

COMITÊ DE SUPERVISÃO DA PREFEITURA DE JARAGUÁ DO SUL
(Decreto 7.284/2010)

CESAR HUMBERTO ROCHA - FUJAMA

DEVERSON SIMIONI - SAMAE

FABIO BENZ - SAMAE

ALCIDES DONAT - Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo

ROBIN HENRIQUE PASOLD - Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo

EDUARDO MARQUARDT - Procuradoria Geral do Município

CÉSAR ARENHART - Assessoria Técnica

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL – CEF – GIDUR - Joinville

MARIO IVO BERNI RAMOS - Coordenador

JULIANO VALENTE TREVISAN – Coordenador

JOSE FERNANDO KOGUT - Assistente

TAMARA TUROS DA SILVA – Técnica social

AMPLA CONSULTORIA E PLANEJAMENTO

PAULO CÉSAR MÊNICA – Advogado

ÊNIO SALGADO TURRI – Engenheiro Civil

MARIO FRANCISCO FIGUEIREDO MEYER – Engenheiro Civil e Sanitarista

RICARDO REHNOLT MEYER – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

CRISTIANE TAROUÇO FOLZKE – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

FREDERICO THOMPSON GENOFRE – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

PAULO INÁCIO VILA FILHO – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

SUZANA JARDIM - Demógrafa

OLÍVIA RECH SILVA – Assistente Social

GUILHERME FRECCIA SILVESTRIN – Estagiário do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental

APRESENTAÇÃO

Os trabalhos desenvolvidos dentro do Contrato Nº 227/2010 entre o MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL e a AMPLA CONSULTORIA E PLANEJAMENTO LTDA, com a participação da Caixa Econômica Federal – CEF, tiveram como objetivo a elaboração do PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB do Município de Jaraguá do Sul – SC.

O serviço objeto do PMSB compreenderam os sistemas de: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

De forma a facilitar o manuseio o PMSB está dividido em 5 VOLUMES, agrupando os diversos Relatórios previstos no Termo de Referência.

A estratégia adotada para o agrupamento foi de concentrar assuntos afins e pertinentes num mesmo **VOLUME**.

Assim, no **VOLUME A** têm-se o material do **Relatório 1 – Cartografia**, onde está a apresentação da descrição da metodologia utilizada para proposição das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento - UTAP, seguido de uma apresentação das suas principais características, da metodologia empregada na elaboração dos mapas destas unidades e os materiais gráficos gerados. Está apresentado ainda o material do **Relatório 2 – Diagnóstico da Caracterização física das UTAP's**, onde se apresenta a caracterização física de cada uma das unidades territoriais de análise e planejamento, envolvendo os setores de geologia, geomorfologia, pedologia, hidrografia, zoneamento urbano e áreas de preservação ambiental. Complementando este Volume têm-se o material do **Relatório 3 – Diagnóstico Social**, que apresenta os resultados da análise da evolução demográfica do município de Jaraguá do Sul e as projeções populacionais por um período de 20 anos conforme proposto no Termo de Referência. Este estudo foi feito com o objetivo de aprofundar o conhecimento da dinâmica demográfica, como subsídio básico para a elaboração das projeções populacionais e sua distribuição no espaço

municipal, necessários para a elaboração do PMSB do Município de Jaraguá do Sul - SC.

No **VOLUME B**, têm-se agrupado o material referente às **MODALIDADES - ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**. Este volume é composto pelos Diagnósticos dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, que compuseram respectivamente os **Relatórios 4 e 5**, além do material complementar apresentado no **Relatório 10 - Modalidades - Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário** e validado na Audiência Pública Municipal, que contemplou os Princípios e Diretrizes, as Obrigações da Administração, os Objetivos Gerais e Específicos, os Cenários, o Plano de Metas, os Programas, Projetos e Ações, a Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária, o Planejamento das Ações de Emergências e Contingências, os Instrumentos de Avaliação e Monitoramento, a compatibilização com as Políticas e Planos - nacional e estadual de Recursos Hídricos, a análise da Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira, a identificação e a valoração dos principais indicadores a serem seguidos pelos prestadores de serviço, bem como a definição dos recursos necessários à execução do Plano.

No **VOLUME C** está apresentado o material referente à **MODALIDADE - LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**. É composto pelo Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, constante do **Relatório 6**, além do material apresentado no **Relatório 10 - Modalidade - Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos** e validado na Audiência Pública Municipal onde se encontram os Princípios e Diretrizes, as Obrigações da Administração, os Objetivos Gerais e Específicos, os Cenários, o Plano de Metas, os Programas, Projetos e Ações, o Planejamento das Ações de Emergências e Contingências, os Instrumentos de Avaliação e Monitoramento, a compatibilização com as Políticas e Planos - nacional e estadual de Recursos Hídricos, a análise da Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira, a identificação e a valoração dos principais indicadores a serem seguidos pelos prestadores de serviço, bem como a definição dos recursos necessários à execução do Plano.

O **VOLUME D** contém o material referente à **MODALIDADE – DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**. É composto pelo Diagnóstico do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, constante do **Relatório 7** e do material apresentado no **Relatório 10 - Modalidade – Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais Urbanas**, e validado na Audiência Pública Municipal onde se encontram os Princípios e Diretrizes, as Obrigações da Administração, os Objetivos Gerais e Específicos, os Cenários, o Plano de Metas, os Programas, Projetos e Ações, a Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária, o Planejamento das Ações de Emergências e Contingências, os Instrumentos de Avaliação e Monitoramento, a compatibilização com as Políticas e Planos - nacional e estadual de Recursos Hídricos, a análise da Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira, a identificação e a valoração dos principais indicadores a serem seguidos pelos prestadores de serviço, bem como a definição dos recursos necessários à execução do Plano.

No **VOLUME E** está apresentado o Relatório da Audiência Pública Municipal, registrando a estruturação, a organização e a proposta de divulgação, bem como a metodologia de condução da audiência, o estabelecimento dos meios de comunicação da comunidade com a Administração e o registro da realização de cada audiência. Cabe salientar que ocorreram em etapas anteriores as seguintes Audiências Públicas: 1 com 34 líderes comunitários, 6 com a comunidade de cada UTAP ao término da etapa de Prognóstico e 3 para apresentação da Versão preliminar do PMSB.

Este volume contém ainda o **Relatório 14 - Minuta do Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico** do Município de Jaraguá do Sul.

VOLUME C

SUMÁRIO

1. RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA: ASPECTOS GERAIS	17
1.1. RESÍDUOS SÓLIDOS: CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO	17
1.1.1. Resíduos Sólidos Urbanos	20
1.1.2. Resíduos Sólidos Domiciliares	21
1.1.3. Resíduos Sólidos Comerciais.....	21
1.1.4. Materiais Recicláveis.....	22
1.1.5. Resíduos Sólidos Agrícolas.....	24
1.1.6. Resíduos Sólidos Industriais	25
1.1.7. Resíduos da Construção Civil	25
1.1.8. Resíduos dos Serviços de Saúde	27
1.1.9. Limpeza Pública	30
1.2. ACONDICIONAMENTO, COLETA, TRANSPORTE E TRANSBORDO	31
1.2.1. Acondicionamento	32
1.2.2. Coleta e Transporte.....	32
1.2.3. Estação de Transbordo	33
1.3. DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL	34
1.3.1. Reciclagem.....	34
1.3.2. Compostagem	34
1.3.3. Aterro Sanitário	35
1.3.4. Incineração	36
2. LEGISLAÇÃO, RESOLUÇÕES E NORMAS TÉCNICAS	38
3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL	42
3.1. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL RELACIONADA AOS RESÍDUOS SÓLIDOS	43
3.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	44
3.2.1. Coleta dos Resíduos Domiciliares.....	44
3.2.2. Transbordo e Disposição Final.....	50
3.2.3. Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares	63
3.2.3.1. Evolução do Per Capita.....	65
3.2.4. Caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares	66

3.2.5. Aspectos Financeiros	66
3.2.5.1. Custo com Coleta, Transporte e Destino Final dos Resíduos Domiciliares..	66
3.2.5.2. Receitas	68
3.3. MATERIAIS RECICLÁVEIS	70
3.3.1. Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis	71
3.3.1.1. Quantidade de Materiais Recicláveis Coletados pela Coleta Seletiva	72
3.3.1.2. Custos com a Coleta Seletiva dos Materiais Recicláveis	73
3.3.1.3. Campanhas Informativas e de Conscientização Ambiental.....	75
3.3.2. Locais de Triagem dos Materiais Recicláveis.....	77
3.3.3. Comercialização dos Materiais Recicláveis.....	86
3.4. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)	88
3.4.1. Coleta dos Resíduos dos Serviços de Saúde	88
3.4.1.1. Quantidade de Resíduos dos Serviços da Saúde Coletados	97
3.4.2. Tratamento e Disposição Final dos RSS.....	98
3.4.3. Custo com Coleta, Tratamento e Disposição Final dos Resíduos dos Serviços da Saúde (RSS)	98
3.5. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)	101
3.5.1. Coleta e Disposição dos Resíduos da Construção Civil.....	102
3.6. VARRIÇÃO E DEMAIS SERVIÇOS	107
3.6.1. Varrição	107
3.6.1.1. Custos com a Varrição	108
3.6.2. Demais Serviços	109
3.7. PROJETO EXISTENTE: MACRORECICLAGEM.....	121
3.8. CONSIDERAÇÕES GERAIS	121
4. PROGNÓSTICO DAS NECESSIDADES DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	124
4.1. PRINCÍPIOS E DIRETRIZES	125
4.2. OBRIGAÇÕES	127
4.3. OBJETIVOS	128
4.3.1. Objetivos Gerais.....	128
4.3.2. Objetivos Específicos	131
4.4. CENÁRIOS PARA O PMSB	133
4.4.1. Considerações Iniciais.....	133
4.4.2. Fundamentação Teórica.....	134

4.4.3. Metodologia para a Construção dos Cenários	136
4.4.3.1. Foco no Objetivo	136
4.4.3.2. Definição do Modelo Teórico.....	137
4.4.3.3. Definição da Seqüência do Estudo de Cenários	139
4.4.3.4. Técnicas de Construção de Cenários.....	140
4.4.3.5. Definição dos Cenários	143
4.4.4. Associação dos Cenários e Metas para Gestão dos Resíduos Sólidos	144
4.4.5. Cenários Estudados para o Sistema de Resíduos Sólidos Domiciliares	145
4.4.6. Cenário Adotado	146
4.5. METAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.....	149
4.5.1. Universalização dos Serviços de Coleta dos resíduos sólidos domiciliares ..	150
4.5.2. Regularidade do Serviço de Coleta Domiciliar	150
4.5.3. Qualidade da Coleta dos Resíduos Domiciliares	150
4.5.4. Destinação Final Ambientalmente Adequada.....	153
4.5.4.1. Reciclagem dos Materiais Recicláveis Secos	153
4.5.4.2. Reciclagem do Material Reciclável Orgânico	155
4.5.5. Diminuição da Quantidade de Resíduos enviados para Disposição Final	156
4.5.6. Sustentabilidade Econômica e Financeira.....	156
4.5.7. Per capita dos Resíduos Domiciliares	157
4.6. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	157
4.7. PROJETOS, PROGRAMAS E AÇÕES PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.....	158
4.7.1. Definição do modelo de Coleta Domiciliar a ser adotado.....	159
4.7.2. Programa de Controle da Qualidade do Serviço de Coleta Domiciliar	159
4.7.3. Campanhas Informativas e de Conscientização Sócio-Ambiental	160
4.7.4. Destinação Final: Implantação da Unidade de Triagem e Beneficiamento do Material Reciclável Seco e Triagem e Compostagem do Material Reciclável Orgânico	161
4.7.5. Disposição final: Aterro Sanitário	166
4.7.5.1. Alternativas Propostas.....	166
4.7.5.2. Critérios e Orientações para Instalação de Aterro Sanitário.....	167
4.7.5.2.1. Seleção Preliminar das Áreas Disponíveis.....	168
4.7.5.2.2. Estudos Necessários.....	169
4.7.5.2.3. Critérios de Seleção	171

4.7.5.2.4. Priorização dos Critérios de Seleção.....	174
4.7.6. Caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares	176
4.7.7. Programa de inserção/incentivo as associações e/ou cooperativas ao novo modelo de gestão dos materiais recicláveis	177
4.8. METAS REFERENTES AOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA	178
4.8.1. Universalização dos Serviços.....	178
4.8.2. Destino e Disposição Final	179
4.9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA	179
4.9.1. Estruturação do Serviço de Limpeza Urbana	179
4.9.2. Manutenção das Lixeiras Instaladas	180
4.9.3. Programas de Valorização da Limpeza Pública	180
4.9.4. Mutirões de Limpeza	180
4.10. METAS PARA OS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE	181
4.10.1. Universalização do Serviço	181
4.11. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA OS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE	181
4.11.1. Coleta e Tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde	182
4.11.2. Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde	182
4.11.2.1. Gerenciamento dos RSS.....	182
4.12. METAS PARA OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	185
4.12.1. Universalização do Serviço	185
4.13. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	185
4.13.1. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC).....	187
4.14. META PARA ATENDIMENTO A LEI 12.305/2010	188
4.15. DEFINIÇÃO DO MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS	188
4.15.1. Operação dos Sistemas Pela Prefeitura.....	189
4.15.2. Cooperativas de Catadores.....	190
4.15.3. Operação por Empresa Terceirizada.....	191
4.15.4. Concessão dos Serviços	192
4.16. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	194
4.17. CRONOGRAMA FÍSICO	194

5. VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO REMUNERADO PELA TAXA DE LIMPEZA PÚBLICA	196
5.1. ESTRUTURAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE	196
5.2. ESTRUTURAÇÃO, CRITÉRIOS E PARÂMETROS ECONÔMICO-FINANCEIROS.....	197
5.2.1. Faturamento e Arrecadação.....	198
5.2.2. Despesas Operacionais	202
5.2.3. Imposto e Agência Reguladora	207
5.2.4. Investimentos	207
5.3. METODOLOGIA E RESULTADOS OBTIDOS	210
5.4. CONSIDERAÇÕES GERAIS	217
5.5. CONCLUSÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRO	219
6. INVESTIMENTOS E DESPESAS NÃO REMUNERADOS PELA TAXA DE LIMPEZA PÚBLICA.....	220
7. SISTEMA DE INDICADORES	222
8. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	230
8.1. FASES DE ADMINISTRAÇÃO	234
8.2. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES	243
9. COMPATIBILIZAÇÃO COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS NACIONAL E ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS	246

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Responsabilidades do Gerenciamento dos Resíduos.....	20
Quadro 2: Diferentes exemplos de categorias de resíduos sólidos urbanos.....	21
Quadro 3: Diferentes classes dos Resíduos da Construção Civil com seu respectivo destino final (Resolução CONAMA 307/ 2002).	27
Quadro 4: Serviço Prestado Com Seu Respectivo Operador.....	42
Quadro 5: Veículos e equipamentos da Coleta de Resíduos Domiciliares.	46
Quadro 6: Pessoal Responsável por Executar o Serviço de Coleta dos Resíduos Domiciliares.....	47
Quadro 7: Diferentes Turnos de Trabalho Para Coleta Domiciliar.	47
Quadro 8: Quantidade de Setores, Turno e Periodicidade da Coleta Domiciliar Urbana.	48
Quadro 9: Quantidade de Setores, Turnos e Periodicidade da Coleta Domiciliar Rural.....	49
Quadro 10: Resíduos Domiciliares Coletados em Jaraguá do Sul Entre os Anos de 2007 e 2010.	64
Quadro 11: Dados Utilizados Para a Geração do Per Capita.	65
Quadro 12: Panorama dos Resíduos Sólidos Coletados por Habitante por Dia, na Região Sul do País.....	66
Quadro 13: Custos com os Resíduos Domiciliares.	67
Quadro 14: Custos com Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos por Macro-regiões Brasileiras.....	68
Quadro 15: Forma de Cobrança Pela Coleta Domiciliar dos Resíduos e valor faturado (Fonte: fonte:PMJS - Gerencia Tecnologia e Informações - Nov-2010).....	69
Quadro 16: Distribuição do Cadastro da Coleta Domiciliar (2010).	69
Quadro 17: Quantidade de Material Reciclável Coletado pela Coleta Seletiva no Ano de 2009.	73
Quadro 18: Custos com a Coleta Seletiva.	74
Quadro 19: Simulação do Valor Gasto com a Disposição de 150 Toneladas de Resíduos.	74
Quadro 20: Quantidade de Material Reciclável Comercializado por Mês pela Cooperativa.....	80

