ 738,33 |
| B) | MÃO DE OBRA | TURNO | QNT. | FATOR | CUSTO UNIT | CUSTO MÊS |
| 2 | Ajudante de Reciclagem | 1 | 4 | 1 | 1.635,41 | 6.541,64 |
| | | | | | SUB TOTAL | 6.541,64 |



| C) | EPI's | DURABILIDADE | QNT. | FATOR | CUSTO UNIT | CUSTO MÊS |
|------------------|---------------|--------------|------|-------|------------|-------------------|
| 1 | Luva | 01 SEMANA | 4 | 4 | R\$ 3,00 | R\$ 48,00 |
| 2 | Calçado | 02 MESES | 4 | 0,5 | R\$ 32,50 | R\$ 65,00 |
| 3 | Calça | 02 MESES | 4 | 0,5 | R\$ 19,00 | R\$ 38,00 |
| 4 | Camisa | 02 MESES | 4 | 0,5 | R\$ 19,00 | R\$ 38,00 |
| 5 | Boné | 02 MESES | 4 | 0,5 | R\$ 10,00 | R\$ 20,00 |
| 6 | Capa de Chuva | 08/MÊS | 4 | 0,25 | R\$ 3,00 | R\$ 3,00 |
| SUB TOTAL | | | | | | R\$ 212,00 |

| D) | MATERIAL DE CONSUMO | CONSUMO | QNT. | FATOR | CUSTO UNIT | CUSTO MÊS |
|------------------|---------------------|---------------|------|-------|------------|-------------------|
| 1 | Energia Elétrica | 500 kwh / mês | 400 | 1 | R\$ 0,35 | R\$ 140,00 |
| 2 | Água | 50m³ / mês | 60 | 1 | R\$ 0,77 | R\$ 46,16 |
| SUB TOTAL | | | | | | R\$ 186,16 |

| E) | MATERIAL DE CONSUMO | CONSUMO | QNT. | FATOR | CUSTO UNIT | CUSTO MÊS |
|------------------|--------------------------|---------|---------------|-------|------------|-------------------|
| 1 | Balde | Und | 2,00 | 1 | R\$ 8,00 | R\$ 16,00 |
| 2 | Carrinho de mão | Und | 0,08 | 1 | R\$ 80,00 | R\$ 6,67 |
| 3 | Enxada com Cabo | Und | 2,00 | 1 | R\$ 16,50 | R\$ 33,00 |
| 4 | Enxadeco | Und | 0,17 | 1 | R\$ 13,50 | R\$ 2,25 |
| 5 | Lotocar | Und | 0,17 | 1 | R\$ 320,00 | R\$ 53,33 |
| 6 | Mangueiras d'água (3/4") | Mt | 8,33 | 1 | R\$ 2,80 | R\$ 23,33 |
| 7 | Pá Quadrada | Und | 0,83 | 1 | R\$ 15,00 | R\$ 12,50 |
| 8 | Sacaria | Und | 500,00 | 1 | R\$ 0,10 | R\$ 47,50 |
| 9 | Vassoura de Aço | Und | 0,83 | 1 | R\$ 16,00 | R\$ 13,33 |
| 10 | Vassourão | Und | 0,42 | 1 | R\$ 15,60 | R\$ 6,50 |
| 11 | Vassourinha | Und | 1,67 | 1 | R\$ 5,00 | R\$ 8,33 |
| SUB TOTAL | | | | | | R\$ 222,75 |

| | |
|--------------|---------------------|
| TOTAL | R\$ 7.900,88 |
|--------------|---------------------|

Custo Estimado Operacional da Triagem/Compostagem

Previsão de custo operacional da limpeza urbana:

| CONTRATOS OU ALUGUÉIS | CUSTO COM PESSOAL (MÊS) | MANUTENÇÃO DA FROTA (MÊS) | UNIFORMES EPI'S (trimestral) | GASTOS COLETA CONVENCIONAL |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|
| -x- | -x- | -x- | -x- | -x- |

Custo Operacional Estimado da Limpeza Urbana

Estimativa de recursos taxados e recolhidos com a limpeza urbana:

| COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIAR (MÊS) | COLETA DE RESÍDUOS COMERCIAL (MÊS) | COLETA DE RESÍDUOS DE SAÚDE (MÊS) | COLETA DE RESÍDUOS DIVERSOS (MÊS) | RECUROS PROVENIENTES DO SERVIÇO DE LIMPEZA |
|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| -x- | -x- | -x- | -x- | -x- |

Arrecadação Estimada com a Taxação dos Serviços Prestados

OBSERVAÇÃO.: Atualmente a Prefeitura não realiza a cobrança pelos serviços de limpeza urbana.

21.4. – Investimentos no Serviço de Limpeza Pública

Os serviços de limpeza pública requerem, além de elevados investimentos, técnicas de engenharia sanitária adequadas a cada localidade.

De um modo geral, os municípios, em razão de limitações financeiras e da falta de pessoal capacitado, enfrentam dificuldades na organização e operação desses serviços.

Municípios com arrecadação específica para limpeza pública têm melhor índice de sustentabilidade e lideram este ranking na área de gestão de resíduos sólidos urbanos.

É necessário que a Prefeitura faça gerenciamento para a aquisição ou na locação máquinas pesadas, equipamentos e caminhões para realizar os serviços de limpeza pública.

Muitos municípios estão fazendo licitações para a contratação de empresas especializadas nesse segmento.

21.4.1. – Amortização para Veículos Automotores

O valor para veículos automotores deve ser amortizado em 05 (cinco) anos (vida útil do equipamento), já para os demais equipamentos podem ser amortizados em até 10 (dez) anos.

Portanto, temos as seguintes configurações conforme as tabelas abaixo:

| AMORTIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS AUTOMOTORES | | | |
|--|-------------------|-----------|---------------------|
| Equipamentos | Valor (R\$) | Vida útil | Amortização Mensal |
| Caminhão Compactador | 240.000,00 | 05 anos | R\$ 4.000,00 |
| Caminhão Basculante | 140.000,00 | | R\$ 2.333,33 |
| Veículo Leve | 40.000,00 | | R\$ 666,67 |
| Total | 510.000,00 | | R\$ 7.000,00 |

Amortização de Veículos Automotores

21.4.2. – Amortização para Equipamentos Diversos

| AMORTIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DIVERSOS | | | |
|---|----------------------|-----------|--------------------|
| Equipamentos | Valor (R\$) | Vida útil | Amortização Mensal |
| Balança Mecânica de 300 kg | 500,00 | 10 anos | R\$ 4,17 |
| Prensa Fardos Hidráulica de 11 ton | 11.600,00 | | R\$ 96,67 |
| Carrinho Plataforma | 1.000,00 | | R\$ 8,33 |
| Porta Bags | 300,00 | | R\$ 2,50 |
| Total | R\$ 13.400,00 | | R\$ 111,67 |

Amortização de Equipamentos Diversos

21.5. – Custo Total Estimado dos Serviços de Limpeza Urbana

| CUSTO MENSAL ESTIMADO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA | |
|---|------------------------|
| Atividade | Custo R\$ / mês |
| Custos na Capacitação das Diversas Equipes | 1.874,00 |
| Custos no Serviço de Varrição e Catação | 6.078,38 |
| Custos em Serviços Diversos | 10.157,86 |
| Custos na Coleta Domiciliar | 10.191,25 |
| Custos no Galpão de Triagem | 7.900,88 |
| Amortização de Equipamentos Automotores | 7.000,00 |
| Amortização de Equipamentos Públicos | 111,67 |
| TOTAL ESTIMADO | R\$ 43.314,04 |

Amortização Total Estimada de Diversos

Segundo PEREIRA (1999), citado por JUNKES (2002), os custos de implantação e os benefícios obtidos com as alternativas nas coletas, na unidade de triagem e compostagem do PMGIRS, para um município de até 10.000 (dez mil) habitantes, podem ser verificados no Quadro acima.

21.6. – Galpão de Triagem de Resíduos Sólidos – Implantação

| Custo Aproximado do Galpão de Triagem e Compostagem (Estimativa de 150 m²) | | |
|--|--------------------|----------------------|
| Valor de Referência (R\$/m ²) | R\$ 539,00 | |
| Área do Galpão Pequeno (m ²) | 150 m ² | |
| Valor Estimado do Galpão (R\$) | R\$ 80.850,00 | |
| Detalhamento Estimado do Custo do Galpão de Reciclagem | | |
| 1 – Galpão de Reciclagem | | |
| Elementos da Obra | % por item | R\$ por item |
| Locação | 0,36% | 291,06 |
| Limpeza do Terreno | 1,94% | 1.568,49 |
| Cercamento | 3,11% | 2.514,44 |
| Portão | 1,25% | 1.010,63 |
| Edificação de Apoio | 13,89% | 11.230,07 |
| Edificação do Galpão de Triagem | 38,52% | 31.143,42 |
| Energia Elétrica e Telefone | 1,57% | 1.269,35 |
| Fornecimento de Água | 0,69% | 557,87 |
| Esgotamento Sanitário | 1,44% | 1.164,24 |
| Drenagem de Águas Pluviais | 1,90% | 1.536,15 |
| Proteção à Descargas Atmosféricas | 0,61% | 493,19 |
| Prevenção e Combate a Incêndio | 2,47% | 1.996,96 |
| Instalações de Uso de Água Pluvial | 15,61% | 12.620,69 |
| Pátio de Compostagem | 13,84% | 11.189,64 |
| Tratamento Paisagístico e Outros | 2,80% | 2.263,80 |
| Subtotal 1 | 100,00% | R\$ 80.850,00 |

| 2. Equipamentos | | | |
|--|------------|---------------------|------------------|
| Equipamento | QNT | R\$ Unitário | R\$ Total |
| Balança Mecânica de 300 kg | 01 | 500,00 | 500,00 |
| Prensa Fardos Hidráulica de 11 ton | 01 | 11.600,00 | 11.600,00 |
| Carrinho Plataforma | 01 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| Porta Bags | 04 | 300,00 | 1.200,00 |
| Subtotal 2 | | | 14.300,00 |
| 3. Material de Consumo | | | |
| Material | QNT | R\$ Unitário | R\$ Total |
| Big Bag | 10 | 6,00 | 60,00 |
| Bombona Plástica | 08 | 25,00 | 200,00 |
| Tambor Metálico 200 litros | 05 | 30,00 | 150,00 |
| Kit EPI's (luva, mascara, bota e uniforme) | 05 | 80,00 | 400,00 |
| Ferramentas Diversas | 01 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| Subtotal 3 | | | 1.810,00 |
| 3. Material de Escritório | | | |
| Material | | | R\$ Total |
| Móveis e Materiais de Escritório Diversos | | | 2.000,00 |
| Subtotal 3 | | | 2.000,00 |
| TOTAL GERAL – Estimativa | | | 98.960,00 |

Estimativas de Custo de Implantação do Galpão de Triagem

21.7. – Custos do Investimento em Automotores e Galpão de Triagem

O investimento em equipamentos em geral, para atender a demanda da limpeza urbana conforme o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, é estimado em cerca de R\$ 99.380,00, conforme tabela abaixo.

| INVESTIMENTOS EM LIMPEZA URBANA | | |
|--|--------------------------|-----------------------|
| Item | Setor | Valor (R\$) |
| Veículo Utilitário Leve | Todos | R\$ 40.000,00 |
| Caminhão Basculante | Todos | R\$ 140.000,00 |
| Caminhão Compactador | Coleta Domiciliar | R\$ 240.000,00 |
| Galpão de Triagem | Reciclagem e Compostagem | R\$ 98.960,00 |
| | TOTAL | R\$ 518.960,00 |

Custo Total Estimado do Investimento Geral em Limpeza Urbana

Tópico XXII

FUNDAMENTOS LEGAIS

22. – FUNDAMENTOS LEGAIS

A legislação a respeito de limpeza urbana, entre outros aspectos, aborda temas importantes como:

- a. preservar o asseio da via pública;
- b. fazer referência às regras para os responsáveis pela limpeza;
- c. respeitar normalização da ABNT para resíduos;
- d. abordar definição do tipo de resíduo;
- e. mencionar que os resíduos são um bem público e de propriedade do município;
- f. permitir a operacionalização da limpeza urbana por terceiros; e
- g. considerar os aspectos ambientais da limpeza urbana e seus reflexos.