Quadro 21: Quantidade de Material Reciclável Comercializado por Mês pela Associação.....	84
Quadro 22: Quantidade de Material Reciclável Comercializado por Mês.	86
Quadro 23: Estabelecimentos Atendidos pela Coleta Diferenciada dos Resíduos dos Serviços de Saúde, Segundo o Plano de Trabalho da Concorrência Pública nº 172/2008.	91
Quadro 24: Locais Onde Atualmente São Coletados os RSS (Fonte: Consórcio Jaraguá).....	92
Quadro 25: Quantidade Coletada de Resíduos dos Serviços de Saúde.....	97
Quadro 26: Custos com Coleta e Tratamento dos RSS.....	100
Quadro 27: Relação das Empresas que Depositam os RCC no Aterro e Respetivo Endereço.....	103
Quadro 28: Características dos Veículos da Empresa Transpézia.	104
Quadro 29: Relação das Empresas que Depositam os Resíduos no Aterro da Empresa Transpézia.	105
Quadro 30: Custos Gerais com a Varrição.....	109
Quadro 31: Objetivos Específicos para o Setor Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	132
Quadro 32: Conceituação das Metas Estabelecidas para o Sistema Resíduos Sólidos Domiciliares.	145
Quadro 33: Conceituação das Metas Estabelecidas para o Sistema de Gestão. ...	145
Quadro 34: Meta da Universalização da coleta domiciliar.....	150
Quadro 35: Componentes de cálculo do IQCRD.....	151
Quadro 36: Metas do IQCRSD.....	153
Quadro 37: Meta e Indicador IRMRS.	154
Quadro 38: Meta e Indicador IRMO.	155
Quadro 39: Meta e Indicador IRDAS.....	156
Quadro 40: Evolução da Quantidade de Resíduos Sólidos Domciliares.....	158
Quadro 41: Quantidade Anual de Resíduo Convencional a ser Encaminhado à Unidade de Triagem e Compostagem.....	162
Quadro 42: Critérios Técnicos para Seleção de Áreas para Aterro Sanitário.	172
Quadro 43: Critérios Econômico-Financeiros Critérios Político-Sociais.	173
Quadro 44: Critérios Político-Sociais.....	174
Quadro 45: Priorização dos Critérios de Seleção.....	175

Quadro 46: Peso dos Critérios e do Tipo de Atendimento.	176
Quadro 47: Meta e indicador ICCTRSS.	181
Quadro 48: Classificação dos Resíduos da Construção Civil.	186
Quadro 49: Destino Final para as diferentes classes dos Resíduos da Construção Civil.	187
Quadro 50: Cronograma Físico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	195
Quadro 51: Projeção da Evolução das Matrículas Pagantes e Faturamentos Anuais. (Alt A)	201
Quadro 52: Projeção da Evolução das Matrículas Pagantes e Faturamentos Anuais. (Alt B)	202
Quadro 53: Despesas Operacionais- Alternativa A	205
Quadro 54: Despesas Operacionais- Alternativa B.	206
Quadro 55: Investimentos- Alternativa A.	208
Quadro 56: Investimentos - Alternativa B.	209
Quadro 57: Faturamento e Arrecadação com Reajuste de 28,0% - Alternativa A...211	
Quadro 58: Faturamento e Arrecadação com Reajuste de 28,0% - Alternativa B...212	
Quadro 59: Demonstrativo de Resultado - Alternativa A.	213
Quadro 60: Demonstrativo de Resultado - Alternativa B.	214
Quadro 61: Fluxo de Caixa Com Reajuste de 28,0% - Alternativa A.	215
Quadro 62: Fluxo de Caixa Com Reajuste de 28,0% - Alternativa B.	216
Quadro 63: Comparativo dos Indicadores Financeiros das Alternativas.	217
Quadro 64: Comparativo entre os Saldos de Caixa e Acumulados das Alternativas.	218
Quadro 65: Relação dos Indicadores de Desempenho.	224
Quadro 66: Ações emergenciais do sistema de gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	242
Quadro 67: Atribuições das Unidades Envolvidas.....	243

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Foto do caminhão compactador que realiza a coleta dos resíduos sólidos domiciliares em Jaraguá do Sul (setembro de 2010).	47
Figura 2: Folheto Informativo de Campanhas Sobre a Coleta Domiciliar dos Resíduos.	50
Figura 3: Fluxograma Simplificado do Sistema de Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais.	51
Figura 4: Imagem Aérea da Estação de Transbordo (Fonte: Google Earth).	52
Figura 5: Balança da Estação de Transbordo (setembro de 2010).	52
Figura 6: Estação de Transbordo.	53
Figura 7: Descarga de resíduos no caminhão transportador (setembro de 2010). ...	53
Figura 8: Estação de Tratamento de Efluente- Estação de Transbordo (setembro de 2010).	54
Figura 9: Imagem do percurso da Estação de Transbordo, em Jaraguá do Sul, até o Aterro Sanitário, localizado no município de Mafra (Fonte: Edital de Concorrência Pública N°172/2008).	55
Figura 10: Localização Aterro Sanitário Seluma, em Mafra SC. (Fonte: Google Earth).	55
Figura 11: Foto da Balança de Pesagem dos Caminhões na Entrada do Aterro Sanitário Seluma (Setembro de 2010).	57
Figura 12: Impermeabilização da Base do Aterro com Argila Compactada (Setembro de 2010).	57
Figura 13: Resíduos Depositados na Frente de Trabalho (Setembro de 2010).	58
Figura 14: Célula Após Cobertura e Plantio de Vegetação (Setembro de 2010).	58
Figura 15: Sistema de Drenagem dos Gases (Setembro de 2010).	59
Figura 16: Lagoas de Emergência (Setembro de 2010).	60
Figura 17: Tratamento Físico-Químico (Setembro de 2010).	60
Figura 18: Reator Anaeróbio RALF (Setembro de 2010).	61
Figura 19: Lagoas e Zonas de Raízes (Setembro de 2010).	61
Figura 20: Desinfecção (Setembro de 2010).	62
Figura 21: Laudo de análise Físico-Química.	63
Figura 22: Aumento da Geração de Resíduos Domiciliares Coletados.	65
Figura 23: Fluxograma dos Processos Envolvidos na Reciclagem dos Materiais.	70

Figura 24: Foto do Caminhão que Realiza a Coleta Seletiva de Jaraguá do Sul (Fonte: Plano de Trabalho - Edital N° 172/2008).....	71
Figura 25: Informativo Sobre a Coleta Seletiva.	75
Figura 26: Locais Onde São Encaminhados os Materiais Recicláveis Proveniente da Coleta Seletiva.	77
Figura 27: Localização da Cooperativa de Materiais Recicláveis (Fonte: Google Earth).	78
Figura 28: Galpão de Triagem da Cooperativa (Setembro de 2010).....	79
Figura 29: Prensa Utilizada pela Cooperativa (Setembro de 2010).	79
Figura 30: Materiais Enfardados Prontos Para a Comercialização (Setembro de 2010).	80
Figura 31: Localização da Associação dos Recicladores e Compradores de Materiais Recicláveis de Jaraguá do Sul (Fonte: Google Earth).....	81
Figura 32: Local Onde os Associados Realizam a Triagem dos Materiais Recicláveis (Setembro/ 2010).	82
Figura 33: Galpão Onde Ficam Armazenados os Materiais Recicláveis (Setembro/ 2010).	82
Figura 34: Materiais Recicláveis Armazenados (Setembro/ 2010).....	83
Figura 35: Prensa e Caminhão Pertencentes à Associação (Setembro/ 2010).	83
Figura 36: Locais que Recebem os Materiais Recicláveis Provenientes da Coleta Seletiva (Fonte: Google Earth).	84
Figura 37: Local de Entrega dos Materiais da Coleta Seletiva - Local A - (Setembro/2010).	85
Figura 38: Local de Entrega dos Materiais da Coleta Seletiva Local A - (Setembro/2010).	85
Figura 39: Local de Entrega dos Materiais da Coleta Seletiva Local B - (Setembro/2010).	86
Figura 40: Local de Entrega dos Materiais da Coleta Seletiva Local B - (Setembro/2010).	86
Figura 41: Veículo Utilizado na Coleta de Resíduos dos Serviços de Saúde.	90
Figura 42: Motorista e Coletor Unidos com EPI Adequado para Coleta de RSSS..	90
Figura 43: Gráfico com a Quantidade de Resíduos dos Serviços de Saúde Coletados.	98
Figura 44: Custos com Coleta e Tratamento dos RSS.....	100

Figura 45: Imagens do Aterro de Inertes da Empresa Parisi (Setembro de 2010)..	103
Figura 46: Madeira Sendo Triturada e Depósito dos Resíduos Inertes.....	107
Figura 47: Resíduos Armazenados e Caminhão Realizando a Descarga de Resíduos.....	107
Figura 48: Execução do Serviço de Varrição (Setembro de 2010).....	108
Figura 49: Execução do Serviço de Raspagem de Sarjetas (Setembro de 2010)...	110
Figura 50: Veículo e Equipamentos da Secretaria de Obras (Setembro de 2010)..	111
Figura 51: Mutirão de Limpeza nos Bairros Baenpendi, Vila Lalau e Centenário (Fonte: Google Earth).....	112
Figura 52: Mutirão de Limpeza nos Bairros Amizade e Czerniewicz (Fonte: Google Earth).	112
Figura 53: Mutirão de Limpeza nos Bairros Chico de Paulo, Tifa Martins, Parque Malwee, São Luis e Jaraguá Esquerdo (Fonte: Google Earth).	113
Figura 54: Mutirão de Limpeza nos Bairros Braço do ribeirão Cavalo, Ribeirão Cavalo, Nereu Ramos e Tifa Monos (Fonte: Google Earth).....	114
Figura 55: Mutirão de Limpeza nos Bairros Braço do Rio da Luz, Rio Cerro I e II.(Fonte: Google Earth).....	114
Figura 56: Mutirão de Limpeza nos Bairros Nova Brasília e Vila Lenzi (Fonte: Google Earth).	115
Figura 57: Mutirão de Limpeza nos Bairros Boa Vista, Águas Claras e Ilha da Figueira (Fonte: Google Earth).....	116
Figura 58: Mutirão de Limpeza nos Bairros Santa Luzia, João Pessoa e Vieira (Fonte: Google Earth).....	116
Figura 59: Mutirão de Limpeza nos Bairros Jaraguá 84, Jaraguá 99 e Barra do Rio Cerro (Fonte: Google Earth).....	117
Figura 60: Mutirão de Limpeza nos Bairros Centro, Vila Nova e Barra do Rio Molha (Fonte: Google Earth).....	118
Figura 61: Mutirão de Limpeza nos Bairros Santo Antonio, Tres Rios do Norte e Ribeoirão Grande do Norte (Fonte: Google Earth).....	119
Figura 62: Mutirão de Limpeza nos Bairros Água Verde, Estrada Nova, Rau e Três Rios do Sul (Fonte: Google Earth).	119
Figura 63: Imagem do Tipo de Lixeira Espalhada pelo Município (Setembro de 2010).	120

Figura 64: Esquema Geral da Metodologia Proposta para a Elaboração dos Cenários	138
Figura 65: Cenário Indutivo	141
Figura 66: Cenário Dedutivo.....	142
Figura 67: Modelo de Fluxograma para gestão dos resóduos sólidos urbanos.	149
Figura 68: Fluxograma auxiliar para atendimento as metas de reciclagem.	163
Figura 69: Áreas propostas para implantação do Centro de Reciclagem e Destino de Resíduos – CRDR, 2000: (Fonte: “Plano Diretor de Resíduos Sólidos Urbanos, rurais, comerciais, industriais e de serviços de saúde”, Jaraguá do Sul, ZLF CONSULTORIA S/C LTDA, 2000).	165
Figura 70: Esquema da Modelagem Econômica	196

1. RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA: ASPECTOS GERAIS

Nesse item faz-se uma introdução aos conceitos utilizados no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, com o objetivo de facilitar a compreensão das etapas subseqüentes de Diagnóstico e Prognóstico do sistema.

1.1. RESÍDUOS SÓLIDOS: CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT NBR 1004/2004, os Resíduos Sólidos são definidos como sendo: “Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”.

Percebe-se de acordo com esta definição uma complexidade em torno do assunto resíduos sólidos, tornando esta denominação bastante ampla. Outra definição, comumente utilizada diz respeito à palavra “lixo”, que segundo ABNT são "restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semi-sólido, ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional." No presente trabalho ambas as palavras serão tratadas com o mesmo sentido.

Vale ressaltar a importância de se reciclar e reutilizar os materiais, haja visto que o que não tem mais importância para uma pessoa pode ter para outra. Diversos materiais podem ser empregados inúmeras vezes em diferentes usos, como por exemplo, garrafas, potes de vidro e/ou plástico e embalagens em geral.

Os resíduos sólidos podem ser classificados com base em diferentes critérios. Segundo a norma NBR 10004 de 2004 a classificação de resíduos sólidos envolve a

identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A segregação dos resíduos na fonte geradora e a identificação da sua origem são partes integrantes dos laudos de classificação, sendo a identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo estabelecida de acordo com as matérias-primas, os insumos e o processo que lhe deu origem.

Ainda segundo a mesma norma, os resíduos sólidos são classificados em:

- a) resíduos classe I - Perigosos;
- b) resíduos classe II – Não perigosos;
 - resíduos classe II A – Não inertes.
 - resíduos classe II B – Inertes.

Resíduos Classe I - Perigosos: Aqueles que apresentam periculosidade, ou seja, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podem apresentar:

a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;

b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

Os Resíduos Classe 1 – Perigosos, podem ainda apresentar as seguintes características: Inflamabilidade, Corrosividade, Reatividade, Toxicidade e/ou Patogenicidade, ou ainda as que constam nos anexos A ou B da NBR 10004.

Classe II A – Não inertes: Aqueles que não se enquadram na classificação de resíduos Classe I ou resíduos Classe II B.

Classe II B – Inertes: - Quando amostrados de forma representativa, conforme NBR 10.007, e submetidos aos procedimentos da NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, turbidez, dureza e sabor.

De acordo com as características quali-quantitativas, os resíduos sólidos se diferenciam entre diferentes comunidades, podendo variar em função de vários aspectos, como os sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos. Em relação aos aspectos biológicos, os resíduos orgânicos podem ser metabolizados por vários microrganismos decompositores, como fungos e bactérias, aeróbios e/ou anaeróbios, cujo desenvolvimento dependerá das condições ambientais existentes.

Além desses microrganismos, os resíduos sólidos podem apresentar microrganismos patogênicos, como os resíduos contaminados por dejetos humanos ou de animais domésticos, ou certos tipos de resíduos de serviços de saúde.

O conhecimento das características químicas dos resíduos possibilita a seleção de processos de tratamento e técnicas de disposição final adequadas. Algumas das características básicas de interesse são: poder calorífico, pH, composição química (nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e carbono) e relação teor de carbono/nitrogênio, sólidos totais fixos, sólidos voláteis e teor de umidade.

A determinação da composição gravimétrica, ou seja, o percentual de cada componente em relação ao peso total do lixo é outro dado essencial. No caso dos resíduos de origem domiciliar e comercial, normalmente dispostos em aterros, os componentes comumente discriminados na composição gravimétrica são: matéria orgânica putrescível, metais ferrosos, metais não ferrosos, papel, papelão, plásticos, trapos, vidro, borracha, couro, madeira, entre outros.