A sugestão é de resguardar os direitos da cidade e manter a ordem, embasado com regras para moradores, servidores do poder público e prestadores de serviços.

Nesse sentido, são apontados, a seguir, alguns tópicos importantes para fins de concepção de lei municipal que regulamente o serviço de limpeza urbana.

22.1. – Definições de Serviços de Coleta e de Resíduos Sólidos

O Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos ou, simplesmente, Coleta de Resíduos Sólidos, é o conjunto de atividades destinadas a afastar e dispor mediante a coleta, transporte, tratamento e destinação final, de todo e qualquer resíduo no estado sólido ou semissólido, proveniente das atividades diárias do homem em sociedade, cujo produtor ou proprietário não considere com valor suficiente para conservá-lo.

Os Resíduos Sólidos, para os efeitos desta Lei, classificam-se em:

- Domiciliar, Comercial, Público e Industrial.

22.1.1. – Resíduos Sólidos Urbanos

- Domiciliar

Gerado pelas atividades diárias em residências e outros domicílios, constituído de restos de preparo de refeições, alimentos, lavagens, invólucros diversos, vasilhames, papéis, papelões, plásticos, vidros, varredura, folhagens e outros, não superior a 100 (cem) litros ou 50 (cinquenta) quilos.

- **Comercial**

Gerado em estabelecimentos comerciais como: escritórios, lojas, restaurantes, bancos, bares, supermercados, padarias, confecções, entidades religiosas, filantrópicas, associações assistenciais e de prestação de serviços e congêneres, constituído de papeis, papelões, plásticos, caixas, restos de lavagens, resíduos orgânicos, etc., exceto os classificados como resíduos especiais e não superior a 200 (duzentos) litros ou 50 (cinquenta) quilos.

- **Público**

Constituído de materiais encontrados nas vias públicas, como papéis, pontas de cigarros, invólucros descartados, folhas, flores, restos de capinação pública, restos de feira-livre e eventos, varrição de ruas e outros esporádicos.

Serão cobrados como preço público.

Os resíduos provenientes da parte administrativa e operacional, constituídos de papéis, plásticos, resíduos orgânicos, etc, serão classificados como resíduo Comercial para coleta regular.

- **Industrial**

São os resíduos gerados pelas atividades industriais, passíveis de tratamento convencional, e que, por suas características, não apresentam periculosidade efetiva ou potencial à saúde humana ou ao meio ambiente.

Os resíduos industriais constituídos de sobras de refeitórios, de papel e de restos de limpeza de escritórios serão classificados como resíduo comercial, para fins de coleta regular.

22.1.2. – Resíduos Especiais

Serão considerados como resíduos especiais, aqueles provenientes de Terminais Rodoviários e Hotéis, Hospitais, Postos de Saúde, em situações de emergências, como medida preventiva e de controle de introdução de agentes causadores de doenças ou epidêmicos.

Os Resíduos Especiais, para os efeitos desta Lei, classificam-se em:

- Resíduos Perigosos, Infectante, Entulhos de Construção Civil, Entulho Doméstico e Descarte Automotivo.

- **Resíduos Perigosos**

Aqueles não passíveis de tratamentos convencionais, resultantes da atividade comercial, industrial, agropecuária e correlatos, do tratamento de seus efluentes (líquidos e gasosos), que, por suas características, apresentam periculosidade efetiva ou potencial à saúde humana ou ao meio ambiente.

Os resíduos industriais constituídos de sobras de refeitórios, de papel e de restos de limpeza de escritórios serão classificados como resíduo comercial, para fins de coleta regular.

- **Infectante**

Compõe-se dos resíduos provenientes dos hospitais, centros cirúrgicos, ambulatórios, postos médicos, consultórios médicos, postos de saúde e odontológicos, clínicas, farmácias, drogarias, laboratórios, locais de atendimento a animais, funerárias, necrotérios ou congêneres.

Esses resíduos, devido às suas características, têm coleta e tratamento especiais.

Os resíduos dos serviços de saúde, provenientes de atividades administrativas, dos serviços de varrição e limpeza e outros resíduos que não tiveram contato com pacientes, serão classificados como resíduo comercial, para fins de coleta regular.

- **Entulhos de Construção Civil**

Compõe-se dos resíduos provenientes das atividades da construção civil, compostos de material a ser utilizado ou de demolições e/ou sobras e congêneres.

Esses resíduos, devido às suas características, têm coleta e tratamento especiais.

Os resíduos da construção civil, provenientes de atividades administrativas, serão classificados como resíduo comercial, para fins de coleta regular.

- **Entulho Doméstico e Descarte Automotivo**

Compõe-se dos resíduos provenientes do descarte de móveis, tapetes, colchões, eletroeletrônicos, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, sobras de mudanças, latarias e peças de veículos automotores, pneus, máquinas, implementos e congêneres.

Esses resíduos, devido às suas características, têm coleta, destino e tratamentos especiais.

22.1.3. – Higiene das Vias Públicas

O serviço de limpeza, coleta, varrição, capina e limpeza das ruas, praças e logradouros públicos será de responsabilidade do Município ou de concessionária autorizada.

Os moradores são responsáveis pela limpeza do passeio e sarjeta fronteira à sua residência.



É proibido jogar lixos ou detritos sólidos de qualquer natureza nos bueiros ou ralos dos logradouros públicos.

O lixo recolhido pelos moradores nos passeios e meios fios fronteiriços as suas residências deverão ser acondicionados em recipientes adequados.

É proibida a varredura do interior dos prédios, dos terrenos e dos veículos para as vias públicas, bem como despejar ou atirar papéis, anúncios, reclames ou quaisquer outros detritos sobre as lixeiras dos logradouros públicos.

A ninguém é lícito, sob qualquer pretexto, impedir ou dificultar o livre escoamento das águas pelos canos, canais, valas e meios fios, danificando ou obstruindo tais servidões.

Para preservar a higiene pública, fica terminantemente proibido:

I – lavar roupas em chafariz, fontes ou tanques situados nas vias públicas;

II – o escoamento de águas servidas das residências para as ruas, exceto quando da limpeza do próprio imóvel;

III – conduzir, sem as devidas precauções, quaisquer materiais que possam comprometer o asseio das vias públicas;

IV – queimar, mesmo no próprio quintal, lixo ou quaisquer materiais em quantidades capazes de provocar dano ao meio ambiente e à saúde pública;

V – aterrar vias públicas, quintais ou terrenos baldios, com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos – este aterro somente será permitido após prévia consulta e autorização da Secretaria Municipal encarregado do Setor de Obras e Serviços Públicos;

VI – manter terrenos com vegetação alta ou com água estagnada - para atendimento do disposto neste item, os terrenos vagos deverão ser periodicamente capinados e, no caso de haver água estagnada, esta deverá ser escoada através de drenos, valas, canaletas, sarjetas, galerias ou córregos, levando-a, se possível, a ser absorvida pelo solo do próprio terreno.

Ao descumprimento no disposto nos itens anteriores serão aplicadas as devidas notificações e multas.

22.1.4. – Controle do Lixo

O lixo das habitações, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço, será acondicionado em vasilhames adequados, sem buracos ou frestas, guarnecidos de tampas ou em sacos plásticos ou de papel resistente, sempre com a “boca” amarrada.

O acondicionamento do lixo domiciliar, dos estabelecimentos comerciais, prestadores de serviço, das repartições públicas, das casas de diversões e similares deverão ser colocadas em grades suspensas (lixeiras), exceto lixos de grandes volumes, os quais deverão ser mantidos em recipientes com tampa dotada de mecanismo de encaixe.

São considerados lixos especiais aqueles que, por sua constituição, apresentam riscos maiores para a população e para o meio ambiente, os quais serão acondicionados conforme o estabelecido em legislação específica, assim definidos:

1. Lixos hospitalares;
2. Lixos de laboratórios de análises e patologias clínicas, os quais deverão estar acondicionados em recipientes adequados à sua natureza, de maneira a não contaminarem as pessoas e o ambiente;
3. Lixos de farmácias e drogarias;
4. Lixos químicos;
5. Lixos radioativos; e
6. Lixos de clínicas e hospitais veterinários.

Não serão considerados resíduos públicos os entulhos de fábricas, oficinas, construções ou demolições, os resíduos resultantes de poda dos jardins, materiais excrementícios, restos de forragens e colheitas, além do descarte de utensílios domésticos inservíveis, que serão removidos à custa dos moradores responsáveis pela sua geração.

Ao descumprimento no disposto nos itens anteriores serão aplicadas as devidas notificações e multas.

22.1.5. – Responsabilidades do Órgão Gestor da Limpeza Urbana

I - Supervisionar, programar, executar, manter e fiscalizar os serviços de varrição, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos no município;

II - Coordenar estudos para otimização dos trabalhos de varrição, coleta de lixo, capina manual e química, ajardinamento e serviços congêneres;

- III - Executar, controlar e fiscalizar a coleta dos resíduos sépticos;
- IV - Estudar, projetar, implantar, executar e fiscalizar os trabalhos concernentes à apuração e as vendas de produtos recicláveis;
- V - Estudar, propor e implementar medidas que visem melhorar as condições ambientais do local do destino final dos resíduos sólidos;
- VI - Fiscalização e fazer cumprir o Código de Posturas no que se refere à limpeza urbana, lavrando autos de infração, aplicando multas e as encaminhando ao setor de cobrança;
- VII - Fiscalizar e coibir a utilização de serviços com pessoal, material, máquinas, veículos ou equipamentos para a prestação de serviços em propriedades ou para particulares, com exceção dos casos de autuação, quando poderá ser cobrado do proprietário, os serviços prestados e a multa devida;
- VIII - Fiscalizar, notificando e autuando os responsáveis por depositar em vias públicas, materiais de construção, demolição, entulhos, restos de capinas, podas de árvore, sucatas e inservíveis;
- IX - Fiscalizar, notificar e autuar empresas ou proprietários de caminhões, caçambas, carroças ou veículos que efetuem descarga de resíduos sólidos ou líquidos em locais não autorizados pela prefeitura;
- X - Fiscalizar, notificar e autuar os proprietários de terrenos e/ou áreas não edificadas que sirvam de depósito de lixo, entulhos, sucatas e inservíveis e que não estejam devidamente cercados e regularizados para tal fim;
- XI - Fiscalizar, notificar e autuar empresas ou proprietários de caçambas quanto à colocação dessas em locais não permitidos ou de forma a atrapalhar o tráfego de veículos ou pedestres, tempo de permanência acima do permitido, falta de pintura, falta de sinalização de segurança e de identificação e numeração das caçambas;
- XII - Fiscalizar, notificar e autuar as fontes geradoras de resíduos sépticos, orgânicos, inorgânicos, químicos ou biológicos que não os descartem corretamente;
- XIII - Fiscalizar a colocação de lixo para coleta de forma inadequada, entulhos em vias públicas, anotando o endereço, para medidas cabíveis;
- XIV - Promover programas, campanhas e ações de educação ambiental e de cumprimento do Código de posturas, no que se refere à limpeza e higiene urbana, combate de vetores e roedores;

XV - Coordenar a execução da capina manual ou química, limpeza e roçada das margens e leito dos rios e córregos nos perímetros urbanos;

XVI - Coordenar a pintura de meio – fios;

XVII - Emitir auto de infração das irregularidades que vão de encontro ao Código de Posturas e do Regulamento do Serviço Autônomo de Água e Esgoto;

XVIII - Promover treinamento e reciclagem periódica do pessoal;

XIX - Executar a manutenção de galerias de água pluvial;

XX - Manter e preservar a frota dentro de padrões de segurança e higiene;

XXI - Manter as praças, jardins, canteiros dos logradouros públicos, a poda sistemática de árvores a substituição;

XXII - Efetuar caso seja necessário o cadastramento e recadastramento de imóveis; e

XXIII - Promover a recuperação das áreas degradadas pelas atividades decorrentes do serviço de limpeza urbana.

22.1.5. – Remoção dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos urbanos, removidos por coleta regular, deverão ser acondicionados em um ou mais sacos plásticos descartáveis, devidamente fechados, padronizados, satisfazendo as normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Estes sacos poderão ter a capacidade máxima de 100 L (cem litros) e não podendo pesar mais de 50 kg (cinquenta quilogramas), para aqueles de atividades domiciliares e 200 L (duzentos litros), não podendo pesar mais de 50 kg (cinquenta quilogramas) por saco, para os resíduos das demais atividades.

Os volumes estabelecidos no tópico anterior são os máximos tolerados por dia de coleta, independente da sua periodicidade.

Os resíduos sólidos, devidamente acondicionados deverão ser colocados em lixeiras no passeio público, nos dias estipulados, em média uma hora antes do horário estabelecido para a coleta.

Os geradores de resíduo sólido que não os acondicionarem corretamente serão notificados, e persistindo na irregularidade, autuados.

O transporte dos resíduos sólidos urbanos, removidos por coleta regular, dar-se-á por veículos apropriados para esta tarefa.

É obrigatório o descarte dos resíduos sólidos para ser coletado, sendo proibido o seu acúmulo, inclusive com o fim de reutilizá-lo ou removê-lo para outros locais, sem autorização expressa dos órgãos competentes.

A Prefeitura Municipal, a seu critério, poderá executar os serviços de remoção de lixo acumulado a que se refere o tópico anterior cobrando em dobro, do gerador, o custo correspondente, sem prejuízo da multa cabível.

Não poderão ser acondicionados juntamente com os resíduos sólidos urbanos: explosivos, baterias, resíduos e materiais tóxicos ou corrosivos em geral, ou materiais perfurantes, não protegidos por invólucros próprios.

A coleta e destinação dos rejeitos radioativos provenientes dos serviços de saúde e das atividades industriais serão definidos e normalizados pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

A coleta regular de resíduos, mediante o pagamento da tarifa mensal, se aplicará especificamente aos Resíduos Sólidos Urbanos.

A coleta de resíduos sólidos, de qualquer natureza, realizada por particulares, só poderá ser feita mediante expressa autorização da Prefeitura Municipal, através de cadastramento, sob pena de apreensão do veículo utilizado naquela atividade, sem prejuízo de multa cabível.

Os particulares, sejam empresas ou pessoas físicas, deverão ser previamente cadastradas na Prefeitura Municipal, que os autorizará a executar os serviços de remoção de resíduos sólidos, observadas as prescrições legais.

A disposição final dos resíduos urbanos, coletados por particulares, deverá ser feita em locais e na forma indicados pela Prefeitura Municipal.

Poderão ser coletados de forma especial, mediante autorização dos órgãos competentes, de contrato prévio de prestação de serviços e pagamento dos preços dos serviços fixado os resíduos provenientes de:

1. Resíduos sólidos urbanos (domiciliar, comercial, industrial e público), em quantidades que ultrapassem os limites estabelecidos para o recolhimento pela coleta regular;

2. Resíduos especiais, em quantidades que ultrapassem os limites estabelecidos para o recolhimento pela coleta regular;

3. Para as remoções não previstas, o interessado deverá consultar a viabilidade deste serviço na Prefeitura Municipal, a fim de se elaborar um contrato de prestação de serviços no qual deverá apresentar especificações e valores dos serviços a ser cobrado e, dependendo do tipo de resíduo, uma autorização do órgão competente.

22.1.6. – Disposição Final dos Resíduos

Todos os resíduos terão sua destinação final em local apropriado, de forma ambientalmente correta e para isto previsto, sem causar danos à saúde humana ou animal, estipulado previamente pelas autoridades competentes.

A todos os resíduos sólidos é vedada a descarga, depósito ou queima a céu aberto em propriedade pública ou particular.

A destinação final será no Aterro Sanitário do município de Dois Irmãos do Tocantins, e para isso encontra-se em fase final de licenciamento ambiental.

Os processos de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos ficam assim definidos:

I – aterro sanitário – processo de disposição final de resíduos sólidos no solo, mediante projeto específico elaborado com a observância de critérios técnicos e da legislação pertinente;

II – aterro industrial – processo de disposição final de resíduos sólidos provenientes de indústrias, no solo, mediante projeto específico elaborado com a observância de critérios técnicos e da legislação pertinente;

III – usinas de processamento – processo de tratamento de resíduos sólidos urbanos, onde, através de fermentação da matéria orgânica contida no lixo, consegue-se a sua estabilização sob a forma de adubo denominado composto; e

IV – incineração – processo de tratamento de resíduos através da destruição dos mesmos, à alta temperatura, em condições controladas.

Serão impostas condições para uso e ocupação do entorno do local para destinação final dos resíduos, conforme especificações e exigências contidas no licenciamento ambiental do aterro, emitida pelo órgão responsável.

Quaisquer tipos de resíduos suspeitos de apresentarem riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, não serão recebidos para destinação final pela Prefeitura Municipal.

Após a constatação, por Órgão competente, de que os resíduos não oferecem riscos à saúde ou ao meio ambiente, estes serão liberados para deposição, desde que exista infraestrutura adequada para o recebimento do tipo de resíduo em questão.

Na área do Aterro Sanitário, não será permitida a entrada de pessoas e veículos estranhos ao local, tampouco a disposição de resíduos sem autorização expressa da Prefeitura Municipal, sendo obrigatório o acompanhamento da operação por um funcionário responsável.

22.1.7. – Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde – RSSS

Consideram-se Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde – RSSS, aqueles declaradamente contaminados, considerados contagiosos ou suspeitos de contaminação, provenientes de estabelecimentos hospitalares, maternidades, casas de saúde, prontos socorros, ambulatórios, ambulatórios industriais, sanatórios, clínicas, centros de saúde, bancos de sangue, consultórios, laboratórios, farmácias, drogarias congêneres, necrotérios, funerárias, clínicas veterinárias, consultórios veterinários, centros de atendimento a animais ou congêneres ou outros estabelecimentos similares.

Classificação dos Resíduos de Saúde:

1. Resíduos provenientes diretamente do tratamento de doenças, representadas por: materiais biológicos como fragmentos de tecidos orgânicos, restos de órgãos humanos ou de animais, restos de laboratórios de análises clínicas e de anatomia patológica, assim considerada: sangue, pus, fezes, urina, secreções, pinças ou meios de cultura, animais de experimentação e similares;

2. Todos os resíduos sólidos ou materiais resultantes de tratamento ou processo diagnóstico que tenham entrado em contato direto com pacientes como: gases, ataduras, curativos, compressas, algodão, gesso, seringas descartáveis e similares;

3. Todos os resíduos e materiais provenientes de unidades médico-hospitalares, de isolamento de áreas infectadas ou com pacientes portadores de moléstias infectocontagiosas, salas de cirurgia, ortopedia, enfermaria e similares, inclusive, restos alimentares, lavagem e o produto da varredura (cisco) resultantes dessas áreas.

4. Todos os objetos pontiagudos ou cortantes como agulhas, lâminas, vidros, ampolas, frascos e similares.

5. Resíduos Especiais, assim considerados os resíduos perigosos, provenientes do tratamento de certas enfermidades, representados por materiais contaminados como quimioterapias, antineoplásicos e materiais radioativos.

A separação dos resíduos sépticos deverá ser processada em sua fonte de produção e identificados para posterior eliminação.

Os resíduos sépticos serão obrigatoriamente acondicionados em sacos plásticos, de cor branco leitosa, de acordo com as especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, devidamente fechados, evitando-se o contato dos resíduos com o meio ambiente.

O acondicionamento, propriamente dito, deverá ser feito de forma que o conteúdo atinja somente até a metade do saco plástico, possibilitando que o mesmo seja amarrado acima do conteúdo, para evitar que se rompa e provoque contaminação ambiental e/ou derramamento, impedindo assim o contato com insetos, roedores e outros vetores.

Os objetos cortantes e pontiagudos como agulhas, lâminas, bisturis, etc., deverão ser acondicionados em recipientes rígidos, antes da colocação no saco plástico, de modo a impedir o rompimento dos mesmos.

Deverão os usuários utilizar recipientes rígidos para o transporte dos sacos de lixo, dos pontos de geração, até os locais de aguarde da coleta pública, para evitar a perfuração dos sacos plásticos durante o trajeto.