Outras formas possíveis de se classificar os resíduos são:

- Por sua natureza física: seco e molhado;
- Por sua composição química: matéria orgânica e matéria inorgânica;
- Por sua origem: domiciliar, comercial, varrição e feiras livres, serviços de saúde e hospitalares, portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários, industriais, agrícolas e entulhos;
- Pelos riscos potenciais ao meio ambiente: perigosos e não perigosos. Conforme já citado anteriormente, de acordo com a ABNT.

1.1.1. Resíduos Sólidos Urbanos

Denominam-se resíduos sólidos urbanos (RSU) aqueles produzidos em inúmeras atividades desenvolvidas em centros urbanos do município e eles compreendem resíduos de várias origens, tais como: residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, limpeza pública, construção civil e resíduos agrícolas. A composição dos RSU é bastante diversificada, compreendendo desde restos de alimentos, papéis, plásticos, metais e vidro até componentes considerados perigosos por serem prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública.

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados nos municípios são normalmente encaminhados para a disposição em aterros sob responsabilidade do poder municipal. São eles os resíduos de origem domiciliar ou aqueles com características similares, como os comerciais, e os resíduos da limpeza pública. No caso dos resíduos comerciais, estes podem ser aceitos para coleta e disposição no aterro desde que autorizado pelas instituições responsáveis pelo Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU).

Destaca-se que o gerenciamento de resíduos de origem não domiciliar, como por exemplo, os resíduos de serviço de saúde ou da construção civil, são igualmente de responsabilidade do gerador, estando sujeitos a legislação específica vigente. A seguir, para melhor visualização, encontra-se o Quadro 1 mostrando as responsabilidades do gerenciamento dos resíduos.

Quadro 1: Responsabilidades do Gerenciamento dos Resíduos.

Tipo de Resíduo Sólido	Responsabilidade
Doméstico	Prefeitura
Comercial	Prefeitura
Especiais	Prefeitura
Feiras, Varrição e outros	Prefeitura
Serviços de saúde	Gerador
Aeroportos, portos e terminais ferro/rodoviários	Gerador
Agrícolas	Gerador
Outros (tóxicos e/ou perigosos)	Gerador

1.1.2. Resíduos Sólidos Domiciliares

Os resíduos sólidos domésticos ou domiciliares são os resíduos gerados em atividades rotineiras em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações familiares. Compreendem um dos maiores percentuais de resíduos gerados em um município. Os principais constituintes dos resíduos sólidos domiciliares encontram-se no Quadro 2.

Quadro 2: Diferentes exemplos de categorias de resíduos sólidos urbanos.

Categoria	Exemplos
Matéria orgânica putrescível	Restos alimentares, flores, podas de árvores.
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex, sacos de rafia.
Papel e papelão	Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros, pastas.
Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelho, embalagens de produtos de limpeza, embalagens de produtos de beleza, embalagens de produtos alimentícios.
Metal ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios.
Metal não-ferroso	Latas de bebidas, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica.
Madeira	Caixas, tábuas, palitos de fósforos, palitos de picolé, tampas, móveis, lenha.
Panos, trapos, couro e borracha.	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, luvas, cintos, balões.
Contaminante químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, colas em geral, cosméticos, vidro de esmaltes, embalagens de produtos químicos, latas de óleo de motor, latas com tintas, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel-carbono, filme fotográfico.
Contaminante biológico	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gazes e panos com sangue, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, seringas, lâminas de barbear, cabelos, pêlos, embalagens de anestésicos, luvas.
Pedra, terra e cerâmica	Vasos de flores, pratos, restos de construção, terra, tijolos, cascalho, pedras decorativas.
Diversos	Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão, giz, pontas de cigarro, rolhas, cartões de crédito, lápis de cera, embalagens longa-vida, embalagens metalizadas, sacos de aspirador de pó, lixas e outros materiais de difícil identificação.

Fonte: Adaptado de Pessin, et al. (2002).

1.1.3. Resíduos Sólidos Comerciais

Os resíduos sólidos comerciais são os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais ou de prestação de serviço, cujas características dependem da atividade desenvolvida no local.

As atividades comerciais podem ser divididas em dois subgrupos chamados de "pequenos geradores" e "grandes geradores". O regulamento de limpeza urbana do município poderá definir precisamente os subgrupos de pequenos e grandes geradores. Pode-se adotar como parâmetro:

- Pequeno Gerador de Resíduos Comerciais é o estabelecimento que gera até 120 litros de lixo por dia.
- Grande Gerador de Resíduos Comerciais é o estabelecimento que gera um volume de resíduos superior a esse limite.

1.1.4. Materiais Recicláveis

De acordo com a Resolução CONAMA 275/2001, que estabelece código de cores para os diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva, os materiais recicláveis são divididos em 4 tipos, sendo eles:

<u>Papéis</u> (azul)	<u>Metais</u> (amarelo)	<u>Vidros</u> (verde)	<u>Plásticos</u> (vermelho)
-------------------------	----------------------------	--------------------------	--------------------------------

Papéis:

Todos os papéis e papelões podem ser reciclados, mas apenas 38% dos papéis utilizados no Brasil são reciclados.

Exemplos de produtos que são feitos de papéis e papelões: caixas de papelão, listas telefônicas, revistas, jornais, panfletos, papeis para impressoras, caixas de cereais, caixas de leite, etc.

Metais:

Sem dúvida o metal é a uma matéria- prima que cada vez mais será reciclada, pois é extremamente vantajosa como é o caso do metal alumínio que para reciclar gasta-se apenas 5% de energia que seria gasta para produzir a mesma quantidade alumínio a partir da bauxita. Os principais metais são: ferro, aço, alumínio, níquel, cobre, titânio, zinco, etc.

Exemplos de produtos que são feitos de metais: latas de alumínio, latas de spray, moedas, painéis, geladeiras, e semelhantes, enlatados, fiações elétricas, etc.

Vidros:

A reciclagem do vidro usa o processo de trituração e moagem dos vidros para transformá-los em pequenos cacos. Uma grande vantagem da reciclagem do vidro é que 100% do vidro que vai para reciclagem é transformado em vidro novo, ou seja, uma garrafa de vidro reciclada produz uma garrafa de vidro nova idêntica a que foi reciclada.

Exemplos de produtos que são feitos de vidro: garrafas, vasilhames, aquários, lentes de óculos, espelhos, janelas, etc.

Plásticos:

No Brasil a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), normatizou os símbolos que classificam os tipos de plásticos, portanto o grupo dos plásticos foi dividido em 7 sub-grupos:



PET:

O Polietileno tereftalato é um poliéster utilizado principalmente na indústria têxtil e na fabricação de garrafas plásticas. Suas principais características são: baixa densidade, resistente, transparente, resistente à solventes, rígido, etc.



PEAD:

PEAD ou Polietileno de Alta Densidade é um termoplástico que é usado principalmente na fabricação de embalagens. Suas principais características são: alta densidade, resistente inclusive em situações de baixa temperatura, transparente, resistente à solventes, rígido, etc.



PVC:

O PVC (Polietileno de vinila) é um plástico muito versátil, portanto é usado com bastante frequência de várias maneiras. Suas principais características são: baixa densidade(1,4 g/cm³), resistente, resistente à maioria dos produtos químicos, isolante térmico, elétrico e acústico, sólido e resistente a choques, impermeável a

gases e líquidos, não propaga chamas: é auto-extinguível, etc.



PEBD:

O plástico PEBD ou Polietileno de Baixa Densidade como o próprio nome diz é um plástico leve devido sua baixa densidade. O PEBD geralmente é usado em embalagens como sacos e em frascos. Suas principais características são: Baixa densidade, resistente (inclusive em situações de baixa temperatura), transparente, resistente à solventes, rígido, etc.



PP:

O PP(Polipropileno) é a resina que mais cresce em produção no mundo e a terceira que é mais vendida. É um plástico que suporta altas temperaturas, sendo também resistente à produtos químicos, ele também não deixar proliferar colônias de fungos e bactérias nocivas ao homem. Suas principais características são: baixa densidade, resistente a altas temperaturas, transparente, resistente à solventes, etc.



PS:

É o termoplástico poliestireno. É um polímero resistente que pode se chamar também pelo nome de poliestireno cristalino. Por sua alta resistência ao calor ele é utilizado em aparelhos que operam em altas temperaturas.



Especiais:

São resinas plásticas diferente das anteriores. Plásticos especiais utilizados para fazer eletrodomésticos, peças automotivas, peças de computador, etc.

1.1.5. Resíduos Sólidos Agrícolas

São os resíduos gerados nas atividades agrícolas e pecuárias. Como exemplo desses resíduos tem-se: embalagens de fertilizantes e defensivos agrícolas, rações, restos de colheita, etc.

Em várias regiões do mundo, estes resíduos já constituem uma preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva.

Também as embalagens de agroquímicos diversos, em geral altamente tóxicos, têm sido alvo de legislação específica, definindo os cuidados na sua destinação final e, por vezes, co-responsabilizando a própria indústria fabricante destes produtos.

1.1.6. Resíduos Sólidos Industriais

Os resíduos sólidos industriais são provenientes das mais diversas atividades, tais como indústria metalúrgica, indústria química, indústria alimentícia, entre outras.

O lixo industrial apresenta-se bastante variado, podendo conter cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, papéis, madeiras, escórias, vidros, etc. É nesta categoria que incluem-se grande parte dos resíduos considerados tóxicos (Classe I).

1.1.7. Resíduos da Construção Civil

De acordo com a Resolução CONAMA 307 de julho de 2002, pode-se definir os Resíduos da construção civil como sendo “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.”

Ainda, segundo mesma Resolução, os resíduos da construção civil classificam-se em:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

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

Vale ressaltar seu Artigo 4º “Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.”

Outro fator importante de que trata a presente Resolução refere-se à disposição final dos resíduos da construção civil, vetando que os mesmos sejam depositados em aterros de resíduos sólidos domiciliares, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei. Devendo para tanto que os resíduos sólidos da construção civil tenham sua destinação final de acordo com suas diferentes classes de resíduos. A seguir encontra-se no Quadro 3 com diferentes classes e seu destino final.

Quadro 3: Diferentes classes dos Resíduos da Construção Civil com seu respectivo destino final (Resolução CONAMA 307/ 2002).

Classe	Destino Final
A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
C	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

1.1.8. Resíduos dos Serviços de Saúde

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) compreendem os resíduos gerados em hospitais, farmácias e drogarias; laboratório de análises clínicas, consultórios médicos e odontológicos, clínicas e hospitais veterinários, bancos de sangue e outros estabelecimentos similares.

Os resíduos dos serviços de saúde, de acordo com as Resoluções RDC/ANVISA nº 306/2004 e CONAMA nº 358/ 2005, são classificados da seguinte maneira:

GRUPO A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. Estando subdivididos em:

A1

- Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;
- Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença

emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido;

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

A2

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

A3

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

A4

- Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados;
- Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;
- Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microorganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com prions;

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

A5

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

GRUPO B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;

- Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;
- Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes;
- Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);
- Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;
- Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

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

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

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

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

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

1.1.9. Limpeza Pública

A limpeza pública pode ser definida como o conjunto de procedimentos destinados a manter a limpeza das vias e dos logradouros públicos e que abrangem necessariamente, os serviços de varrição, roçada e capina em vias e logradouros.

Ela deve permitir o adequado estado de limpeza de uma cidade sem prejudicar a qualidade do ambiente, inclusive na região que a circunda.

A limpeza pública de um município pode ser dividida da seguinte maneira:

- Limpeza regular de vias públicas;
- Serviços especiais:
- Capinação;
- Limpeza bocas de lobo, ramais e galerias;
- Limpeza de praias;
- Limpeza de áreas de feiras livres;
- Remoção de animais mortos, etc.;

Vários aspectos estão relacionados com o intuito de manter uma cidade limpa, desde suas ruas, praças até suas praias. Podem-se destacar os seguintes:

Aspectos sanitários:

- 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.

Aspectos estéticos:

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

1.2. ACONDICIONAMENTO, COLETA, TRANSPORTE E TRANSBORDO

O acondicionamento adequado dos resíduos sólidos, o sistema de coleta e transporte planejado e os diversos serviços complementares de limpeza urbana devem ser realizados com qualidade e produtividade, a mínimo custo.

1.2.1. Acondicionamento

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em embalagens que atendam aos requisitos de acondicionamento local e estático do lixo. O correto acondicionamento do lixo é de responsabilidade do gerador, porém a administração municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização.

O correto acondicionamento dos resíduos sólidos ajuda a evitar acidentes com materiais infectantes e cortantes, proliferação de insetos e animais indesejáveis e perigosos e ainda impacto visual e olfativo.

O lixo, para ser coletado, deve ser colocado em um recipiente que permita o manuseio de certa quantidade acumulada, sendo a forma de acondicionamento determinada pela quantidade, composição, tipo de coleta e frequência.

1.2.2. Coleta e Transporte

Segundo a norma NBR 12980 (ABNT, 1993) os diferentes tipos de coleta do lixo são definidos da seguinte maneira:

- Coleta domiciliar (convencional) consiste na coleta dos resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviço, cujos volumes e características sejam compatíveis com a legislação municipal vigente;
- Coleta de resíduos provenientes de varrição de ruas, praças, calçadas e demais equipamentos públicos;
- Coleta de feiras e praias;
- Coleta de resíduos dos serviços de saúde, compreendendo hospitais, ambulatórios, postos de saúde, laboratórios, clínica veterinária, etc.

A coleta especial consiste em recolher os resíduos que não são recolhidos regularmente, tais como, entulhos, animais mortos e podas de jardins. Ela deve ser programada para onde e quando houverem resíduos a serem removidos.

A coleta seletiva do lixo é um sistema de recolhimento de matérias recicláveis, tais como papel, vidro, metal e plástico e matérias “orgânicos”, previamente separados na fonte geradora. As quatro modalidades de coleta seletiva são: domiciliar (porta-a-porta), postos de entrega voluntária, postos de troca e catadores.

A coleta do lixo e seu transporte para as áreas de tratamento ou destinação final são ações do poder público municipal de grande visibilidade para a população, pois impedem o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças. Para que o envolvimento ocorra de forma satisfatória o poder público deve garantir a regularidade da coleta, ou seja, os veículos coletores devem passar regularmente nos mesmos dias, locais e horários.

1.2.3. Estação de Transbordo

Muitas cidades buscam ações conjuntas para a destinação final dos resíduos sólidos, sendo que a maioria das vezes a solução adotada é o aterro sanitário. No entanto, considerando muitas vezes grande a distância percorrida pelos caminhões coletores até o aterro, torna-se necessário realizar o transbordo do lixo com o intuito de armazenar provisoriamente os resíduos em um local adequado, para posteriormente serem encaminhados ao aterro em caminhões com maior capacidade de armazenamento.

Em síntese, as estações de transbordo (transferência) são pontos intermediários, onde o lixo coletado é passado de caminhões de médio porte (coletores) para carretas de maior porte, com capacidade de transportar o equivalente a cerca de três caminhões coletores até o local de destinação final (aterro).

As estações de transbordo devem ser situadas em locais estratégicos da cidade, permitindo que os caminhões coletores descarreguem rapidamente e voltem para o roteiro de coleta, permitindo maior velocidade de retirada do lixo das ruas. Por outro lado, deve-se tomar cuidado com os inconvenientes que um local de armazenagem de lixo, mesmo que temporário, pode causar na vizinhança.

1.3. DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL

1.3.1. Reciclagem

Reciclagem é o resultado de uma série de atividades, pela qual materiais que se tornariam lixo, ou já estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados novamente como matéria-prima na manufatura de novos produtos. Portanto, a segregação de materiais do lixo tem como objetivo principal a reciclagem de seus componentes.

Entre os benefícios da reciclagem destacam-se:

- Diminuição da quantidade de lixo a ser aterrada;
- Preservação dos recursos naturais;
- Economia de energia;
- Diminuição de impactos ambientais;
- Novos negócios;
- Geração de empregos diretos e indiretos.

Além da reciclagem convencional dos resíduos domiciliares, deve-se ressaltar a reciclagem de resíduos da construção civil. O processo de reciclagem de entulho, para a obtenção de agregados, basicamente envolve a seleção dos materiais recicláveis do entulho e a trituração em equipamentos apropriados.