Os resíduos sólidos de saúde deverão ser apresentados à coleta pública em local e hora determinada, obedecendo as seguintes especificações:

I - o local de deposição temporária dos sacos contendo os resíduos sólidos de saúde deverá cumprir os seguintes requisitos: ser limpo e desinfetado afim de evitar a contaminação externa dos sacos plásticos; ser de fácil acesso aos coletadores e veículo de coleta; e em ponto onde não haja circulação de pessoas ou animais;

II - os sacos plásticos não poderão apresentar qualquer vazamento;

III - o local não poderá ser próximo à cozinha, despensa e será inacessível a vetores (gatos, cães, roedores, pássaros, insetos, etc.);

IV - deverá ter sistema de trancas, placas de alertas bem visíveis, especificando a natureza do resíduo (contaminado); e

V - o local deverá ser dimensionado, conforme o volume de resíduos produzidos e a frequência da coleta pública, que poderá ser em dias alternados;

O transporte dos Resíduos Sólidos dos Serviços da Saúde, removidos por coleta especial, dar-se-á por veículos apropriados para esta tarefa, que impeçam a contaminação ambiental e projetam a saúde pública.

22.1.8. – Resíduos Sólidos Perigosos

O acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos provenientes do processo industrial, de responsabilidade do órgão gerador, deverão ser realizados a critério do órgão estadual de meio ambiente, de acordo com sua classificação e legislações vigentes.

A disposição de forma inadequada na área da própria indústria será tolerada por tempo determinado, a critério do órgão estadual ambiental, desde que não apresente riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

A Prefeitura Municipal deverá ser cientificada das condições em que estes resíduos estão dispostos, num prazo máximo de 30 (trinta) dias após a sua disposição.

São considerados resíduos perigosos quaisquer tipos de resíduos gerados por atividades realizadas em escala comercial, incluindo agroindústrias, microempresas e outros, que apresentem periculosidade efetiva ou potencial à saúde humana ou ao meio ambiente.

A Prefeitura Municipal deverá ser previamente notificada do transporte de todo resíduo industrial considerado perigoso pelo Órgão estadual competente, gerado no Município e dos que nele tenham destinação final.

Não será permitido depositar, dispor, descarregar, aterrar, infiltrar ou acumular no solo resíduos industriais em qualquer estado da matéria, salvo se sua disposição for feita de forma adequada, estabelecida em projetos específicos de transporte e destino final, pela autoridade estadual competente para o controle da poluição ambiental.

É vedada a simples descarga, depósito ou queima a céu aberto de resíduos industriais em propriedade pública ou particular, vias e logradouros públicos, cabendo aos infratores as penalidades afixadas pelo executivo.

A disposição de resíduos sólidos industriais em aterros sanitários, unidade de compostagem ou incineradores centrais, somente será permitida após parecer favorável das autoridades de controle ambiental.

O resíduo industrial que, analisado e examinado, pelo órgão estadual competente, for devidamente aprovado, poderá ser recebido no Aterro Sanitário, após contrato firmado entre as partes interessadas.

O pagamento do uso do Aterro Sanitário para disposição do resíduo de que se trata o item anterior, será feito baseado nos custos levantados para o referido recebimento e destino final.

Para os casos nos quais os resíduos são classificados como perigosos, a coleta e disposição só serão possíveis, se houver um pré-tratamento onde a Classe de periculosidade for reduzida, adequando-se as especificações da infraestrutura de disposição final apresentada pela Prefeitura Municipal.

Deverão ser objeto de contrato de prestação de serviço de coleta especial, alimentos condenados pela saúde pública, medicamentos com prazo esgotado de uso, entorpecentes apreendidos e outros resíduos nocivos ou potencialmente perigosos.

22.1.9. – Taxa de Coleta de Resíduos

O serviço regular de Coleta Pública de Resíduos Sólidos, e sua disposição final passarão a ser denominados, para fins de cobrança, de **TAXA DE RESÍDUO SÓLIDO (TRS)**.

A Taxa – TRS, de que trata o tópico anterior tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, dos serviços de coleta, remoção, tratamento e destinação final de todo e qualquer resíduo sólido, prestados ao contribuinte, ou colocados à sua disposição, nos limites e condições estabelecidos em lei.

A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos tem como finalidade o custeio do serviço utilizado pelo contribuinte ou colocado à sua disposição, sendo sua composição, para efeito de cálculo, determinada pela Prefeitura.

A Taxa dos serviços de coleta de resíduos regulares, de entidades públicas e filantrópicas, terá um desconto de 50 % (cinquenta por cento).

Para efeito de cálculo, aos imóveis que possuem mais de uma economia, será efetuada a divisão da área impermeável pelo número de economias correspondentes, para o enquadramento do imóvel no perfil de cobrança da tarifa.

Para fins de cobrança e rateio dos custos, área impermeabilizada é aquela provida de qualquer revestimento ou cobertura que aumente a ocupação humana.

22.1.10. – Forma de Cobrança da TRS

A competência para arrecadar as Taxas de Resíduos Sólidos – TRS, é de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

Para regulamentar este procedimento é necessário a promulgação de uma Lei, que pode ser complementar, instituindo o Código Tributário do Município, compondo, regulando e disciplinando o Sistema Tributário Municipal.

As taxas poderão ser quitadas juntamente com o IPTU, na forma regulamentar, e conforme o previsto na Lei.

A Taxa de Serviço e Coleta de Resíduos Sólidos, correspondente ao ano fiscal em curso, poderão ser quitadas em até 10 (dez) parcelas ou a vista com desconto, sendo a mesma gerada em nome do contribuinte, com base no Cadastro da Prefeitura Municipal.

As Taxas serão pagas em moeda corrente e nos prazos regulamentares, constituindo receita da Prefeitura Municipal.

A falta de pagamento do crédito tributário nas datas dos respectivos vencimentos poderá como exemplo, importar na cobrança, em conjunto, dos seguintes acréscimos:

1. Multa de 2% (dois por cento) sobre o valor do tributo corrigido monetariamente;
2. Juros de mora de 1% (um por cento) ao mês sobre o débito corrigido monetariamente, devido a partir do mês imediato ao seu vencimento, considerado mês qualquer fração;
3. Correção monetária sobre o valor original do débito, mediante a aplicação dos coeficientes da UFIR - Unidade Fiscal de Referência, ou qualquer outro indexador que vier a substituí-la.

22.1.11. – Coleta Especial

Os serviços diferenciados de coleta de lixo, considerados coleta especial, serão cobrados como Preço Público, conforme regulamentação a ser estabelecida por Decreto do Executivo, como Coleta de Lixo Especial.

O preço dos serviços de coleta de lixo especial, de entidades públicas e filantrópicas, terá um desconto de 50 % (cinquenta por cento).

22.1.12. – Categorias de Serviços

É de competência exclusiva da Prefeitura Municipal, mediante inspeção do prédio e confirmação de sua utilização, determinar a categoria dos serviços.

Alterações cadastrais e de categorias dos serviços deverão ser requeridas à Prefeitura Municipal, pelo proprietário, sob pena de ficar prejudicado em qualquer tipo de ressarcimento por sua omissão.

A mudança de categoria poderá ocorrer "ex-offício" sempre que se verifique a ocorrência desta.

A prestação dos serviços de coleta da categoria resíduos perigosos e infectante será sempre autorizada a "título precário" e subordinada à disponibilidade de atendimento do sistema de coleta e capacidade da disposição final dos resíduos, não tendo prioridade sobre as demais categorias.

Só serão recebidos resíduos com a comprovação de sua composição por Órgão competente desde que exista infraestrutura para seu recebimento.

Para efeito de cobrança e faturamento das coletas regulares, as economias serão classificadas em categorias: DOMICILIAR, COMERCIAL, INDUSTRIAL E PÚBLICO, de acordo com as modalidades.

Considera-se "economia" todo prédio ou divisão independente do prédio, caracterizada como unidade autônoma para efeito de cadastramento e cobrança, identificável e/ou comprovável na forma definida pela Prefeitura Municipal.

Em prédio de apenas um pavimento, com uma ou mais economias e diferentes categorias de uso, para efeito de classificação, será cobrado pela categoria superior.

Em prédios com mais de um pavimento, com dependências de categorias distintas no térreo e nos pavimentos, serão computadas tantas tarifas quantas forem às unidades isoladas do pavimento térreo e, igual tratamento para todos os andares superiores.

Em prédio com tipo de coleta diferenciada (coleta regular e coleta especial), para fins de cobrança será considerada coleta distinta.

Parágrafo Único – Em galerias com dependências de uso comercial serão emitidas tantas contas quantos forem os números de economias.

22.1.13. – Infrações e Penalidades

Os infratores das disposições ficarão sujeitos à aplicação de multas sem prejuízo de outras sanções.

A disposição de lixo após o horário de coleta, ou de forma incorreta, será motivo para advertência e, na reincidência, em multa de valor correspondente a 50% da Tarifa Mensal do respectivo imóvel.

Pessoas físicas flagradas jogando lixo em locais impróprios serão multadas, sem prejuízo de ações judiciais cabíveis observando a Lei Estadual nº 3.295 de 16 de novembro de 2017.

Em se tratando de Pessoa Jurídica ou Autônomo, cadastrados na Prefeitura terão o seu Alvará cassado, independentemente da cobrança de multas e ações judiciais cabíveis.

Os contribuintes inadimplentes se sujeitam às disposições legais.

22.1.13.1. – Lei Estadual sobre Deposição Irregular do Lixo

O Diário Oficial do Estado do Tocantins do dia 16 de novembro de 2017, publica a Lei nº 3.295 – 16/11/2017, que trata de:

Artigo 1º - Fica instituído o programa "Tocantins é Limpeza", com a implementação de efetiva fiscalização e cobrança de multa para pessoas que lançarem nas ruas, praças, jardins, escadarias e quaisquer áreas e logradouros públicos, no âmbito do Estado do Tocantins, lixo de qualquer natureza, como papéis, invólucros, copos, cascas, guimbas, restos e resíduos.

Parágrafo Único - O disposto no caput deste Artigo aplica-se tanto a transeuntes, como àqueles que lançarem lixo, através da janela de veículos motorizados ou não, ou àqueles cidadãos que lançarem lixo das edificações.

22.1.14. – Desenvolvimento de Atividades

A Prefeitura Municipal poderá vir a desenvolver atividades de apoio, orientando inclusive sobre a separação adequada do lixo, visando à minimização dos resíduos sólidos, através da Redução dos Resíduos na Fonte, Reutilização e Reciclagem.

Toda nova edificação construída, seja qual for a sua destinação, deverá ser dotada de abrigo para recipientes de lixo (lixeiros), situado no alinhamento da via pública, segundo modelo, localização e especificações a serem previstos em normas da Prefeitura Municipal.

Poderão ser instituídas campanhas paralelas ao serviço de coleta regular, visando resíduos específicos, que terão uma coleta diferenciada, tais como coleta de materiais recicláveis, coleta de restos de refeições em restaurantes e fornecedores de alimentos, bem como para restos vegetais que deverão ser triturados com o objetivo de se promover a compostagem, entre outros.

Poderá ser permitido o uso de contenedores, caçambas metálicas ou outros recipientes apropriados, na forma a ser normatizada pela Prefeitura Municipal.

As coletas fora do perímetro urbano serão realizadas com a utilização de recipientes coletivos apropriados.

A Prefeitura poderá, por conveniência administrativa devidamente justificada, contratar de forma total ou parcial, empresas particulares para o desempenho dos serviços, quer na coleta, transporte, tratamento, disposição final ou demais serviços inerentes à gestão dos resíduos sólidos.

É proibido atear fogo nos resíduos sólidos, salvo casos, com expressa autorização do Órgão competente.



Todo evento realizado em vias, logradouros, praças e demais espaços públicos, deverá recolher tarifa de limpeza para que seja expedido o Alvará.

A competência para a fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana caberá à Prefeitura Municipal, cumprindo ao Executivo estabelecer, por Decreto, os devidos limites e atribuições.

Os casos omissos e dúbios que possam ocorrer provenientes da cobrança das taxas serão analisados e solucionados pela Assessoria Jurídica da Prefeitura Municipal.

As despesas decorrentes da normalização dos Serviços de Limpeza Urbana correrão por conta das dotações orçamentárias próprias.

Tópico XXIII

MONITORAMENTO

23. – PLANO DE MONITORAMENTO

Visando manter o PMGIRS atualizado, a Prefeitura Municipal deverá elaborar planilhas internas para controle e quantificação dos resíduos gerados, o que desta forma facilitará a verificação dos pontos falhos ou que deverão ser corrigidos no plano.

A indicação e nomeação de um responsável será outra medida que deverá ser tomada.

Este funcionário se responsabilizará por verificar nos setores o comprometimento dos demais funcionários quanto a segregação correta dos resíduos bem como a disposição dos mesmos.

Outro fator importante é dar continuidade nas ações de capacitação, como treinamento e palestras aos seus funcionários, bem como realizar a atualização do plano uma vez por ano.

O levantamento da situação geral sobre os resíduos, mostrarão se o Plano precisa se adequar para atender as normas vigentes, no caso de não ser feita uma correta segregação dos resíduos gerados.

Com isso muito dos resíduos encaminhados ao Aterro Sanitário municipal poderão ser reutilizados ou reciclados.

Diante do exposto, a necessidade de maiores ações de treinamento e sensibilização dos funcionários, ações que são de grande valia para que os danos ambientais e os riscos à saúde sejam minimizados.

Nesse sentido, observa-se que iniciativas de educação ambiental são de total relevância para o bom desempenho e melhorias dos índices do PMGIRS do Município.

Paralelo ao trabalho de monitoramento, as equipes deverão realizar visitas a todos os expositores de feiras para a orientação dos mesmos quanto aos procedimentos previstos para o gerenciamento dos resíduos.

A orientação pode ser efetuada através de entrega de folder explicativo e apresentação oral por equipes de alunos da rede escolar, num trabalho de conscientização duplo.

Os Programas de Controle e Monitoramento Ambiental – PCMA, são os documentos norteadores das ações mitigadoras contidas nos projetos executivos de minimização dos impactos ambientais relativos a segregação do lixo.

De uma forma geral, acredita-se que não apenas a implantação, mas também o monitoramento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, trarão inúmeros ganhos para a sociedade e para o meio ambiente.

23.1. – Monitoramento e Análise de Benefícios

O monitoramento consiste na comparação dos resultados alcançados, descritos pelos indicadores de desempenho, de acordo com a meta pretendida, representada pelos objetivos e ações específicas.

A avaliação deve servir para que se analisem as causas e os efeitos dos desvios entre o programado e o realizado, de forma que os gestores possam corrigir distorções na execução do plano, através de mudanças e ações corretivas, para assegurar que os objetivos sejam atingidos.

Existem algumas etapas num sistema de avaliação:

1. - Elaboração dos indicadores de desempenho a serem medidos:

- custo da tonelada coletada ao mês;
- quantidade de resíduos coletados ao mês;
- percentual de participação da população;
- percentual de resíduos coletados que retornam ao processo produtivo;
- percentual de resíduos coletados e não reciclados;
- geração de empregos diretos e indiretos;
- resgate social;
- receita da venda de reciclados coletados; e
- aumento da vida útil de aterros sanitários.

2. - Identificação de responsáveis para cada etapa do processo de mensuração.

3. - Coleta de dados, com instrumento adequado e dados confiáveis, pois dados ruins são piores do que a falta deles.

4. - Identificação de ações corretivas.

5. - Implantação de mudanças.

Para mantermos dados desejáveis num programa de coleta seletiva, precisamos investir constantemente em informação e estímulo à participação da sociedade, acompanhar preços dos recicláveis, novos compradores no mercado e formação de agentes.

MONITORAMENTO

Avaliação de indicadores chaves de desempenho:

- Custo da tonelada coletada;
- Quantidade coletada total;
- Participação da população;
- Receita com a venda dos recicláveis;
- Outros.

Investimentos constantes em informação para estímulo na participação da população.

Ação de marketing para os recicláveis coletados:

- Outros compradores;
- Monitoramento de preços - Lei da oferta e da procura.

23.2. – Planilhas para Gerenciamento da Coleta Urbana

Diversos são os modelos de Planilhas, que elaboradas de acordo com a situação de cada município, sendo os dados lançados diariamente ou mensalmente, de acordo com a sua característica, disponibilizará resultados positivos com a utilização dos controles dessas planilhas.

As planilhas podem ser apresentadas em diferentes cores, estabelecendo um link entre elas.

Podemos ter os seguintes títulos para as referidas Planilhas:

- ✓ Planilha 1 - Equipamentos para o início da coleta urbana;
- ✓ Planilha 2 - Material de divulgação para iniciar a implementação da coleta urbana;
- ✓ Planilha 3 - Custos mensais da coleta urbana; e
- ✓ Planilha 4 - Receita dos resíduos coletados diariamente.

Os dados coletados nas Planilhas acima, após o levantamento do seu somatório, serão transportados para a Planilha 5.

- ✓ Planilha 5 - Custos e receitas da coleta urbana.

23.3. – Planejamento do Monitoramento

Como demonstrado, a coleta seletiva tem um papel fundamental na adequada destinação dos resíduos urbanos, na geração de emprego e renda, portanto no desenvolvimento sustentável, faz-se necessário um modelo de implementação iniciando-se com o planejamento.

Com este propósito o Planejamento, foi definido como o desenvolvimento de processos, técnicas e atitudes administrativas, as quais proporcionam uma situação viável de avaliar as implicações futuras de decisões presentes em função dos objetivos que facilitarão a tomada de decisão de modo rápido, coerente, eficiente e eficaz.

Dentro deste raciocínio, pode-se afirmar que o exercício sistemático auxiliará a reduzir a incerteza envolvida no processo decisório e, conseqüentemente, provocar o aumento da probabilidade de alcance dos objetivos, desafios e metas estabelecidos.

O quadro apresentado no item Monitoramento acima, se lançados em planilhas de controle, facilitarão a tomada de decisão de modo rápido, coerente, eficiente e eficaz.

Neste contexto o sistema é visto como um somatório de elementos que interagem de forma conjunta considerando todas as etapas e atribuindo a elas o mesmo grau de importância, tendo como resultado o produto que representa a soma das partes.

Tópico XXIV

LEGISLAÇÃO

24. – LEGISLAÇÃO

Segundo MONTEIRO et al (2001) há três vertentes legislativas importantes para a instrumentalização do sistema de limpeza urbana, quais sejam:

- a primeira, de ordem política e econômica, estabelece as formas legais de institucionalização dos gestores do sistema e as formas de remuneração e cobrança dos serviços;
- a segunda, conformando um código de posturas, orienta, regula, dispõe procedimentos e comportamentos corretos por parte dos contribuintes e dos agentes da limpeza urbana, definindo ainda processos administrativos e penas de multa; e
- a terceira vertente compõe o aparato legal que regula os cuidados com o meio ambiente de modo geral no país e, em especial, o licenciamento para implantação de atividades que apresentem risco para a saúde pública e para o meio ambiente.

Existe, no Brasil, uma coleção numerosa de leis, decretos, resoluções e normas que evidenciam enorme preocupação com o meio ambiente e, especificamente na questão da limpeza urbana, há ainda iniciativas nos Legislativos Municipais em suas leis orgânicas e demais instrumentos legais locais.

Dentre as principais Leis, Normas e Decretos que regulamentam o sistema de limpeza urbana no Brasil podemos destacar as abaixo citadas.

24.1. – Legislação Federal

| Legislação Federal Aplicada à Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos | |
|--|---|
| Decreto nº 7.704, de 23 de dezembro de 2010 | Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. |
| Lei nº 12.395, de 02 de agosto de 2010 | Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. |
| Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007 | Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. |
| Lei nº 11.445/2007, de 05 de janeiro de 2007 | Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979; nº 8.036, de 11 de maio de 1990; Nº 8.666, de 21 de junho de 1993; nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. |

| Legislação Federal Aplicada à Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos | |
|--|--|
| Lei nº 11.107/2005, de 06 de abril de 2005 | Dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum e dá outras providências. |
| Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002 | Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. |
| Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998 | Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. |
| Decreto nº 875, de 19 de julho de 1993 | Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. |
| Lei nº 8.666/93, de 21 de junho de 1993 | Regulamenta o Artigo 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública. Alterada pela Lei nº 8.883, de 8 de junho de 1993 e pela Lei nº 8.987, de 12 de fevereiro de 1995, esta última dispondo sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no Artigo 175 da Constituição Federal. Última alteração e atualização foram efetuadas pela Lei nº 9.854, de 27 de outubro de 1999. |
| Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 | Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. |
| Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 | Esta Lei, com fundamento nos incisos VI e VII do Artigo 23 e no Artigo 225 da Constituição Federal, estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, cria o Conselho Superior do Meio Ambiente – CSMA, e institui o Cadastro de Defesa Ambiental. |
| Lei nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971 | Define a Política Nacional de Cooperativismo e institui o regime jurídico das sociedades cooperativas. |