Deve-se ressaltar que a reciclagem é uma atividade econômica que deve fazer parte de um conjunto de ações integradas que visam um melhor gerenciamento dos resíduos.

1.3.2. Compostagem

A compostagem é uma forma de processamento do lixo através da reciclagem de matéria orgânica por meio da decomposição dos restos de origem vegetal e animal presentes no lixo. Como resultado deste processo tem-se um composto orgânico

rico em nutrientes que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente.

No meio rural, há muito tempo a compostagem é praticada, utilizando-se de restos de vegetais e esterco animal. Também, pode-se utilizar a fração orgânica do lixo domiciliar, mas de forma controlada em usinas de triagem e compostagem. No contexto brasileiro, a compostagem tem grande importância, uma vez que é grande o percentual de matéria orgânica no lixo municipal.

Vantagens da compostagem:

- Redução do lixo destinado ao aterro, ocasionando a economia do mesmo;
- Aproveitamento agrícola de matéria orgânica;
- Reciclagem de nutrientes para o solo;
- Processo ambientalmente seguro, se for bem monitorado;
- Eliminação de patógenos;
- Economia em tratamento de efluentes no aterro.

O processo de compostagem é realizado através da decomposição aeróbia da matéria orgânica que ocorre por ação de agentes biológicos microbianos na presença de oxigênio, necessitando de condições físicas e químicas adequadas para levar a obtenção de um produto de boa qualidade (composto).

A usina de compostagem só deve processar o lixo domiciliar e comercial do município. Eventualmente pode processar poda de jardim, desde que devidamente trituradas. Jamais deve processar os resíduos de varrição, nem tampouco os resíduos dos serviços de saúde, devendo estes serem encaminhados para aterro e incineração, respectivamente.

1.3.3. Aterro Sanitário

O aterro sanitário é uma forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, mediante confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente

solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos a saúde pública e a segurança, minimizando os impactos ambientais.

Esta técnica utiliza princípios de engenharia para confinar o lixo em uma área, a menor possível, por meio de compactação, cobrindo-a diariamente com camadas de terra, e ainda possibilitar a previsão e controle dos problemas que poderiam ser causados pelos líquidos e gases produzidos no aterro, pelo efeito da decomposição da matéria orgânica.

Suas principais vantagens são:

- Baixos custos de investimento, operação e manutenção;
- É um método completo e definitivo de disposição, podendo receber todo o tipo de lixo, usualmente gerado em ambientes urbanos exceto os de classe I;
- Essencialmente, emprega mão-de-obra de baixa qualificação;
- Recupera áreas consideradas improdutivas ou marginais, tornando-as úteis, em especial para recreação.

1.3.4. Incineração

A incineração é um processamento do lixo através de tratamento térmico dos resíduos sólidos municipais e dos resíduos dos serviços de saúde, sendo feita a temperaturas acima de 800°C. Os gases de combustão devem-se manter a 1200°C por cerca de 2 segundos, com excesso de ar e turbulência elevados a fim de garantir a conversão total dos compostos orgânicos presentes nos resíduos a gás carbônico e água. Os teores de oxigênio nos gases de combustão emitidos na chaminé devem ficar acima de 7% em volume.

As vantagens da incineração dos resíduos sólidos são:

- Redução drástica do volume a ser descartado: a taxa de redução média em massa é de 70% e de volume 90%, diminuindo o volume destinado ao aterro;

- Redução do impacto ambiental: com as novas tecnologias de limpeza de gases de combustão, os níveis de emissão de poluentes podem ficar abaixo do observado em processos de combustão convencionais, bem como contribuir para a minimização do efeito estufa, devido a combustão de materiais de fontes renováveis e a redução na emissão de gás metano e contaminação de lençóis freáticos observados em aterros;
- Recuperação de energias: parte da energia contida nos resíduos pode ser recuperada para a geração de energia elétrica e/ou vapor d' água;
- Destoxicação: empregando boas técnicas de combustão, produtos orgânicos tóxicos podem ser destruídos.

As principais desvantagens da incineração de resíduos são:

- Custo elevado: a incineração apresenta custos elevados de instalação e operação, no entanto, este custo nas grandes metrópoles com baixas disponibilidades de área adequada, está se aproximando do custo de disposição em aterros sanitários;
- Exigência de mão-de-obra qualificada: os processos de incineração, independente do porte da unidade, exigem pessoal qualificado para garantir a qualidade da operação;
- Presença de materiais nos resíduos que geram compostos tóxicos e corrosivos: alguns materiais como pilhas, plásticos e etc., liberam compostos tóxicos e ácidos que não podem ser eliminados por boas técnicas de combustão, exigindo a instalação de um sistema de limpeza de gases.

2. LEGISLAÇÃO, RESOLUÇÕES E NORMAS TÉCNICAS

A gestão integrada do sistema de limpeza urbana no município pressupõe o envolvimento da população e o exercício político sistemático junto às instituições vinculadas a todas as esferas dos governos municipais, estaduais e federal que possam nele atuar.

Com relação aos resíduos sólidos, existe um grande arcabouço legislativo que trata deste tema. A seguir encontram-se algumas legislações e normas técnicas pertinentes ao assunto.

Legislação e Resoluções

- Lei nº 12.305, de 02/08/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Lei Estadual SC Nº 13.557, de 17/11/2005, dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos definindo as diretrizes e normas de prevenção da poluição, proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente e da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de Santa Catarina.
- Lei Estadual SC Nº 14.675, de 13/04/2009 que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providencias.
- Lei nº 10.308, de 20/11/2001, dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências.
- Lei Estadual SC Nº 11.347, de 17/01/2000, dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de Resíduos Sólidos potencialmente perigosos, e dá outras providencias.
- Resolução CONAMA nº 303, de 29/10/2002, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

- Resolução CONAMA nº 23, de 12/12/1996, regulamenta, no território brasileiro, a aplicação das disposições da Convenção da Basileia, definindo os resíduos cuja importação e/ou exportação são permitidas ou proibidas, bem como as condições para que estas se realizem.
- Resolução CONAMA nº 316, de 29/10/2002, disciplina os processos de tratamento térmico de resíduos e cadáveres, estabelecendo procedimentos operacionais, limites de emissão e critérios de desempenho, controle, tratamento e disposição final de efluentes, de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente e à saúde pública, resultantes destas atividades.
- Resolução da Agência Nacional de Transportes Terrestres ANTT-MT nº 420, de 12/02/2004, aprova as Instruções Complementares para Fiscalização de Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Âmbito Nacional.
- RDC ANVISA 306, de 25/11/2004, dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
- Resolução CONAMA nº 275, de 25/04/2001, estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
- Resolução CONAMA nº 257, de 30/06/99, disciplina o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.
- Resolução CONAMA nº 258, de 26/08/99, determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional.
- Resolução CONAMA nº 316, de 29/10/2002, dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
- Resolução CONAMA nº 308, de 21/03/2002, dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.
- Resolução CONAMA nº 005 de 05/08/1993, 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 283 de 12/07/2001 dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde
- Resolução - RDC nº 33, de 25/02/2003, aprova o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de serviços de saúde.
- Resolução CONAMA nº 334 de 03/03/2003, dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

Normas Técnicas

- ABNT/NBR 7500 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material.
- ABNT/NBR 9191 - Especificação. Sacos plásticos para acondicionamento.
- ABNT/NBR 9195 - Métodos de ensaio. Sacos plásticos para acondicionamento.
- ABNT/NBR 9196 - Determinação de resistência a pressão do ar.
- ABNT/NBR 9197 - Determinação de resistência ao impacto de esfera. Saco plástico para acondicionamento de lixo - determinação de resistência ao impacto de esfera.
- ABNT/NBR 13055 - Determinação da capacidade volumétrica. Saco plástico para acondicionamento - determinação da capacidade volumétrica.
- ABNT/NBR 13056 - Verificação de transparência. Filmes plásticos para sacos para acondicionamento - verificação de transparência.
- ABNT/NBR 13853 - Requisitos e métodos de ensaio para coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes.
- ABNT/NBR 12980 - Define termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.
- ABNT/NBR 13221 - Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
- ABNT/NBR 13332 - Define os termos relativos ao coletor-compactador de resíduos sólidos, acoplado ao chassi de um veículo rodoviário, e seus principais componentes.

- ABNT/NBR 13463 - Classifica a coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a esta coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo.
- ABNT/NBR 11174 - 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.
- ABNT/NBR 14619 - Estabelece os critérios de incompatibilidade química a serem considerados no transporte terrestre de produtos perigosos.
- ABNT/NBR 12810 - Fixa os procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança.
- ABNT/NBR 14652 - Estabelece os requisitos mínimos de construção e de inspeção dos coletores e transportadores rodoviários de resíduos de serviços de saúde do grupo A.
- ABNT/NBR 12235 - Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- ABNT/NBR 10007 - Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
- ABNT/NBR 15051 - Estabelece as especificações para o gerenciamento dos resíduos gerados em laboratório clínico. O seu conteúdo abrange a geração, a segregação, o acondicionamento, o tratamento preliminar, o tratamento, o transporte e a apresentação à coleta pública dos resíduos gerados em laboratório clínico, bem como a orientação sobre os procedimentos a serem adotados pelo pessoal do laboratório.
- ABNT/NBR 14725 - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ.
- ABNT/NBR 13896 - Fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.

3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

Este item do Plano de Saneamento Básico- PMSB irá contemplar o levantamento e diagnóstico da situação atual do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos do município de Jaraguá do Sul.

Serão abordados os Resíduos Domiciliares, Materiais Recicláveis, Resíduos dos Serviços de Saúde, Resíduos da Construção Civil, Varrição e demais serviços, sob o ponto de vista administrativo, técnico, operacional e ambiental.

Apesar do Edital TP N° 180/2009, em seu Termo de Referência, prever a estruturação do diagnóstico por Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAP's), e a definição das mesmas ter considerado as bacias hidrográficas, acredita-se que esta configuração não se aplica ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, uma vez que este sistema não sofre interferência direta das bacias. Ressalta-se que a estruturação do diagnóstico não partiu das UTAP's, porém, as mesmas foram consideradas sempre que necessário.

No Quadro 4 apresentam-se os serviços prestados e a entidade responsável atualmente pela execução dos mesmos.

Quadro 4: Serviço Prestado Com Seu Respetivo Operador.

Resíduo / Serviço	Coleta e Transporte	Tratamento e/ou Destino final
Resíduos Domiciliares	Consórcio Jaraguá	Consórcio Jaraguá
Materiais Recicláveis	Consórcio Jaraguá	Terceiros
Resíduos do Serviço de Saúde	Consórcio Jaraguá	Consórcio Jaraguá
Resíduos da Construção Civil	Terceiros	Terceiros
Limpeza Pública- Varrição	Consórcio Jaraguá	Consórcio Jaraguá
Limpeza Pública-Demais Serviços	Sec. de Obras	Sec. de Obras

O Consórcio Jaraguá é formado pelas empresas SERRANA ENGENHARIA LTDA e AMBIENTAL SANEAMENTO E CONCESSÕES LTDA através do Contrato N° 517/2008, em decorrência do processo de licitação Concorrência Pública N°172/2008. O referido contrato possui vigência de 30 meses a partir da assinatura

da ordem de serviço. Cabe ao município, através da Secretaria de Obras, orientar, acompanhar e fiscalizar o consórcio quanto a execução dos serviços contratados.

É de responsabilidade do Consórcio, gerir os serviços no que diz respeito, tanto à área operacional quanto administrativa, correndo por conta deste todas as despesas relativas ao pessoal contratado, ferramentas, equipamentos, bem como todos os encargos sobre a mão-de-obra necessária à realização dos serviços.

Os Resíduos da Construção Civil são de responsabilidade do gerador, para tanto, existem empresas terceirizadas em Jaraguá do Sul que realizam os serviços de coleta, tratamento e disposição final.

No ANEXO 1 encontra-se o croqui georeferenciado dos principais componentes do sistema de limpeza urbana do município de Jaraguá do Sul.

3.1. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL RELACIONADA AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A seguir serão listadas as principais legislações municipais relacionadas com o manejo dos resíduos sólidos urbanos do município de Jaraguá do Sul.

- Lei Nº 4.302/2006 que institui o Sistema para a Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos no Município de Jaraguá do Sul e dá outras providências.
- Lei Nº 4.128/2005 que dispõe sobre Concessão de Serviços de Limpeza Urbana e dá outras providências.
- Lei Nº 5.085/2008 que estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
- Lei complementar Nº34/2003, altera Dispositivos da Lei Complementar Nº 001/93, de 18 de Novembro de 1993, que Dispõe sobre o Código Tributário do Município de Jaraguá do Sul.
- Lei complementar Nº 94/2009, altera a Alíquota da Taxa de Coleta e Remoção de Lixo Domiciliar.

3.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Atualmente, a gestão do sistema de resíduos sólidos domiciliares no município de Jaraguá do Sul está a cargo do Consórcio Jaraguá, sendo de competência do Consórcio realizar:

- Coleta, transporte e descarga de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos, da área urbana e rural do município;
- Disposição final de resíduos sólidos domiciliares em Aterro Sanitário devidamente licenciado, incluindo o transbordo e o transporte até o mesmo.

Os resíduos domiciliares compreendem os resíduos domésticos, comercial e público da atividade de varrição.

3.2.1. Coleta dos Resíduos Domiciliares

A coleta domiciliar em Jaraguá do Sul ocorre na área urbana e rural do município, sendo recolhidos os resíduos domésticos, os resíduos provenientes da varrição e os resíduos sólidos originários de estabelecimentos públicos institucionais, de prestação de serviços e comerciais, desde que comportados nas embalagens ou nos recipientes de padrão oficial do Município.

A qualidade do serviço de coleta depende do acondicionamento adequado dos resíduos, pois faz com que sejam evitados acidentes com as pessoas envolvidas no processo, evita a proliferação de vetores e minimiza efeitos visuais e olfativos desagradáveis.

Além do acondicionamento adequado é preciso que o gerador faça o armazenamento e a colocação dos recipientes no local, dia e horário previsto para coleta, que são informados pela prestadora do serviço através de campanhas informativas.

Em visita a campo, pode-se constatar que ocorre em Jaraguá do Sul, como em grande maioria dos municípios brasileiros, a falta de padronização no

acondicionamento dos resíduos, sendo utilizado em larga escala sacos plásticos provenientes de embalagens de supermercados, o que acaba dificultando a coleta.

Este fato também se mostra como um agravante na limpeza urbana do município, uma vez que estas embalagens são facilmente perfuradas por animais ou no próprio manuseio. Quando acontece do coletor dispersar os resíduos durante o manuseio, o mesmo efetua a limpeza no local, com equipamentos disponíveis no caminhão coletor. Porém, se as embalagens já se encontrarem perfuradas e os resíduos dispersos antes da chegada do coletor, o mesmo não realiza a limpeza, por se tratar do mau acondicionamento dos resíduos por parte da população.

A equipe responsável pela coleta domiciliar não coleta os resíduos de grande geradores, sendo utilizado como critério o volume máximo de 50 (cinquenta) quilos ou 100 (cem) litros diários, por ponto de coleta, ficando a observação deste critério a cargo do coletor no momento do serviço. Caso ocorra a disposição deste excedente de resíduos, a equipe coletora avisa a fiscalização.

Em geral, pode-se destacar como as principais dificuldades existentes na operação da coleta convencional as mencionadas a seguir, cujas ocorrências também se verificam em Jaraguá do Sul, conforme informação verbal obtida na visita técnica:

- Mistura de resíduos perigosos (lâmpadas fluorescentes, pilhas e outros) juntamente com os resíduos domiciliares;
- Locais comerciais que não fazem uso das lixeiras padronizadas;
- Ruas estreitas, íngremes e sem saída;
- Carros estacionados em local indevido;
- Mau acondicionamento dos resíduos perfurocortantes (agulhas, vidros quebrados, facas, etc...), o que pode causar acidentes do trabalho;
- Descumprimento dos dias e horários de coleta, ocasionando mau cheiro e espalhamento dos resíduos devido a presença de animais (cachorros).

A seguir será descrita a situação geral do sistema de coleta dos resíduos sólidos domiciliares, com base em dados técnicos e operacionais, fornecidos pela empresa contratada para prestar o serviço.

Veículos e Equipamentos:

Para a realização dos serviços, segundo informações do Consórcio Jaraguá, são utilizados sete caminhões compactadores, uma caminhonete para apoio e uma motocicleta para a fiscalização, conforme mostra o Quadro 5.

Quadro 5: Veículos e equipamentos da Coleta de Resíduos Domiciliares.

Veículos e Equipamentos		
Quantidade	Marca/Modelo	Ano
3	<i>Caminhões Mercedes-Benz 1718M</i>	2002
3	<i>Coletores Compactadores Equitran CH 15S</i>	2002
2	Caminhões Mercedes-Benz Atego 1718	2005
2	Coletores Compactadores Usimeca Brutus 20ST	2005
2	Caminhões Mercedes-Benz Atego 1718	2009
2	Coletores Compactadores Usimeca Brutus 20ST	2009
1	Caminhonete Volkswagen Saveiro 1.6	2007
1	Motocicleta Yamaha XTZ 125	2004

De acordo com o Edital de Concorrência Pública nº 172/2008, o dimensionamento da frota, realizado pelo Consórcio Jaraguá, previa o uso de 4 caminhões coletores compactadores e 1 reserva.

Os veículos e equipamentos apresentam-se em bom estado de conservação, executando corretamente a tarefa a qual eles são propostos. No ano de 2010 o Consórcio realizou a substituição de veículos e equipamentos para atendimento da exigência de idade mínima da frota prevista no edital de licitação. A Figura 1 mostra o caminhão coletor com equipamento compactador.



Figura 1: Foto do caminhão compactador que realiza a coleta dos resíduos sólidos domiciliares em Jaraguá do Sul (setembro de 2010).

Quadro de Pessoal:

O pessoal contratado pela empresa responsável por executar os serviços relacionados à coleta e transporte de resíduos domiciliares é composto por 46 funcionários, conforme mostra Quadro 6.

Quadro 6: Pessoal Responsável por Executar o Serviço de Coleta dos Resíduos Domiciliares.

Função	Quantidade
Encarregado	01
Motorista	14
Coletor	28
Fiscais	03

Turnos de Trabalho:

A operadora do sistema conta com 3 diferentes turnos de trabalho para a realização da coleta domiciliar da área urbana e rural do município, conforme pode ser visualizado no Quadro 7.

Quadro 7: Diferentes Turnos de Trabalho Para Coleta Domiciliar.

Turno	Horário	Intervalo	Período
1°	05:00 às 13:20 hrs	09:00 às 10:00 hrs	Segunda à Sábado
2°	13:20 às 21:40 hrs	17:20 às 18:20 hrs	Segunda à Sábado
3°	21:40 às 05:08 hrs	01:00 às 02:00 hrs	Domingo à Sexta

Os funcionários, sempre que possível, são mantidos operando o mesmo veículo e setor, pois o entrosamento obtido pela equipe e o conhecimento das singularidades de cada setor, acarretam em uma redução no tempo de coleta, o que possibilita um ganho na qualidade do serviço através de uma maior responsabilidade da equipe de coleta (Edital de Concorrência Pública Nº 172/2008).

Cobertura da coleta:

Segundo informações obtidas pela operadora do sistema, o percentual da população urbana atendida pelo serviço de coleta dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais é de 100%, já a população rural contemplada é aproximadamente 95%.

Setores e Frequência:

De acordo com o Edital de Concorrência Pública Nº 172/2008, o Consórcio Jaraguá definiu os setores de acordo com a demanda, o planejamento urbano e a análise efetuada em campo das condições e características da cidade, agrupando as regiões que apresentam características similares, sendo a área urbana do município dividida em dezenove setores apresentados no Quadro 8.

Quadro 8: Quantidade de Setores, Turno e Periodicidade da Coleta Domiciliar Urbana.

Quantidade	Turno	Periodicidade
3	noite	de domingo à sexta-feira
1	noite	segunda, quarta e sexta-feira
1	noite	terça-feira, quinta-feira e domingo
3	manhã	segunda, quarta e sexta-feira
3	manhã	terça-feira, quinta-feira e sábado
4	tarde	segunda, quarta e sexta-feira
4	tarde	terça-feira, quinta-feira e sábado

Na região mais central da cidade e em suas adjacências, a coleta é realizada no turno noturno, haja vista a grande concentração de atividades comerciais, edificações multifamiliares e o intenso fluxo de transeuntes e veículos durante o dia.

A área rural do município foi dividida de acordo com a mesma metodologia aplicada à área urbana, sendo dividida em três setores, conforme mostra o Quadro 9.

Quadro 9: Quantidade de Setores, Turnos e Periodicidade da Coleta Domiciliar Rural.

Quantidade	Turno	Periodicidade
1	Manhã	Segunda, Quarta e sexta-feira
1	Manhã	Terça-feira e Sábado
1	Manhã	Quinta-feira

De posse das informações e mapas dos setores disponibilizados pela empresa que executa os serviços, criou-se novo layout do mapa da setorização com sua respectiva frequência, com a visualização das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAP's). Através do mapa base de arruamento disponibilizado pela Prefeitura Municipal verificou-se que existem ruas não contempladas no mapa da setorização disponível, embora a coleta seja realizada em tais ruas, uma vez que ela é realizada em 100% da área urbana.

Nos Anexos 2 e 3, pode-se visualizar os mapas com a setorização e frequência da coleta domiciliar da área urbana e rural, respectivamente.

Campanhas Informativas:

É de fundamental importância que os munícipes tenham conhecimento do horário da coleta domiciliar em seu bairro para então colocar os resíduos próximo a este horário, evitando assim, o acúmulo destes nas ruas. Para tanto, torna-se necessária constantes campanhas informativas acerca do horário da coleta do lixo.

Periodicamente, a empresa contratada para realizar a coleta domiciliar realiza campanhas de natureza informativa para conscientizar a população da importância de se respeitar o horário da coleta, bem como do correto armazenamento dos resíduos. Na Figura 2 pode-se visualizar folheto informativo de campanhas praticadas no município.



Figura 2: Folheto Informativo de Campanhas Sobre a Coleta Domiciliar dos Resíduos.

3.2.2. Transbordo e Disposição Final

O Consórcio Jaraguá realiza os serviços de coleta, transporte, descarga e disposição final dos resíduos domiciliares (domésticos, comerciais e públicos da varrição). Neste item será abordada a questão do transporte e destino final dos resíduos, uma vez que a coleta já foi tratada anteriormente.

A Figura 3 apresenta o fluxograma simplificado envolvendo as etapas que compreendem o sistema de resíduos sólidos domiciliares e comerciais.

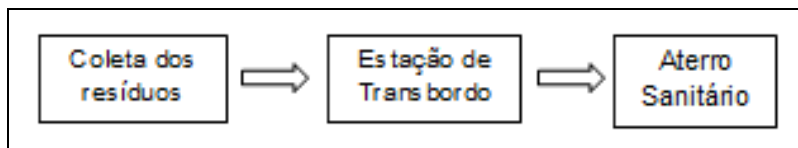


Figura 3: Fluxograma Simplificado do Sistema de Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais.

No Contrato N° 517/2008 é discriminado o transporte dos resíduos como sendo relacionado ao percurso da Estação de Transbordo até o destino final, no caso o Aterro Sanitário, localizado em Mafra/SC. Ainda de acordo com o referido Contrato, a disposição final deverá ocorrer de acordo com as normas técnicas aplicáveis e legislação pertinente, contemplando a operação, tratamento, controle tecnológico e manutenção de Aterro Sanitário devidamente licenciado.

Estação de Transbordo

Devido ao fato do local destinado a disposição final dos resíduos domiciliares de Jaraguá do Sul estar localizado fora do limite municipal, torna-se necessário uma Estação de Transbordo para os resíduos ficarem armazenados temporariamente. Na Estação de Transbordo ocorre a transferência dos resíduos dos caminhões compactadores, que realizam a coleta, para um caminhão de maior porte, que então fará o transporte até o Aterro Sanitário. Todos os resíduos coletados, após saírem do transbordo serão transportados até um aterro sanitário.

A Estação de Transbordo localiza-se na Rodovia Federal Prefeito Engelbert Oechsler, esquina com Tifa Teresinha/ Bairro Ribeirão em Jaraguá do Sul, e possui licença ambiental expedida pela Fatma- LAO N ° 247/2008, com validade de 24 meses. Além do município de Jaraguá do Sul, a estação de transbordo recebe os resíduos dos municípios de Guaramirim, Schroeder e Corupá. Na Figura 4 pode-se visualizar imagem aérea da Estação de Transbordo.



Figura 4: Imagem Aérea da Estação de Transbordo (Fonte: Google Earth).

Na Estação de Transbordo ocorre a pesagem dos caminhões compactadores que realizam a coleta domiciliar. A balança é aferida anualmente pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). De acordo com o Laudo do Exame Metrológico realizado nas balanças eletrônica e manual, data de verificação referente a abril de 2010, as balanças foram aprovadas. Na Figura 5 pode-se visualizar a balança na entrada da estação de transbordo.



Figura 5: Balança da Estação de Transbordo (setembro de 2010).

De acordo com o Edital de Concorrência Pública N° 172/ 2008 - Consórcio Jaraguá, o processo na Estação de Transbordo ocorre da seguinte maneira:

- Após a coleta dos resíduos, os caminhões compactadores descarregam o lixo em caçambas que se encontram na estação de transbordo.
- Quando a caçamba estiver cheia, as mesmas são transportadas até o Aterro Sanitário, onde o lixo é depositado de maneira adequada.

A seguir na Figura 6 pode-se observar uma visão geral da Estação de Transbordo, com o talude onde o caminhão compactador sobe para depositar os resíduos dentro do caminhão que fará o transporte até o Aterro Sanitário. Na Figura 7, nota-se os resíduos depositados no caminhão que os levará até o Aterro Sanitário.



Figura 6: Estação de Transbordo.

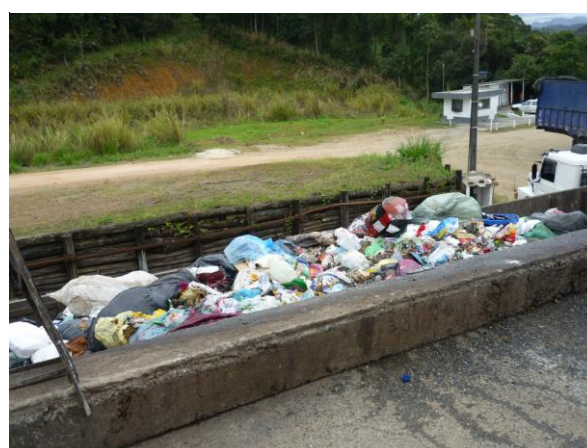


Figura 7: Descarga de resíduos no caminhão transportador (setembro de 2010).

Depois de preenchidas com os resíduos, as caçambas são cobertas com lona impermeável para evitar um incremento de líquido percolado devido às águas pluviais e para evitar o mau cheiro. Embaixo das mesmas existe um sistema de

coleta de efluentes líquidos que os descarta em um sistema de tratamento, conforme mostra a Figura 8.



Figura 8: Estação de Tratamento de Efluente- Estação de Transbordo (setembro de 2010).

Aterro Sanitário

O Consócio Jaraguá dispõe os resíduos em Aterro Sanitário - Seluma Serviço de limpeza urbana Ltda - localizado no município de Mafra, as margens da BR 280, na localidade Rio Branco. O referido Aterro Sanitário possui Licença Ambiental expedida pela FATMA, LAO N°119/2010, com validade de 48 meses.

A Administração municipal, Através da Secretaria de Obras, realiza a fiscalização dos serviços prestados pelo Consórcio, através de seus funcionários. Para tanto foi introduzido na época da elaboração do edital de concorrência pública nº 172/2008, dispositivos de controle e sanções para os casos de inadimplemento por parte da empresa vencedora do contrato.

Nas Figuras 9 e 10, apresenta-se o percurso da estação de transbordo até o aterro sanitário localizado em Mafra e a localização do Aterro Sanitário, respectivamente.

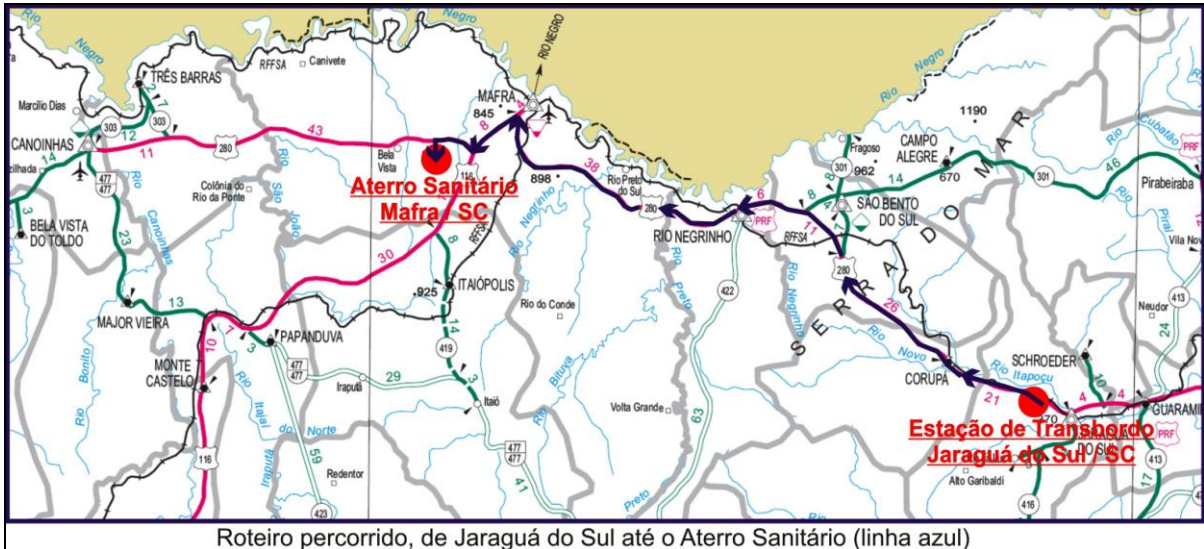


Figura 9: Imagem do percurso da Estação de Transbordo, em Jaraguá do Sul, até o Aterro Sanitário, localizado no município de Mafra (Fonte: Edital de Concorrência Pública N°172/2008).

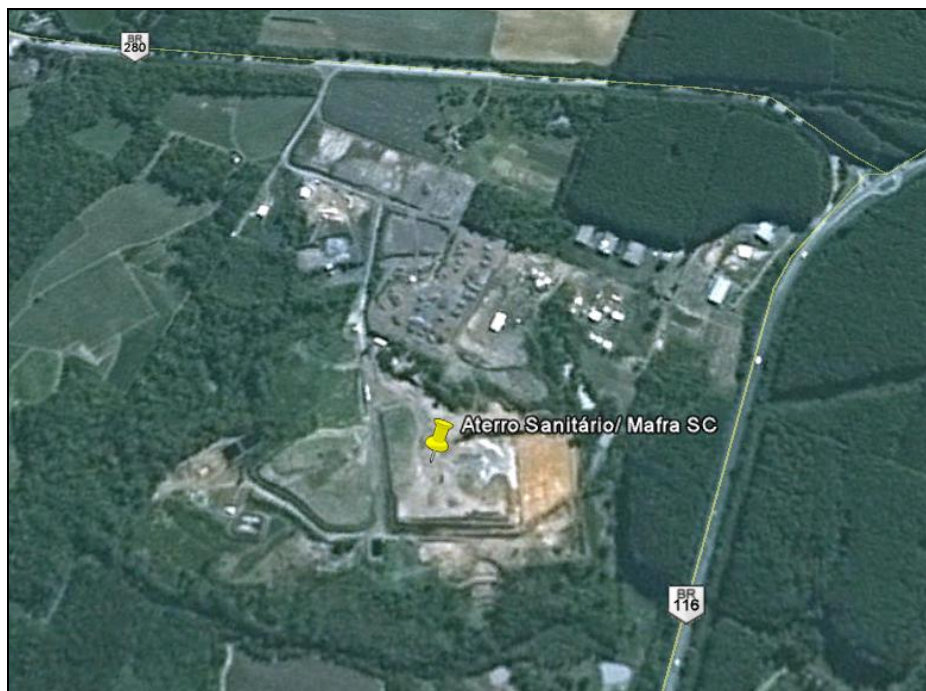


Figura 10: Localização Aterro Sanitário Seluma, em Mafra SC. (Fonte: Google Earth).