24.2. – Resoluções CONAMA

| Resoluções Conama – Conselho Nacional de Meio Ambiente | |
|---|---|
| Resolução CONAMA nº 283/01 | Dispõe sobre o tratamento e a disposição final de resíduos de serviços de saúde. |
| Resolução CONAMA nº 275/01 | Ementa: Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. |
| Resolução CONAMA nº 258/99 | Ementa: Trata da destinação final de pneumáticos inservíveis. |
| Resolução CONAMA nº 257/99 | Ementa: Disciplina o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final. |

| Resoluções Conama – Conselho Nacional de Meio Ambiente | |
|---|--|
| Resolução CONAMA nº 237/97 | Ementa: Dispõe sobre o sistema de licenciamento ambiental, a regulamentação de seus aspectos na forma do estabelecido na Política Nacional de Meio Ambiente, estabelece critério para o exercício da competência para o licenciamento a que se refere o Artigo 10 da Lei nº 6.938/81 e dá outras providências. |
| Resolução CONAMA nº 011/96 | Ementa: Altera o Artigo 2º da Resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986, que estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. |
| Resolução CONAMA nº 004/95 | Ementa: Cria áreas de segurança aeroportuárias – ASA – para aeródromos, proibindo a implantação, nestas áreas, de atividades de natureza perigosa que sirvam como foco de atração de aves. |
| Resolução CONAMA nº 005/93 | Ementa: Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. |
| Resolução CONAMA nº 008/91 | Ementa: Veda a entrada no Brasil de materiais residuais destinados à disposição final e incineração. |
| Resolução CONAMA nº 006/91 | Ementa: Desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos, ressalvados os casos previstos em lei e acordos internacionais. |
| Resolução CONAMA nº 002/91 | Ementa: Determina procedimentos para manuseio de cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas que serão tratadas como fontes potenciais de risco ao meio ambiente, até manifestação do órgão do meio ambiente competente. |
| Resolução CONAMA nº 006/88 | Ementa: Dispõe sobre o processo de Licenciamento Ambiental de Atividades Industriais, sobre os resíduos gerados e/ou existentes que deverão ser objeto de controle específico. |
| Resolução CONAMA nº 005/88 | Ementa: Estabelece critérios para exigências de licenciamento para obras de saneamento. |
| Resolução CONAMA nº 001/86 | Ementa: Define responsabilidades e critérios para avaliação de impacto ambiental e define atividades que necessitam de Estudo de Impacto Ambiental / EIA – e Relatório de Impacto Ambiental / RIMA. |

24.3. – Normas ABNT

| Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT | |
|--|---|
| NBR nº 15.849/2010 | Resíduos Sólidos Urbanos: Aterros Sanitários de Pequeno Porte – Diretrizes para Localização, Projeto, Implantação, Operação e Encerramento. |
| NBR nº 9.191/2008 | Especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e Métodos de Ensaio |
| NBR nº 13.221/2005 | Transporte terrestre de resíduos – Procedimentos. ABNT/NBR 13.463/95 – Coleta de resíduos sólidos. |
| NBR nº 7.500/2005 | Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. |

| Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT | |
|--|---|
| NBR nº 15.116/2004 | Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparação de concreto sem função estrutural – Requisitos. |
| NBR nº 15.115/2004 | Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. |
| NBR nº 15.11420/04 | Resíduos sólidos da construção civil áreas de reciclagem – Diretrizes para projetos, implantação e operação. |
| NBR nº 15.113/04 | Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. |
| NBR nº 15.112/04 | Resíduos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretriz para projeto, implantação e operação. |
| NBR nº 10.007/2004 | Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos. |
| NBR nº 10.005/2004 | Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para a obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados pela ABNT NBR nº 10004 como Classe I – perigosos – e Classe II – não perigosos. |
| NBR nº 10.004/2004 | Classifica resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados. |
| NBR nº 13.221/2003 | Esta Norma especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública. |
| NBR nº 14.879/2002 | Coletor-compactador de resíduos sólidos – Definição do volume. |
| NBR nº 9.191/2002 | Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio. |
| NBR nº 14.719/2001 | Esta Norma estabelece os procedimentos para a destinação final das embalagens rígidas, usadas, vazias, adequadamente lavadas de acordo com a NBR nº 13968, |
| NBR nº 14.283/1999 | Resíduos em Solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico – Procedimento. |
| NBR nº 13.896/1997 | Aterro para Resíduos Sólidos não Perigosos: Critérios para Projeto, Implantação e Operação. |
| NBR nº 13.968/1997 | Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimento de lavagem. |
| NBR nº 13.896/1997 | Aterro de resíduos não perigosos – Critério para projeto, implantação e operação. |
| NBR nº 8.843/1996 | Regulamenta o gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos – Procedimento. |
| NBR nº 13.464/1995 | Varrição de vias e logradouros públicos |
| ABNT/NBR 13.028/93 | Elaboração e apresentação de projeto de disposição de rejeitos de beneficiamento, em barramento, em varrição. |
| ABNT/NBR 12.980/93 | Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. |
| NBR nº 12.810/1993 Coleta de resíduos de serviços de saúde – Procedimento | Ementa: Esta Norma fixa os procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança. |
| NBR nº 12.809/1993 | Manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimento. |

| Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT | |
|--|--|
| NBR nº 12.808/1993 | Resíduos de serviços de saúde – Classificação |
| NBR nº 12.807/1993 | Esta Norma define os termos empregados em relação aos resíduos de serviço de saúde. |
| NBR nº 9.190/1993 | Versão Corrigida em 1994 - Classificação de sacos plásticos para acondicionamento do lixo. |
| NBR nº 12.235/1992 | NB 1183 - Procedimentos para desempenho – Procedimento. O armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos. |
| NBR nº 8.419/1992 | NB 843 - Fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. |
| NBR nº 11.175/1990 | NB 1265 - Esta Norma fixa as condições exigíveis de desempenho do equipamento para incineração de resíduos sólidos perigosos, exceto aqueles assim classificados apenas por patogenicidade ou inflamabilidade. |
| NBR nº 11.174/1990 | NB 1264 - Esta Norma fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos Classes II-não inertes e III-inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente. |
| NBR nº 1.0157/1987 | Aterro de Resíduos Perigosos: Critérios para Projeto, Construção e Operação. |
| NBR nº 8.849/1985/ | NB 844 - Esta fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projeto de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos. |
| NBR nº 8.748/1985 | Sucata de aço. |
| NBR nº 8.747/1985 | Sucata de aço. |
| NBR nº 8.746/1985 | Sucata de aço. |
| NBR nº 8.419/1983 | Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos |
| NBR nº 8.418/1983 | NB 842 - Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterro de resíduos industriais perigosos – ARIP. |
| NBR nº 5.681/1980 | Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações. |

24.4. – Normas ANVISA

| Normas da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária | |
|---|---|
| Resolução ANVISA RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004. | Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde |
| Resolução ANVISA RDC nº 33, de 25 de fevereiro de 2003. | Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. |
| Resolução ANVISA RDC nº 342, de 13 de dezembro de 2002. | Institui e aprova o Termo de Referência para a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a serem apresentados a ANVISA para análise e aprovação relativos à Gestão de Resíduos Sólidos em Portos, Aeroportos e Fronteiras. |
| Portaria ANVISA nº 802, de 08 de outubro de 1998. | Institui o Sistema de Controle e Fiscalização em toda a cadeia de produtos farmacêuticos. |

24.5. – Tratados Internacionais

| Tratados Internacionais | |
|---|--|
| Protocolo de KYOTO 10 de dezembro de 1997. | Constitui-se no protocolo de um tratado internacional com compromissos mais rígidos para a redução da emissão dos gases que agravam o efeito estufa, considerados, de acordo com a maioria das investigações científicas, como causa antropogênicas do aquecimento global. |
| Agenda 21 Global. | Estabelece diretrizes para a obtenção do desenvolvimento sustentável e para a proteção do meio ambiente. Os capítulos 19, 20, 21 e 22 tratam especificamente de resíduos sólidos. |
| Agenda 21 Brasileira. | Tem por objetivo definir uma estratégia de desenvolvimento sustentável para o País a partir de um processo de articulação e parceria entre o governo e a sociedade. |
| Carta da Terra. | É uma declaração de princípios éticos fundamentais para a construção, no século XXI, de uma sociedade global justa, sustentável e pacífica. Busca inspirar todos os povos a um novo sentido de interdependência global e responsabilidade compartilhada, voltado para o bem-estar de toda a família humana, da grande comunidade da vida e das futuras gerações. É uma visão de esperança e um chamado à ação. |

24.6. – Legislação Estadual

| Legislação Estadual | |
|--|--|
| Lei nº 3.295, de 16 de novembro de 2017 | Institui o programa "Tocantins é Limpeza", com a implementação de efetiva fiscalização e cobrança de multa para pessoas que lançarem nas ruas, praças, jardins, escadarias e quaisquer áreas e logradouros públicos, no âmbito do Estado do Tocantins, lixo de qualquer natureza, como papéis, invólucros, copos, cascas, guimbas, restos e resíduos. |
| Lei nº 2.301, de 12 de março de 2010. | Cria a Autarquia de Saneamento do Estado do Tocantins – AGUATINS. |
| Lei nº 2007, de 17 de dezembro de 2008. | Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo, do subsolo e do espaço aéreo nas faixas de domínio e nas áreas lindeiras das rodovias estaduais e rodovias federais delegadas ao Estado do Tocantins e adota outras providências. |
| Resolução COEMA/TO nº 07, de 09 de agosto de 2005. | Dispõe sobre o Sistema Integrado de Controle Ambiental do Estado do Tocantins. |
| Resolução nº 001/03, de 09 de outubro de 2003. | Estabelece as diretrizes e critérios de licenciamento e gestão ambiental nas áreas de reservatórios artificiais e seu entorno. |
| Lei nº 1.295, de 07 de fevereiro de 2002. | Autoriza o Poder Executivo a declarar de proteção ambiental determinadas áreas do território do Estado, e adota outras providências. |
| Decreto nº 1.237, de 20 de julho de 2001. | Institui o Compromisso de Reparação de Dano Ambiental, e adota outras providências. |
| Lei nº. 858, de 26 de julho de 1996. | Criou o Instituto Natureza do Tocantins, autarquia que substituiu a Fundação Natureza do Tocantins e que tem por competência: - a execução da política ambiental do Estado; - o monitoramento e o controle ambiental; - a fiscalização do cumprimento da legislação ambiental; e - a prestação do serviço correlatos que lhe sejam atribuídos resultante de convênios, acordos e contratos |

| Legislação Estadual | |
|---|--|
| Lei nº 314, de 30 de outubro de 1991. | Dispõe sobre a obrigatoriedade de uso de fossas sépticas e filtros biológicos em hospitais, clínicas veterinárias, laboratórios de análise clínicas e similares. |
| Lei nº 261, de 20 de fevereiro de 1991. | Dispõe sobre a política ambiental do Estado do Tocantins e dá outras providências. |
| Lei nº 071, de 31 de julho de 1989. | Estabelece normas de proteção ao meio ambiente e dá outras providências. |
| Lei nº 056, de 16 de junho de 1989. | Dispõe sobre a obrigatoriedade de instituição da matéria sobre Ecologia e Meio Ambiente nas escolas públicas do Estado do Tocantins e dá outras providências. |
| Lei nº 029, de 21 de abril de 1989. | Autoriza a criação da Fundação Natureza do Tocantins – NATURATINS e do Conselho do Meio Ambiente do Tocantins – COMATINS. |

Tópico XXV

CONCLUSÃO

25. – CONCLUSÃO

A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, revela a situação atual da gestão dos resíduos e norteia a cidade para ações que promovam a integração da comunidade e do meio ambiente, tendo como foco a relação do homem com os resíduos por ele produzidos.