Conforme consta na LAO N°119/2010 expedida pela FATMA, os dispositivos de controle ambiental do aterro Sanitário Seluma são os seguintes:

- Impermeabilização da área de aterramento com camada de argila (60 cm de espessura) acrescida de geomembrana PEAD (polietileno de alta densidade) com espessura de 1,5 mm e uma segunda camada de argila com as mesmas especificações da anterior;

- Sistema de drenagem (drenos internos, horizontais e verticais) e tratamento de líquidos percolados, compreendendo: lagoa de emergência, tratamento físico-químico (coagulação, floculação e decantação), reator anaeróbio, filtro de areia, lagoa anaeróbia, lagoa facultativa, zona de raízes, desinfecção ultravioleta e leito de secagem.
- Sistema de drenagem de gases, composto de drenos verticais com tubos de concreto perfurados e preenchidos com brita, interligados a drenos horizontais.
- Sistema de drenagem das águas pluviais, composto de valetas provisórias em concreto pré-fabricado e canais permanentes.
- Sistema de monitoramento do lençol freático composto por 4 poços de monitoramento, sendo 1 a montante e 3 a jusante do empreendimento.
- Os resíduos sólidos devem ser dispostos em rampa, numa proporção de 1 na vertical pra 3 na horizontal (1:3). O trator de esteira deve compactar o lixo com movimentos repetidos de baixo para cima(3 a 5 vezes).
- Deverá ser observado o procedimento de adoção de frente de serviço mínima possível, com cobertura diária dos resíduos, de modo a garantir o manejo adequado dos mesmos;
- Isolamento da área com tela metálica.
- Utilização de simbologia adequada para fins de sinalização.
- Acesso restrito com utilização de guarita.

Além dos mecanismos de controle ambiental, acima citados, a seguir apresenta-se uma noção geral dos aspectos referentes ao Aterro Sanitário Seluma.

Primeiramente, os caminhões ao chegarem ao Aterro Sanitário são pesados, a balança destina-se ao controle diário da quantificação dos resíduos destinados ao aterro sanitário. O controle das quantidades de resíduos formará um registro histórico, o qual deverá ser utilizado como fonte de dados estatísticos de grande valor na avaliação da vida útil do aterro, bem como da variação da produção de resíduos ao longo do tempo.

A Figura 11 mostra a balança de pesagem dos caminhões na entrada do aterro, bem como a sala de controle da balança.



Figura 11: Foto da Balança de Pesagem dos Caminhões na Entrada do Aterro Sanitário Seluma (Setembro de 2010).

No aterro sanitário os resíduos são depositados sobre uma dupla camada de impermeabilização de base, composta por uma camada de argila compactada e por uma geomembrana de PEAD. Dessa forma, objetiva-se impedir a contaminação do solo e do lençol freático pelos líquidos percolados. Na Figura 12 observa-se uma nova célula sendo preparada para o recebimento dos resíduos. Nota-se que esta célula já sofreu a compactação da argila, restando ainda a etapa de colocação da geomembrana.



Figura 12: Impermeabilização da Base do Aterro com Argila Compactada (Setembro de 2010).

Os resíduos após serem depositados na frente de trabalho são compactados e recobertos periodicamente com argila ou outro material inerte, a fim de se evitar a

proliferação de vetores ou o arraste de resíduos pela ação do vento. Na Figura 13 visualiza-se a atual frente de trabalho.



Figura 13: Resíduos Depositados na Frente de Trabalho (Setembro de 2010).

As células depois de preenchidas recebem uma camada de solo orgânico, visando o favorecimento da fixação da vegetação. Na Figura 14 observa-se uma célula já encerrada.



Figura 14: Célula Após Cobertura e Plantio de Vegetação (Setembro de 2010).

O Aterro Sanitário conta com um sistema de drenagem pluvial (canaletas, bueiros, escadarias hidráulicas e dissipadores de energia hidráulica), sendo essas águas

direcionadas para a drenagem natural do terreno, evitando assim que venham a causar erosão nos taludes ou favorecer a formação de líquidos percolados.

Na Figura 15 observa-se o sistema de drenagem dos gases que possui a função de drenar os gases provenientes da decomposição da matéria orgânica, evitando a sua migração através dos meios porosos que constituem o subsolo, podendo formar bolsões de gás no aterro.



Figura 15: Sistema de Drenagem dos Gases (Setembro de 2010).

A seguir apresentam-se imagens do tratamento do chorume - efluente gerado pela decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos. O tratamento consistirá nas ações de redução da carga poluidora dos efluentes gerados na massa de resíduos dispostos no Aterro Sanitário, através de processos compostos de tratamento físico-químico e biológico, que promovam a estabilização dos efluentes, para que sejam descartados dentro dos padrões estabelecidos na legislação ambiental.

A estação de tratamento de efluentes é composta pelas seguintes unidades: Lagoa de emergência I, lagoa de emergência II, sistema físico-químico (composto por coagulação, floculação e decantação), reator anaeróbico de fluxo ascendente (RALF), filtro anaeróbico de fluxo ascendente, filtro de areia, lagoa anaeróbica, lagoa facultativa, zona de raízes, desinfecção ultra-violeta, cloração e leito de secagem, conforme pode ser visto nas Figuras 16, 17, 18, 19 e 20.



Figura 16: Lagoas de Emergência (Setembro de 2010).



Figura 17: Tratamento Físico-Químico (Setembro de 2010).



Figura 18: Reator Anaeróbio RALF (Setembro de 2010).



Figura 19: Lagoas e Zonas de Raízes (Setembro de 2010).



Figura 20: Desinfecção (Setembro de 2010).

As análises físico-químicas realizadas por empresa terceirizada nos pontos de monitoramento compreendem os seguintes parâmetros: coliformes fecais, coliformes totais, DBO (5 dias), DQO, pH, Sólidos Sedimentáveis, Sulfeto e Turbidez. Cabe à FATMA, através dos relatórios de monitoramento do aterro sanitário Seluma à ela encaminhados, a fiscalização dos mesmos. Na Figura 21 apresenta-se cópia do laudo da análise de monitoramento realizada por empresa terceirizada a serviço do aterro sanitário.



LAUDO DE ANÁLISE

Página: 1/2
Laudo Nº: 37.545

Data de Emissão: 03/03/09
Interessado: SELUMA SER. DE LIMP. URBANA DE MAFRA
Endereço: Aterro Sanitário de Mafra
Rua Ottokar Doerffel, 899 Atiradores

Descrição da Amostra: Água superf. classe 2 CONAMA357/Dec14250
Ponto de Coleta: Ponto 12 - Jusante ao Lançamento do Líquido Percolado Tratado
Área de Atuação: Aterro Sanitário de Mafra
Tipo de Coleta: ☒ Simples ☐ Composta **Intervalo:**
Data de Coleta: 09/02/09 **Horário:** 11:40
Condições Ambientais: Dia Parcialmente Nublado **Temperatura do Ar:** 24,00 °C
Plano de Amostragem: PO 00117
Método de Coleta: NBR 9898
Aspecto da Amostra: Levemente Amarelada
Responsável pela Coleta: ☒ Acquaplant ☐ Interessado ☐ Outro
Data de Entrada no Laboratório: 09/02/09 **Horário:** 17:00

RESULTADO DAS ANÁLISES FÍSICO E QUÍMICO

Parâmetro	Método	Equipamento	Resultados	V.M.P.
Coliforme Fecal-Nº. mais provável (NMP/100ml)	Standard Methods 20a Edição 9221 A Tubos Múltiplos	Vidreira Geral	200,00	<1000
Coliforme Total-Nº. mais provável (NMP/100ml)	Standard Methods 20a Edição 9221 A Tubos Múltiplos	Vidreira Geral	940,00	<5000
DBO (5 dias) (mg/l)	Standard Methods 20a Edição 5210 B	Vidreira Geral	< 3,00	5/5
DQO (mg/l O ₂)	DIN 38409 - H41-1 / DIN ISO 15705 - H45	Espectrofotômetro Colorimétrico	< 15,00	-/-
Oxigênio Dissolvido (mg/l O ₂)	Indometrico de Winkler - NBR 10559/Standard Methods 20a Edição 4500 C	Vidreira Geral	4,01	>5/>5
PH (-)	Standard Methods 20a Edição 4500 B	primetro Mettler Toledo	7,77	6,0 a 9,0/-
Sólidos Sedimentáveis (ml/l)	Standard Methods 20a Edição 2540 F	Imhoff 009	0,1	-/-
Turbidez (NTU)	Standard Methods 20a Edição 2130 B	Turbidímetro	37,30	100/-

VMP = Valores Máximos Permitidos - Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 357 17/03/05 art. 15/ Decreto 14.250 - 05/06/81 art. 12 SC

ATENÇÃO:
Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra coletada pela Acquaplant em ponto indicado pelo interessado.


Andréia Alexandre
CRQ/SC 13.200.651
Responsável pela Coleta


Lenara Roberta da Silva
CRQ/SC 13.200.286
Coordenadora de Laboratório

Rua Parati, 20 - Rod. BR 101, Km 45,2 - Bairro Nova Brasília
CEP 89213-200 - Joinville - Santa Catarina - Brasil
Fone/fax: (55.47) 3454.4500 - www.acquaplant.com.br

Figura 21: Laudo de análise Físico-Química.

3.2.3. Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares

A geração de resíduos pode variar de acordo com as características de cada região, macro ou micro região, estado, ou ainda, podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si.

No presente trabalho, a geração dos resíduos domiciliares é mensurada através da quantidade de resíduos coletados em Jaraguá do Sul, sendo obtida através da pesagem dos caminhões coletores na Estação de Transbordo. Insere-se neste valor também os resíduos da varrição, comerciais e públicos, uma vez que os mesmos são coletados juntamente com a coleta domiciliar.

Os dados obtidos pela Administração Municipal, acerca dos resíduos domiciliares coletados, apresentam-se no Quadro 10.

Para os anos de 2007 e 2008 os dados relativos a coleta domiciliar não discriminam a quantidade de resíduos coletados na área urbana e rural do município. A partir do ano de 2009 esses valores já encontram-se distintos.

Quadro 10: Resíduos Domiciliares Coletados em Jaraguá do Sul Entre os Anos de 2007 e 2010.

Geração de Resíduos Domiciliares						
Período	2007	2008	2009		2010	
	Coleta Domiciliar (t)	Coleta Domiciliar (t)	Coleta Urbana (t)	Coleta Rural (t)	Coleta Urbana (t)	Coleta Rural (t)
Janeiro	2.001,05	2.303,30	2.018,50	93,11	2.474,69	116,95
Fevereiro	2.264,34	2.369,03	2.489,09	96,11	2.558,74	120,97
Março	2.234,39	2.350,44	2.045,16	103,94	2.293,28	104,51
Abril	2.043,45	2.300,33	2.275,41	77,33	2.549,16	115,26
Maio	2.270,65	2.285,82	2.253,20	98,09	2.439,83	120,03
Junho	2.114,99	2.053,50	2.203,60	87,84	2.416,51	128,81
Julho	2.049,95	2.224,57	2.358,87	108,4	2.417,01	115
Agosto	2.083,18	1.952,87	2.344,82	105,65	2.436,44	105,66
Setembro	2.081,13	2.178,41	2.247,51	112,89	2.372,42	105,9
Outubro	2.286,63	2.287,37	2.345,67	109,16	2.295,88	115,36
Novembro	2.201,85	2.393,81	2.435,91	123,56	2.472,14	104,98
Dezembro	2.219,81	2.016,44	2.433,14	109,05	2.742,39	113,07
Média (ton/mês)	2.154,28	2.226,32	2.287,57	102,09	2.455,71	114,62
			2.389,67		2.570,33	
Total	25.851,41	26.715,89	27.450,88	1.225,13	29.468,49	1.260,84
			28.676,01		30.729,33	

Na Figura 22 pode-se visualizar melhor o aumento na geração de resíduos domiciliares nos últimos quatro anos no município de Jaraguá do Sul.

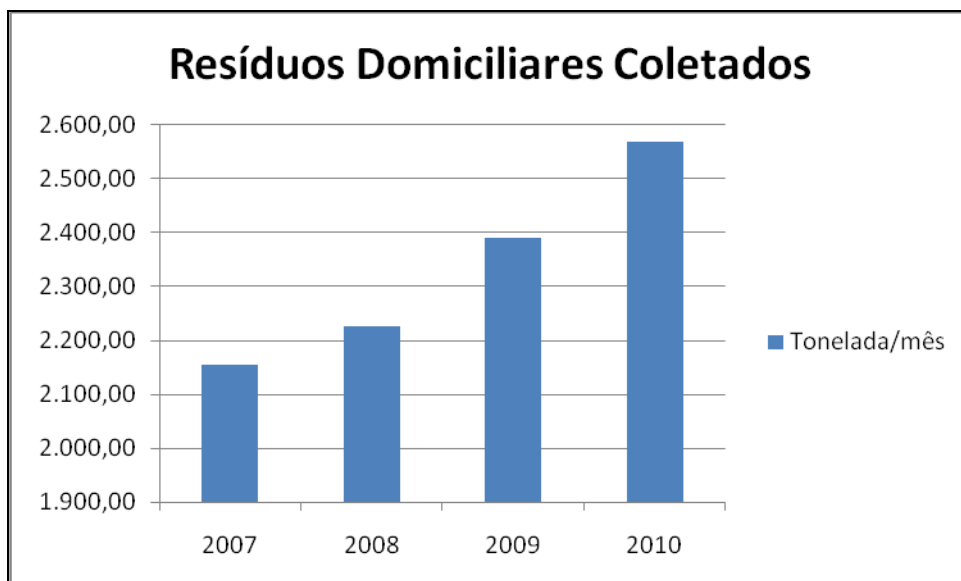


Figura 22: Aumento da Geração de Resíduos Domiciliares Coletados.

3.2.3.1. Evolução do Per Capita

Com base nos dados da geração de resíduos provenientes da coleta de resíduos domiciliares e coleta seletiva, calculou-se a geração per capita (kg/hab/dia) de resíduos de Jaraguá do Sul, demonstrada no Quadro 11.

Quadro 11: Dados Utilizados Para a Geração do Per Capita.

Dados	2007	2009	2010
População (hab) *	129.973	139.017	144.230
Geração de Resíduos (ton/mês)	2.154	2.464	2.720
Per capita (kg/hab/dia)	0,55	0,59	0,63

* População utilizada: Ano de 2007 contagem do IBGE; Ano de 2009 projeção do IBGE e Ano 2010 estudo de projeção populacional apresentado no presente plano de saneamento.

Percebe-se de acordo com o Quadro 11 que o aumento na geração de resíduos é superior ao aumento populacional, refletindo no aumento gradativo da geração do per capita de resíduos coletados.

A geração per capita de resíduos considerou a quantidade de materiais recicláveis coletados, no Ano de 2009 e 2010, de 75 ton/mês e 150 ton/mês, respectivamente. Os dados referentes a coleta seletiva de 2007 não foram considerados devido a falta de informação.

No Quadro 12 pode-se verificar a produção per capita de resíduos sólidos urbanos de diversas cidades da região sul do país. Percebe-se que Jaraguá do Sul está abaixo desta média.

Quadro 12: Panorama dos Resíduos Sólidos Coletados por Habitante por Dia, na Região Sul do País.

UF	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO URBANA 2009 (hab)	TOTAL RSU COLETADOS (t/d)	RSU COLETADOS POR HAB. (Kg/hab/dia)
RS	Salto do Jacuí	10.600	7	0,66
RS	Pelotas	318.600	241,6	0,76
RS	Porto Alegre	1.375.167	1.476,1	1,073
SC	Capinzal	15 200	6	0,39
SC	Florianópolis	408.161	347,4	0,851
PR	Londrina	506.863	447,6	0,883
FONTE: ABRELPE - Panorama dos Resíduos sólidos no Brasil (2009)				

3.2.4. Caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares

A caracterização dos resíduos sólidos é um fator importante para conhecer a composição gravimétrica do lixo, ou seja, o percentual de cada componente em relação ao peso total do lixo. Em Jaraguá do Sul não existe esta caracterização por parte da empresa prestadora do serviço e/ou Administração Municipal.

3.2.5. Aspectos Financeiros

Neste item será abordado os aspectos financeiros relacionados a gestão dos resíduos domiciliares. Serão apresentados os custos envolvidos no processo de coleta, transporte e destino final dos resíduos domiciliares, bem como forma de cobrança, faturamento e arrecadação pelo serviço.

3.2.5.1. Custo com Coleta, Transporte e Destino Final dos Resíduos Domiciliares

O valor pago, pelo município, para o consórcio responsável pelos serviços de coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de varrição

é em função da quantidade de resíduos coletados, quilometragem percorrida e número de viagens ao aterro sanitário, conforme apresentado no Quadro 13. Os valores apresentados são os praticados para o ano de 2010.

Quadro 13: Custos com os Resíduos Domiciliares.

Serviço	Valor Unitário	Média do Valor Pago* (R\$/mês)
Coleta, transporte e descarga de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos da área urbana.	R\$ 94,13 ton	228.008,13
Coleta, transporte e descarga de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos da área rural.	R\$ 281,13 ton	19.722,66
Disposição final de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais, públicos e de varrição.	R\$ 73,66 ton	188.316,15
Transporte dos resíduos do transbordo até o destino final.	R\$ 0,21 x{ (ton x km) / nº de viagens}	116.729,80
Custo Mensal (R\$/mês)	552.776,74	
Custo Anual (R\$/ano)	6.633.320,88	

*Média de janeiro à novembro de 2010. (Fonte: PMJS - Gerencia Tecnologia e Informações)

No cálculo da média do valor pago foi utilizada a média dos resíduos gerados no Ano de 2010, sendo a distância até o destino final de 204 km (ida e volta).

De acordo com os dados apresentados no Quadro 13, o município de Jaraguá do Sul gasta com o serviço de coleta, transporte e tratamento dos resíduos domiciliares, comerciais e de varrição o valor de R\$ 3,83 por habitante por mês.

No Quadro 14 são apresentados os custos com coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos nas Macrorregiões do Brasil. O custo com a coleta domiciliar por habitante em Jaraguá do Sul é de aproximadamente R\$ 1,70 ao mês, apresentando-se abaixo da média nacional.

Quadro 14: Custos com Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos por Macro-regiões Brasileiras.

Macro-Região	Pop. Urbana (hab)	Despesa Equivalente por Habitante (R\$ / mês)	Despesa Coleta RSU (R\$ milhões / ano)
Norte	11.482.246	3,54	488
Nordeste	38.024.507	2,93	1.337
Centro Oeste	11.976.679	2,89	415
Sudeste	74.325.454	3,85	3.434
Sul	22.848.997	3,00	822
BRASIL	158.657.883	3,41	6.496
FONTE: ABRELPE 2009 .			

3.2.5.2. Receitas

De acordo com a Lei Complementar 34/2003 em seu Artigo 234, têm-se:

A taxa de limpeza tem como fato gerador a utilização efetiva ou potencial dos serviços de limpeza ou asseio de vias e logradouros, remoção de lixo domiciliar, lixo hospitalar, lixo seletivo e lixo rural, ou ambos, prestados e colocados à disposição pela Prefeitura.

§1º Consideram-se serviços de limpeza:

I - coleta e remoção de lixo domiciliar, lixo hospitalar, lixo seletivo e lixo rural;

II - a varrição, a lavagem e a capinação das vias e logradouros.

Art.235. Aproveita para o lançamento da taxa prevista nesta Seção a inscrição efetuada para lançamento do Imposto Predial e Territorial Urbano e as propriedades rurais cadastradas no Município exclusivamente para este fim.

Art.238. São contribuintes da taxa:

I - as pessoas sujeitas ao Imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana, quando o seu imóvel, fronteiro à via ou logradouro, for beneficiado, efetiva ou potencialmente, pelos serviços de limpeza pública, bem como as proprietárias de imóveis rurais cadastrados exclusivamente para a coleta do lixo rural;

Embora exista Lei Municipal que prevê o pagamento de taxa por diferentes serviços de limpeza urbana, atualmente a receita proveniente da limpeza urbana é referente apenas a coleta convencional dos resíduos domiciliares.

Segundo informações da Administração Municipal de Jaraguá do Sul, a taxa de coleta de lixo é rateada proporcionalmente à disponibilização ofertada aos contribuintes, não existindo diferenciação entre as modalidades de economias existentes (residencial, comercial, industrial e pública).

O valor a ser pago pela coleta dos resíduos varia conforme sua frequência, sendo ela realizada de 1 à 6 vezes por semana de acordo com diferentes bairros. No Quadro 15 apresenta-se a forma de cobrança pela coleta domiciliar e o respectivo faturamento do exercício de 2010.

Quadro 15: Forma de Cobrança Pela Coleta Domiciliar dos Resíduos e valor faturado (Fonte: fonte:PMJS - Gerencia Tecnologia e Informações - Nov-2010)

Frequência da coleta	Valor Cobrado(R\$)	Nºimóveis Cadastrados	Valor Faturado
Tres vezes	106,48	32.902	3.503.404,96
Seis vezes	212,97	9.634	2.051.752,98
Total		42.536	5.555.157,94

Pode-se constatar que no exercício de 2010 o valor faturado não supri o montante dos custos envolvidos com o sistema de resíduos sólidos domiciliares que somaram R\$ 6.633.320,88. Ressalta-se que neste cálculo desconsideraram-se os custos com a varrição, coleta seletiva e coleta dos resíduos dos serviços de saúde, uma vez que não existem mecanismos de cobrança para os mesmos.

De acordo com os dados apresentados, o percentual de inadimplência gira em torno de 14%. No Quadro 16 apresenta-se a distribuição do cadastro referente a coleta domiciliar.

Quadro 16: Distribuição do Cadastro da Coleta Domiciliar (2010).

Total de Carnês cadastros/lotos)	42.455
Unidades Autonomas	52.732
Isento de Coleta de Lixo	842
Terrenos Baldios	9042

Fonte: PMJS - Gerencia Tecnologia e Informações

De acordo com Lei Complementar 34/2003, no seu inciso 6º *A taxa de serviço de coleta e remoção de lixo domiciliar não incidirá sobre os terrenos baldios e sobre os imóveis enquadrados no inciso III, do artigo 122, da Lei Complementar Nº 001/93, com redação da Lei Complementar Nº 11/96.*

3.3. MATERIAIS RECICLÁVEIS

A execução dos serviços relacionados à reciclagem dos materiais, em Jaraguá do Sul, ocorre através da terceirização do serviço de coleta seletiva dos materiais recicláveis, encaminhamento dos materiais para os locais que realizam a triagem e posterior comercialização visando a reciclagem. Na Figura 23 apresenta-se um fluxograma resumido dos processos envolvidos com a reciclagem dos materiais.

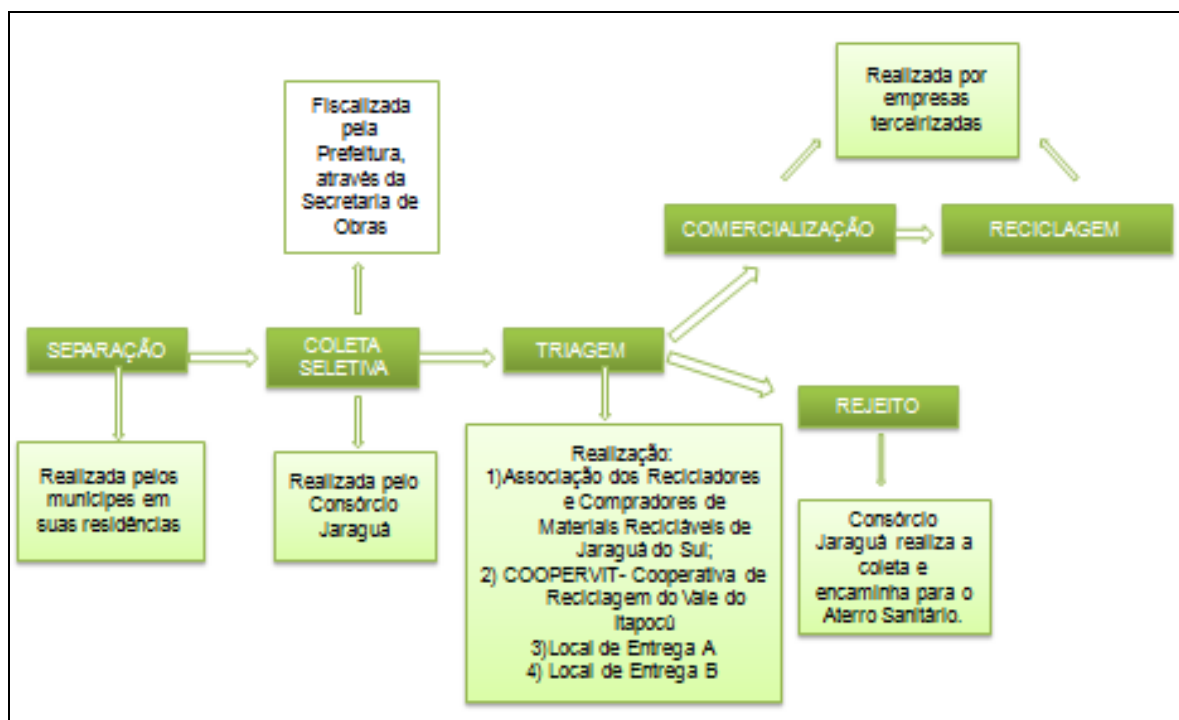


Figura 23: Fluxograma dos Processos Envolvidos na Reciclagem dos Materiais.

A coleta seletiva realizada pelo Consórcio Jaraguá compreende o serviço de coleta seletiva, transporte e descarga dos Resíduos Sólidos Urbanos Recicláveis. Os locais a serem entregues os materiais recicláveis são definidos pela Administração Municipal.

3.3.1. Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis

A coleta seletiva é uma etapa prévia ao processo de reciclagem, insere-se com relevância estratégica no novo momento da economia mundial, caracterizado pelo respeito ao meio ambiente, pela participação da população e pela proposição de políticas de desenvolvimento sustentável e inserção social.

A seguir será descrita a situação geral do sistema de coleta seletiva dos materiais recicláveis, com base em dados técnicos e operacionais, fornecidos pelo Consórcio contratado para prestar o serviço.

Veículos e Equipamentos:

A prestadora dos serviços de coleta seletiva utiliza para a realização dos serviços, um caminhão baú com capacidade de 20m³, conforme mostra a Figura 24.



Figura 24: Foto do Caminhão que Realiza a Coleta Seletiva de Jaraguá do Sul (Fonte: Plano de Trabalho - Edital N° 172/2008).

Quadro de Pessoal:

O pessoal responsável por executar os serviços relacionados à coleta seletiva dos resíduos recicláveis é composto por dois motoristas e quatro coletores.

Cobertura da coleta:

A coleta seletiva, de acordo com informações obtidas junto a empresa que executa os serviços é realizada em 100% da área urbana, não sendo realizada na área rural.

Setorização e Frequência da Coleta Seletiva:

O município de Jaraguá do Sul foi dividido em onze setores de coleta seletiva, sendo a frequência da coleta semanal. Para o setor onde a frequência da coleta dos resíduos domiciliares é diária, a coleta seletiva é realizada em horário diferenciado. Já para os setores aonde a frequência da coleta domiciliar é alternada, a coleta seletiva é feita em dia diferenciado.

No ANEXO 4 pode-se observar o mapa com os setores da coleta seletiva com seu respectivo dia de coleta. Esse novo layout do mapa de setorização foi criado para apresentar também as Unidades de Territoriais de Planejamento - UTAP's.

3.3.1.1. Quantidade de Materiais Recicláveis Coletados pela Coleta Seletiva

A quantidade de materiais coletados pela coleta seletiva não traduz o real volume dos materiais que são encaminhados para a reciclagem, pois corriqueiramente caminhões de terceiros passam antes do horário pré-determinado da coleta seletiva oficial e recolhem os materiais, que muitas vezes são encaminhados para comercialização em municípios vizinhos. Não existe nenhum tipo de controle por parte da municipalidade sobre esta prática.

No Quadro 17 apresenta-se a quantidade em peso da coleta seletiva oficial no Ano de 2009, dados obtidos junto a Administração Municipal.

Quadro 17: Quantidade de Material Reciclável Coletado pela Coleta Seletiva no Ano de 2009.

Ano 2009	Pesagem (ton/mês)
jan	74,84
fev	47,26
mar	77,05
abr	79,99
mai	70,3
jun	71,7
jul	81,59
ago	92,17
Média	74,36

No Ano de 2010, segundo informações obtidas junto ao Consórcio Jaraguá, ratificadas pela Secretaria de Obras, a média de material reciclável coletado está em torno de 150 toneladas ao mês, em virtude de constantes campanhas de panfletagem informando a população sobre a coleta seletiva. Portanto, para o Ano de 2010 foram coletados pela coleta seletiva 6% do total de resíduos gerado no município.

Segundo informações verbais obtidas junto aos representantes dos locais que realizam a triagem dos materiais, a quantidade de resíduos por eles comercializados, é em média 140 ton/mês. Este valor apresenta-se coerente ao relacioná-lo com a quantidade coletada de 150 ton/mês (informações obtidas junto ao consórcio Jaraguá).

3.3.1.2. Custos com a Coleta Seletiva dos Materiais Recicláveis

O valor pago, pelo município, para o Consórcio Jaraguá responsável pelo serviço de coleta seletiva, transporte e descarga dos materiais recicláveis, apresenta-se no Quadro 18. Os valores apresentados são os praticados para o ano de 2010.

Quadro 18: Custos com a Coleta Seletiva.

Serviço	Preço (R\$/mês)
Coleta seletiva, transporte e descarga dos Resíduos Sólidos Urbanos Recicláveis	16.547,82/equipe por mês

Destaca-se que são utilizadas duas equipes ao mês para realizar a coleta seletiva, uma no período da manhã, e outra no período da tarde, totalizando, portanto, em um custo fixo de R\$ 33.095,64 ao mês.

Considerando uma média coletada de 150 ton/mês, calcula-se que, caso estes resíduos fossem encaminhados ao aterro sanitário, seria gasto com todo o processo o valor de 31.536,00 R\$/mês, conforme mostra o Quadro 19.

Quadro 19: Simulação do Valor Gasto com a Disposição de 150 Toneladas de Resíduos.

Serviço	Preço (R\$/ton)	Média do Valor Pago (R\$/mês)
Coleta, transpote e descarga de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos da área urbana.	93,74/ton	14.061,00
Disposição final de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais, públicos e de varrição.	73,66/ton	11.049,00
Transporte dos resíduos do transbordo até o destino final.	0,21/ton*km	6.426,00
Valor Total (R\$/ton.mês)	31.536,00	

De acordo com os dados apresentados, o custo praticado atualmente com a coleta seletiva está próximo do custo necessário para a coleta e destino adequado de 150 ton/mês de resíduos. Contudo, ainda existe o benefício social e ambiental que a coleta gera ao município, através geração de renda à população inserida no processo e aumento da vida útil do aterro sanitário, respectivamente.

3.3.1.3. Campanhas Informativas e de Conscientização Ambiental

As campanhas informativas sobre a coleta seletiva é de fundamental importância para o sucesso do serviço, devendo ser realizada constantemente e abrangendo o máximo possível da população. Na Figura 25, apresenta-se modelo de informativo que Consórcio que realiza a coleta seletiva em Jaraguá do Sul utiliza.

COLETA SELETIVA.
Fique atento ao dia do recolhimento em seu bairro.