Essa relação é orientada, nesse trabalho, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que por sua vez, é o alicerce para o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

O trabalho foi desenvolvido com base em: visitas técnicas realizadas “in loco” de campo, coleta de informações, discussão com lideranças e, entre outros, estudos bibliográficos aprofundados sobre o assunto em questão.

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos será assegurada ampla publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos, como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização.

Esse Plano será elaborado mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas.

Serão realizadas duas audiências públicas com intervalo de 30 dias entre elas.

Espera-se que os resultados alcançados com a elaboração e implementação do PMGIRS, entre outros tantos, possam consolidar melhorias como:

- Implementar uma gestão eficiente e eficaz do sistema de limpeza urbana, tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico;
- Articular ações coordenadas entre a comunidade e a Administração Municipal, dando um norte claro e objetivo a todos os envolvidos no sistema de limpeza urbana;
- Garantir a toda a população a prestação de serviços regulares e de qualidade;
- Promover a sustentabilidade ambiental, social e econômica na gestão dos resíduos, focando a inclusão social e promovendo a política de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos (3R's);
- Estabelecer indicadores de qualidade do serviço de limpeza urbana que incorporem a pesquisa periódica de opinião pública, garantindo, assim, a participação de todos os munícipes;

- Implementar o tratamento e a disposição final ambientalmente adequados dos resíduos remanescentes da reutilização e reciclagem;
- Promover oportunidades de trabalho e renda para a população de baixa renda pelo aproveitamento de resíduos domiciliares, comerciais e de construção civil, desde que aproveitáveis, em condições seguras e saudáveis, além de economicamente viáveis;
- Formular convênio ou termos de parceria entre a Administração Municipal e cooperativas de catadores (quando houver) para a implantação de melhorias na coleta seletiva como um todo;
- Estimular a população, por meio da educação, conscientização e informação, para a participação na minimização dos resíduos, correta segregação e acondicionamento;
- Controlar a segregação, o acondicionamento e a disposição inadequada de resíduos através da educação ambiental, e fiscalizações efetivas;
- Aprimorar a informação e conscientização dos munícipes quanto a correta segregação e acondicionamento dos resíduos, frequências de coleta, e tipos de resíduos recolhidos em cada dia de coleta;
- Implantar e estimular programas de coleta seletiva e reciclagem, preferencialmente em parceria com a cooperativa de catadores, em associações de bairros, condomínios, organizações não governamentais e escolas;
- Cadastrar e intensificar a fiscalização de lixões e depósitos clandestinos de material de resíduos;
- Fiscalizar efetivamente a operação e a ampliação do Aterro Sanitário, realizando monitoramentos frequentes; e
- Eliminar a disposição inadequada de resíduos;

É inevitável que a geração de resíduos, independentemente de sua dimensão e características, traga consigo seus impactos, maiores ou menores conforme peculiaridades de cada um.

De qualquer forma estes devem ser eliminados ou atenuados, minimizando assim, os riscos ao homem e ao meio ambiente.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, contém as proposições de medidas de controle e mitigação dos impactos nas diferentes fases do sistema de limpeza urbana, bem como as atividades de acompanhamento e monitoramento para a fase de operacionalização.

Desse modo que sua observância e prática são fundamentais para o bom andamento de todas as atividades envolvidas.

A instalação ou ampliação de um empreendimento nos moldes de um Aterro Sanitário gera grandes reações nas comunidades envolvidas.

A maioria da população reconhece a necessidade de locais adequados para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos, utilizando diferentes tecnologias.

A conscientização da população acerca da importância da correta disposição final dos resíduos sólidos urbanos na dinâmica das cidades é variável decisiva na aceitação da implantação dos Aterros Sanitários.

Entretanto, poucos são aqueles cidadãos que efetivamente aceitam que o Aterro Sanitário seja localizado próximo a sua propriedade.

Desvalorização imobiliária, comprometimento da autoestima, dificuldade em desenvolver novos empreendimentos são argumentos relevantes, e que precisam ser objeto de medidas e programas para sua correção, prevenção ou minimização dos impactos.

Apesar de toda a discussão envolvendo a localização dos aterros, neste caso, a questão mais polêmica trata-se do recebimento de lixo de outros municípios.

Poucas são as pessoas que se mostram contra a expansão.

Falta também conhecimento preciso dos procedimentos técnicos realizados em aterros e de como ocorre a operação do empreendimento em discussão.

Esse elevado nível de desinformação tem gerado muita discussão em torno do empreendimento, que poderia ser evitado no âmbito de um Programa de Comunicação Social.

Desta forma, pode-se dizer que o empreendimento se mostra viável em termos sociais e econômicos, desde que sejam implantadas as medidas e programas especificados neste projeto.

Principalmente que se procure em estabelecer uma relação menos conflituosa com proprietários e moradores no entorno do Aterro Sanitário, baseando-se nos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental e nas medidas específicas, como é o caso da cortina verde, que podem minimizar e mesmo reverter impactos negativos.

Tópico XXVI

BIBLIOGRAFIA

26. – BIBLIOGRAFIA

ALBERTE, Elaine P. V. - Análise de Técnicas de Recuperação de Áreas Degradadas por Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos: Lixões, Aterros Controlados e Aterros Sanitários. Bahia – Brasil, Faculdade de Tecnologia e Ciências, Salvador, 2003.

AGUIAR, E. M. - Racionalização da operação de sistemas de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares para cidades de pequeno e médio porte. 1993. 145 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

AMAECING, Maicyla Azzi Paies; FERREIRA, OSMAR MENDES. Serviços de Coleta do Lixo Urbano na Região Central de Goiânia: Estudo de Caso, 2008. Disponível em: <<http://www.ucg.br/>. – Consulta em Fevereiro 2017.

BARBOSA, SANDRA M. M. Gerenciamento ambiental de resíduos sólidos em área rural. Universidade Católica de Pelotas. Escola de Educação - Curso de Bacharelado em Ecologia. Pelotas Junho/2000. Disponível em: <<http://www.lixo.com.br> – Consulta em Fevereiro 2017.

BARBOSA, M. C. Resíduos sólidos urbanos, comportamento geotécnico. UFRJ, 2002.

BARTHOLOMEU, DANIELA BACHI et al. A logística do transporte dos resíduos sólidos domiciliares. In: BARTHOLOMEU, DANIELA BACHI e CAIXETA-FILHO, JOSÉ VICENTE. Logística ambiental de resíduos sólidos. São Paulo: Atlas, 2011.

BOEHME, GERHARD ERICH (2005) A Importância da reciclagem. Disponível em: www.ibps.com.br – Consulta em Fevereiro 2017.

BRANCO, SAMUEL MURGEL. Ecologia: Educação Ambiental: ciências do ambiente para universitários. São Paulo: CETESB. 1980.

BRANCO, SAMUEL MURGEL. O lixo das casas. Suplemento especial da Revista Isto É. São Paulo: Editora Três, 2006.

BRASIL, ANA MARIA. et al. Equilíbrio Ambiental e resíduos na sociedade moderna. São Paulo. Ed. FAARTE. 2004.

BRASILEIRO. A. L.; LACERDA. G. M. - Análise do uso de SIG no sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares em cidades de pequeno porte. In: Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 6, 2002, Vitória. Anais. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org> – Consulta em Fevereiro 2017.

BRINGHENTI, JACQUELINE. Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população - Tese de Doutorado - Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2004.

CAIXETA FILHO, J. V. - Avaliação do potencial de utilização de tecnologias de roteirização por empresas de coleta de resíduos sólidos urbanos. Piracicaba: USP, ESALQ, 1999. 39 p. (Relatório técnico de projeto de pesquisa apoiado pelo CNPq).

CASTILHOS JUNIOR, A. B, et al. (Org.). Alternativas de disposição de resíduos sólidos urbanos para pequenas comunidades. Rio de Janeiro: RiMa/ABES, 2002.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem – Cadernos de Reciclagem: o papel da prefeitura. IBAM/CEMPRE. Rio de Janeiro, 1993.

CHENNA, SINARA INÁCIO MEIRELES. Programa de educação a distância: gestão integrada de resíduos sólidos: plano de gerenciamento integrado dos serviços de limpeza urbana. Coordenação de Tereza Cristina Baratta e Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Unidade de estudo 2.

CONAMA – Resolução nº 257 de 30 de junho de 1999 – Coleta seletiva de pilhas e Baterias – Centro Nacional de Referência em Gestão Ambiental Urbana. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 1998.

CONSONI, A. J.; SILVA, I. C.; GIMENEZ FILHO, A. Disposição final do lixo. In: D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/ Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE, 2000.

CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. Gest.Prod. v. 9, n. 2, p. 143-161, ago. 2002. Disponível em <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. – Consulta em Fevereiro 2017.

CUNHA, M. E. G. Análise do Setor Ambiental no Aproveitamento Energético de Resíduos: Um estudo de caso do município de Campinas Mestrado em Planejamento de Sistemas Energéticos/Área Interdisciplinar. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil, 2002.

CONSONI, A. J.; SILVA, I. C.; GIMENEZ FILHO, A. Disposição final do lixo. In: D'ALMEIDA, M. L.O.; VILHENA, A. (Coord.). Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/Compromisso Empresarial para Reciclagem –2000.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA A. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: IPT; CEMPRE, 2000. (Publicação IPT, 2622).

DIAS, João Carlos Quaresma. Logística global e macrológica. Lisboa: Edições Síbalo, 2005.

FARRÉ, F. X. M., Gestión y tratamiento de resíduos agrícolas. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.cib.org.br/pdf/fbcil2port.pdf>. – Consulta em Fevereiro 2017.

FERNANDES, M. I. MACIEL, S. S. S. V.; XAVIER, W. C. de S. Gerenciamento dos Resíduos Sólidos nos Serviços de Saúde dos Hospitais de Caruaru – PE. Revista Saúde. (2007).

FERREIRA, C. F. A. Proposta de um protocolo de referência para sistemas de gerenciamento integrado e sustentável de resíduos sólidos urbanos para pequenas comunidades. 2003. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FREITAS, M.V.O. (2005). Entre ruas, lembranças e palavras: a trajetória dos catadores de papel em Belo Horizonte. Belo Horizonte: PUC Minas.

FIÚZA, J. M. S. Nova Tendência de disposição final de resíduos sólidos no estado da Bahia: Aterro Sanitário simplificado. SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, VI., 2002, Vitória – ES. Anais. Rio Janeiro: ABES, 2002.

FUZARO, J. A.; RIBEIRO, L. T. Coleta Seletiva para prefeituras. 4a ed. - São Paulo: SMA/CPLEA, 2005

GALBIATI, A.F. 2004. O gerenciamento integrado de resíduos sólidos e a reciclagem. Educação ambiental para o Pantanal. Disponível em www.redeaguape.org.br – Consulta em Fevereiro 2017.

GALVÃO JR. Aspectos operacionais relacionados com usinas de reciclagem e compostagem de resíduos sólidos domiciliares no Brasil. Dissertação (Mestre em Hidráulica e Saneamento/Programa de Pós-Graduação), Universidade de São Carlos, São Paulo, 1994.

GARCIA, Camila. Baterias: reciclagem antecipada. O Estado de São Paulo. São Paulo, 1 de março de 2000.

GODINHO, Rui M. C. O Sistema de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos da área metropolitana de Lisboa: um projeto sustentável com futuro. Trabalho apresentado no Seminário Internacional NUTAU 2004: demandas sociais, inovações tecnológicas e a cidade, São Paulo, 2004.

GONÇALVES, P., A reciclagem integradora dos aspectos ambientais sociais e econômicos. Rio de Janeiro: DP&A: FASE, 2003.

GOMES, Maria S. Magalhães (Coord.). Lixo e cidadania: guia de ações e programas para a gestão de resíduos sólidos. Ministério das Cidades, 2005.

GOMES, L.P. Estudo da caracterização física e da biodegradabilidade dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários. São Carlos, 1989. 166p. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

GOMES, Luciana Paulo; MARTINS, Flávia Burmeister. Capítulo 3. Projeto, Implantação e Operação de Aterros Sustentáveis de Resíduos Sólidos Urbanos para Municípios de Pequeno Porte. In Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte. Castilhos Jr., A.B. (Coordenador). Rio de Janeiro: ABES, RIMA, 2003, 280p.

HALLIDAY, HUMBERTO COELHO. Desafios Logísticos da Coleta e Transporte de Resíduos: Um estudo de caso do município do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado, UFRJ, Rio de Janeiro, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2001. 200 p.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA – IPT (2003). Cooperativa de catadores de materiais recicláveis: guia para implantação. São Paulo: SEBRAE.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA – Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo, 2000. 370 p.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA IPT/CEMPRE. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT, 2000. 360 p.

JARDIM, N. S.; WELLS, C.; CONSONI, A. J.; AZEVEDO, R. M. B. de. Gerenciamento integrado do lixo municipal. In: D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE, 2000.

JARDIM, N.S. et al. Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 1995. 278p.

JOHN, V. M. Pesquisa e desenvolvimento de mercado para resíduos. In: Seminário sobre reciclagem e reutilização de resíduos como materiais de construção, 1996, São Paulo. Anais... São Paulo: PCC - USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1996. 161 p.

JOHN, V. M. Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. 102p. Tese (Título de Livre Docência). Departamento de Engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

JUNKES, M. B., Procedimentos para aproveitamento de resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LANGE, L. C., et al. Implantação e operação de um aterro sustentável para pequena comunidade. In: CASTILHOS JUNIOR, A. B. et al. (Org.). Alternativas de disposição de resíduos sólidos urbanos para pequenas comunidades. Rio de Janeiro: RiMa/ABES, 2002.

LEAL, A.C.; JÚNIOR, A.T.; ALVES, N.; GONÇALVES, M.A. & DIBIEZO, E.P. (2002). A reinserção do lixo na sociedade do capital: uma contribuição ao entendimento do trabalho na catação e na reciclagem. Revista Terra Livre, São Paulo, 18(19), 177-190, jul/dez.

LIMA, J. D., Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil; Rio de Janeiro, RJ: ABES, 2001.

LIMA, R. G. C.; Ferreira, O. M. Resíduos industriais: Métodos de tratamento e análise de custos. Goiânia. Universidade Católica de Goiás, 18p, 2007.

MAGERA, M. (2003). Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade. Campinas, SP: Átomo.

MANSUR, G. L.; MONTEIRO, J. H. R. P. O que é preciso saber sobre limpeza urbana. Rio de Janeiro: Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas do Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Disponível em: <http://www.resol.com.br> e <<http://www.resol.com.br/cartilha>>. – Consulta em Fevereiro 2017.

MEDEIROS, P. A. et al. Geração de líquidos percolados em resíduos sólidos urbanos com cobertura permeável. In: SIMPÓSIO ÍTALO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 6., 2002,

MEDEIROS, L.F.R.; MACEDO, K.B. Catador de material reciclável: uma profissão para além da sobrevivência. Psicologia & Sociedade, 18(2), 62-71, 2006.

MEDEIROS, L.F.R.; MACEDO, K.B. Profissão: catador de material reciclável, entre o viver e o sobreviver. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, 3(2), 72-94, 2007.

MIGUELES C. P. (2004). Significado do lixo e ação econômica – a semântica do lixo e o trabalho dos catadores do Rio de Janeiro. Em Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-graduação em Pesquisa em Administração – ENANPAD, Curitiba – PR.

MILANEZ, B. & TEIXEIRA, B.A.N. Proposta de método de avaliação de indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos urbanos. In: FRANKENBERG, C.L.C. RAYA RODRIGUEZ, M.T. & CANTELLI, M. (Coords.). Gestão ambiental urbana e industrial. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

MILANEZ, B. Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação. Bahia, 2002. 207p. Dissertação (Mestrado em que) – UFSCar 2002.

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

NAKAMURA, S. M. (Coordenação). Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Rio Negro – PR. PR, 2008.

NETO, J. C.; MOTA, S.; SILVA, F. J. A. Geração de percolato em Aterro Sanitário no semiárido nordestino: uma abordagem quantitativa. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 4, n. 3, jul./set. 1999; n. 4, out./dez. 1999.

NOGUEIRA, P. P. e MESQUITA, A. M. Otimização da mão de obra de turmas de varrição em Belo Horizonte, MG. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, João Pessoa, 2001. Anais... João Pessoa: ABES, 2001.

OLIVEIRA, Margarete Braz – A problemática do descarte de baterias usadas no lixo urbano. São Paulo, Universidade Mackenzie, 1998 – Dissertação de Mestrado.

OLIVEIRA, S. Gestão dos resíduos sólidos urbanos na Microrregião Homogênea Serra de Botucatu - Caracterização física dos resíduos sólidos domésticos na cidade de Botucatu/SP. Botucatu, 1997. 127p.

PACHECO, J.R., ZAMORA, P.G.P., Integração de processos físico-químicos e oxidativos avançados para remediação de percolato de Aterro Sanitário (chorume). Engenharia Sanitária Ambiental. v.9, n.4, p.306-311, out./dez. de 2004.

PEREIRA, C. M. C.. Análise da problemática do lixo nas romarias em Juazeiro do Norte – CE. 2005. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Organização do Espaço) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

PEREIRA NETO, J. T. Reciclagem de resíduos orgânicos; compostagem. In: ECONTRO NACIONAL DE RECICLAGEM, AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE, 1995a, Campinas. Anais... Campinas: [s.n.], 1995a. p.55-80.

PEREIRA NETO, J.T., LELIS, M.P.N. Variação da Composição Gravimétrica e Potencial de Reintegração Ambiental dos Resíduos Sólidos Urbanos por Região Fisiográfica do Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: ABES, 1999. Tema 3, p.1709-1716.

PINTO, Mario da Silva. A Coleta e Disposição do Lixo no Brasil. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1979. 228p.

PEDROSO, k.; CERUTI, C., PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA PROPOSTA PARA PEQUENOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS. Artigo apresentado na VII Semana de Engenharia Ambiental. UNICENTRO – Disponível em http://www.unicentro.br/graduacao/semana_estudos/pdf_ – Consulta em Fevereiro 2017.

PORTO, M. F. S.; Juncá, D. C. M.; Gonçalves, R. S & Filhote, M.I. F. (2004). Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil. Caderno Saúde Pública, Rio de Janeiro, 20 (6), 1503-1514.

PRANDINI, F. L.; D’ALMEIDA, M. L. O.; JARDIM, N. S.; MANO, V. G. T.; WELLS, C.; CASTRO, A. P. de; SCHNEIDER, D. M. O gerenciamento integrado do lixo municipal. In: D’ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE, 1995.

REIDLER, Nivea Maria Vega Longo; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. Gerenciamento de resíduos constituídos por pilhas e baterias usadas. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/b_117.pdf>. – Consulta em Fevereiro 2017.

REIDLER, Nivea Maria Vega Longo; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. Impactos Ambientais e Sanitários causados por descarte inadequado de pilhas e baterias usadas. XXVIII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Disponível em: <http://www.ecolmeia.com/pilhasebaterias/impacto_ambiental.pdf>. – Consulta em Fevereiro 2017.

RIBEIRO, T.F.; LIMA, S.C. 2000. Coleta Seletiva de Lixo Domiciliar: Estudo de Casos. Tese (Pós Graduação em Geografia) – Instituto de Geografia, UFU, Uberlândia. Disponível em:<http://www.pucgoias.edu.br/ucg/> – Consulta em Fevereiro 2017.

SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Organização: Paula Yone Stroh. Rio de Janeiro: Garamond, 2000. 95p.

SANTANA, J. A. S.; SILVA, C. E.. Modelo de layout de sistema produtivo para usinas de reciclagem de resíduos inorgânicos sólidos para pequenos municípios. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aracaju, v.1, n.1, p.67-90, 2010.

SAVI, J. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos em Adamantina-SP: análise da viabilidade da usina de triagem de RSU com coleta seletiva. 2005. 236 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, 2005.

SERAFIM, A.C., GUSSAKOV, K.C et al. Chorume, impactos ambientais e possibilidades de tratamentos. FÓRUM DE ESTUDOS CONTÁBEIS, 3. São Paulo: UNICAMP, 2003.

SCHALCH, V. et al. Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, 2002.

SILVA, M.E.C, CHENNA, S.I.M, MESQUITA, M.AM. Planejamento de Varrição Manual: Metodologia e comentários. In: SIMPÓSIO LUSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, VIII,1998, João Pessoa - Brasil. Anais.

SILVA, M. A.; MELO e SOUZA, R. e SOUZA, R. R. Biodegradação de Resíduos Agrícolas Como Alternativa À Redução de Riscos Ambientais no Semi-Árido Sergipano. Universidade Federal de Sergipe.

THIESEN, M.P. Metodologias de Minimização Aplicadas ao Gerenciamento de Resíduos. In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2001, Set, 16-21. João Pessoa – PB.

TRIGUEIRO, F. G. R. Logística reversa: a gestão do ciclo de vida do produto. 2003. Disponível em: <<http://www.guialog.com.br/artigos-log.htm>>. – Consulta em Fevereiro 2017.

VIANA, N. (2000). Catadores de lixo: renda familiar, consumo e trabalho precoce. Revista Estudos da Universidade Católica de Goiás. 27(3), 407-691.

ZANTA, Viviana Maria e FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em: <<http://www.ens.ufsc.br/>>. – Consulta em Fevereiro 2017.