Realização:
SECRETARIA DE OBRAS E URBANISMO
FUNDAÇÃO JARAGUENSE DE MEIO AMBIENTE

Ambiental
Ambiental Saneamento e Conservação Ltda.
Fone: (47) 3275-9855

O que é Reciclável. Separe para a coleta seletiva.

Metal	Vidro	Papel	Plástico
Latas de alimentos e bebidas Tampinhas Arame Pregos Fios Objetos de cobre Alumínio Bronze Ferro Chumbo Zinco	Garrafas Potas Vidros de conserva Vidros de produtos de limpeza Frascos em geral	Jornais Listas telefônicas Folhetos Revistas Folhas de caderno Cadernos Papéis de embrulho Caixas de papelão Caixas de leite e sucos	Garrafas plásticas Tubos Canos Potes de creme Frescos de xampu Balões Bacias Brinquedos Saqueiros de leite

Separe o lixo reciclável. Sua atitude faz a diferença.

Selecione o lixo reciclável e coloque-o em uma ou mais embalagens.
O material a ser reciclado deve estar limpo (sem resíduos de matéria orgânica: restos de comida ou bebida).
Além de estar cuidando da preservação do meio ambiente, você também estará ajudando a melhorar a qualidade de vida das famílias que trabalham na reciclagem.
Coleta seletiva de lixo. Você colaborando com o meio ambiente.

O CAMINHÃO PASSARÁ NO SEU BAIRRO TODOS OS SÁBADOS A PARTIR DAS 5:00 HORAS

Não Reciclável. Não coloque para a coleta seletiva.

Embalagens de aerossóis Espumas de aço Latas de material	Cristais Lâmpadas fluorescentes Espelhos Cerâmicas Tubos de TV	Carbono Guardanapos Celofane Adesivos Fotografias Papel	Etiquetas adesivas Cabo de panela Embalagens laminadas
--	--	--	--

Figura 25: Informativo Sobre a Coleta Seletiva.

A seguir apresentam-se outras campanhas relacionadas com a reciclagem de materiais executadas pelo município em parceria com a FUJAMA.

- **Recicla CDL (Câmara de Dirigentes Lojistas):**

Ação estadual da Federação de Câmaras de Dirigentes Lojistas para a entrega de peças como CPUs, monitores, mouses, teclados, impressoras, placas eletrônicas, processadores, no-breaks, estabilizadores, periféricos em geral, aparelhos celulares e baterias de celulares, entre outros itens, em parceria com a FATMA e FUJAMA. A seguir apresenta-se os pontos de coleta do Recicla CDL:

- CDL (Centro Empresarial, rua Octaviano Lombardi, ao lado do Centro Cultural da SCAR);
- Posto Marcolla (Bairro Água Verde);
- Supermercados Breithaupt (Marechal e Bairro Rio Cerro);
- Rádio Studio (Centro);
- Shopping Breithaupt (Centro);
- Supermercado Figueira (Bairro Chico de Paulo);
- Materiais de Construção Amizade (Bairros Cznierwicz/Amizade);
- Supermercado Ilha da Figueira (Bairro Ilha da Figueira);
- Supermercado Olamar (Bairro Jaraguá Esquerdo);
- Supermercado Bertolli (Bairro Nereu Ramos);
- Materiais de Construção Santos (Bairro Rio da Luz);
- Posto Mime (Bairro Tifa Martins);
- Monteiro Auto Center (Bairro Vieira);
- Valtec Informática (Bairro Vila Lalau);
- Supermercado Lili (Bairro Vila Lenzi);
- Rádio Brasil Novo (Bairro Vila Nova);
- Parque Malwee (Bairro Rio Cerro).

- **Pontos de Coleta de Óleo de Cozinha:**

- Todas as escolas municipais e estaduais;
- Centros Municipais de educação infantil;
- Faculdade Jangada;
- UNERJ.

3.3.2. Locais de Triagem dos Materiais Recicláveis

Os resíduos coletados pela coleta seletiva deverão ser transportados pelo Consórcio Jaraguá à unidade de triagem ou a outro local indicado pelo Município, desde que situado em Jaraguá do Sul, onde serão descarregados para uso do Município ou da entidade por este autorizada a realizar a sua triagem e comercialização.

Atualmente os materiais recicláveis são encaminhados para: Associação dos Recicladores e Compradores de Materiais Recicláveis de Jaraguá do Sul, Cooperativa de Reciclagem do Vale do Itapocú (COOPERVIT), e outros dois locais, por ora denominados de Local de Entrega A e Local de Entrega B.

Na Figura 26, localizam-se os quatro locais onde atualmente são enviados os materiais recicláveis provenientes da coleta seletiva.



Figura 26: Locais Onde São Encaminhados os Materiais Recicláveis Proveniente da Coleta Seletiva.

Os locais: Local de Entrega A, Local de Entrega B e Cooperativa encontram-se na Unidade Territorial de Planejamento UTAP 5, enquanto que a Associação encontra-se na UTAP 2.

A seguir será descrita a situação atual dos locais que recebem os materiais provenientes da coleta seletiva, com base em dados levantados durante visita técnica nos referidos locais. As informações foram obtidas verbalmente pelos responsáveis da cooperativa, associação e demais locais que recebem os materiais recicláveis.

Cooperativa de Reciclagem do Vale do Itapocú (COOPERVIT):

A COOPERVIT, está desde fevereiro de 2010, localizada no bairro Ribeirão Cavalo - UTAP- 5. É de responsabilidade da cooperativa arcar com os custos referentes ao aluguel do Galpão de Triagem, água, luz e demais. Atualmente ela conta com 5 cooperados, variando o número conforme a necessidade. Na Figura 27 apresenta-se a localização da cooperativa.



Figura 27: Localização da Cooperativa de Materiais Recicláveis (Fonte: Google Earth).

A Figura 28 mostra o galpão de triagem, pode-se verificar grande acúmulo de material na área externa do galpão, estando os mesmos sujeitos a intempéries.



Figura 28: Galpão de Triagem da Cooperativa (Setembro de 2010).

A triagem dos materiais recicláveis (separação de materiais como papel, metal, plástico e vidro) é realizada pelos cooperados. Após triados, materiais como papel e plástico, são prensados e enfardados. A Figura 29 mostra a prensa utilizada pela cooperativa.



Figura 29: Prensa Utilizada pela Cooperativa (Setembro de 2010).

Depois de realizada a triagem dos materiais, os mesmos são prensados (prensa) e armazenados em fardos. Na Figura 30 pode-se observar os materiais já armazenados para posterior comercialização.



Figura 30: Materiais Enfardados Prontos Para a Comercialização (Setembro de 2010).

Segundo informações obtidas pelo responsável da Cooperativa, os materiais recicláveis são vendidos a sucateiros e empresas da região. O plástico e o papel são vendidos para a empresa Nicopel, localizada em Jaraguá do Sul. O vidro é quebrado a mão e vendido para uma empresa de Indaial. Latas e sucatas são vendidas para a empresa Fusil Sucatas, e o alumínio e cobre para a empresa Mader.

A seguir, no Quadro 20, apresenta-se a média da quantidade de material reciclável comercializado por mês pela Cooperativa (informações obtidas verbalmente junto ao responsável pela Cooperativa).

Quadro 20: Quantidade de Material Reciclável Comercializado por Mês pela Cooperativa.

Material	Quantidade/ mês
Papel	15 ton
Vidro (moído)	10-15 ton
Plástico	5-7 ton
Lataria	9 ton
Alumínio	100-150 kg
Cobre	30 kg
Garrafas de vidro (inteiras)	2.000- 3.500 litros

De acordo com informações obtidas pela Cooperativa, estima-se que o rejeito proveniente dos materiais recicláveis que chegam à cooperativa seja em média 20%. O rejeito é armazenado em sacos plásticos e coletado pela coleta domiciliar, em média uma vez por semana, ou quando houver necessidade, o caminhão da coleta

domiciliar passa na Cooperativa e recolhe os rejeitos, que são devidamente encaminhados ao aterro sanitário. Esta prática também é realizada pelos demais locais que recebem os materiais da coleta seletiva.

Associação dos Recicladores e Compradores de Materiais Recicláveis de Jaraguá do Sul:

A Associação localiza-se próximo ao Atual Aterro Controlado, antigo lixão de Jaraguá do Sul, conforme mostra Figura 31. Alguns dos associados eram pessoas que trabalhavam catando materiais no antigo lixão, que após seu fechamento, criaram a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis. Ressalta-se que as informações foram levantadas em visita técnica ao local e os dados obtidos verbalmente por representante da Associação.



Figura 31: Localização da Associação dos Recicladores e Compradores de Materiais Recicláveis de Jaraguá do Sul (Fonte: Google Earth).

A associação possui cerca de vinte e dois associados, sendo aproximadamente dez trabalhando na triagem dos materiais e o restante realizando a coleta em locais pré-determinados. Para o auxílio a atividade exercida, eles contam com dois caminhões, duas prensas e uma esteira.

Na Figura 32 pode-se observar o local onde os associados realizam a triagem dos materiais recicláveis. E na Figura 33 observa-se a existência de um galpão utilizado como abrigo de alguns materiais recicláveis.



Figura 32: Local Onde os Associados Realizam a Triagem dos Materiais Recicláveis (Setembro/ 2010).



Figura 33: Galpão Onde Ficam Armazenados os Materiais Recicláveis (Setembro/ 2010).

Na Figura 34, visualizam-se os materiais armazenados após a triagem, verifica-se que os mesmos não estão protegidos de intempéries; e ao fundo a Arena Jaraguá, próxima ao aterro controlado.



Figura 34: Materiais Recicláveis Armazenados (Setembro/ 2010).

A seguir, na Figura 35 pode-se visualizar o caminhão e a prensa pertencentes à Associação. Todos os custos envolvidos no processo, tais como, energia elétrica, água, combustível, Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), manutenção dos equipamentos, entre outros, é de responsabilidade da Associação.



Figura 35: Prensa e Caminhão Pertencentes à Associação (Setembro/ 2010).

A Associação estima que em torno de 35-40% do material que lhes é entregue é composto por rejeito, sendo o mesmo armazenado em sacos plásticos e coletados pela coleta domiciliar.

A seguir, no Quadro 21, apresenta-se a média da quantidade de material reciclável comercializado por mês pela Associação (informações obtidas verbalmente pelo responsável da Associação).

Quadro 21: Quantidade de Material Reciclável Comercializado por Mês pela Associação.

Material	Quantidade/ mês
Papel	30 ton
Vidro (moído)	15-20 ton
Plástico	6-7 ton
Ferro Velho	Oscila muito

Outros Locais de Entrega dos Materiais provenientes da Coleta Seletiva

Além da Cooperativa e Associação já citadas, a coleta seletiva entrega os materiais recicláveis em mais outros dois locais, por determinação da Administração Municipal, denominados Local de Entrega A e Local de Entrega B. Na Figura 36 pode-se visualizar a localização dos referidos pontos.

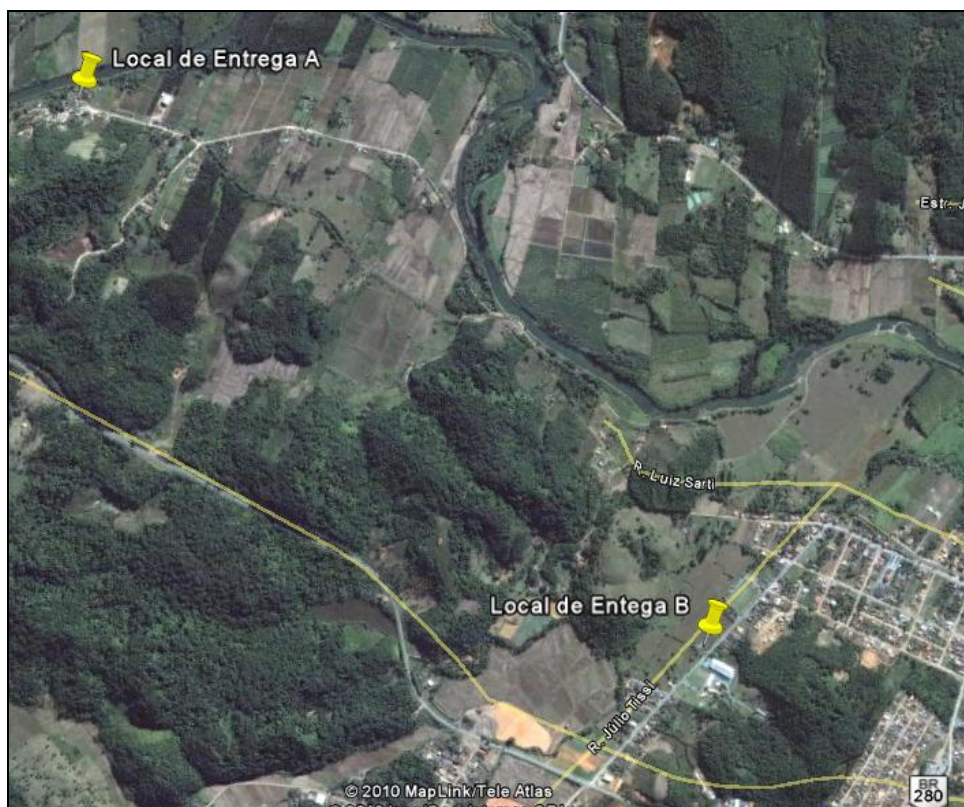


Figura 36: Locais que Recebem os Materiais Recicláveis Provenientes da Coleta Seletiva (Fonte: Google Earth).

Em ambos os locais, Local A e Local B, são as próprias famílias, em média quatro pessoas, que trabalham na triagem e comercialização dos materiais recicláveis, que servem para seu sustento. Nestes locais, os trabalhadores não possuem equipamentos como prensa, esteira, balança, entre outros. Nas Figuras 37, 38, 39 e 40 apresentam-se as condições gerais dos referidos Pontos de Entrega dos materiais recicláveis.



Figura 37: Local de Entrega dos Materiais da Coleta Seletiva - Local A - (Setembro/2010).



Figura 38: Local de Entrega dos Materiais da Coleta Seletiva Local A - (Setembro/2010).



Figura 39: Local de Entrega dos Materiais da Coleta Seletiva Local B - (Setembro/2010).



Figura 40: Local de Entrega dos Materiais da Coleta Seletiva Local B - (Setembro/2010).

No Quadro 22, apresenta-se a média da quantidade de material reciclável comercializado por mês pelos Locais A e B (informações obtidas verbalmente pelos responsáveis).

Quadro 22: Quantidade de Material Reciclável Comercializado por Mês.

Material	Quantidade/ mês
Papel	25 ton
Vidro (moído)	10 ton
Plástico	4 ton
Ferro Velho	Oscila muito

3.3.3. Comercialização dos Materiais Recicláveis

A comercialização dos materiais recicláveis ocorre através da negociação direta dos responsáveis pelos Locais de Triagem dos materiais provenientes da coleta seletiva

e as empresas que compram os materiais visando à reciclagem. De acordo com informações obtidas em visita técnica, as empresas responsáveis pela compra dos materiais recicláveis coletam os mesmos nos Locais de Triagem, sendo muitas vezes disponibilizados recipientes adequados para a coleta (bag`s). A pesagem do material comercializável é realizada pela empresa que os compra.

A seguir apresenta-se a relação das empresas que possuem Licença Ambiental e trabalham no ramo da reciclagem no município de Jaraguá do Sul.

- Nicopel Comércio de Papel Ltda. ME

Endereço: Rua Augusto Mielke, 75- fundos- Bairro Baependi

Licença Ambiental de Operação LAO- 463/2005 - FATMA

Atividade: Central de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos com ou sem Tratamento Orgânico.

- Comércio de Sucatas Mader Ltda.

Endereço: Rua Alberto Santos Dumont, 760- Vila Lalau

Licença Ambiental de Operação LAO- 049/2010- CODAM/JVE - FATMA

Atividade: Comércio e Armazenamento temporário de resíduos industriais de Classe I, IIA e IIB. (Resolução CONSEMA 71.60.01 e 71.60.02)

- Ferro Velho Spézia Ltda EPP

Endereço: Rua 601- Manoel Francisco da Costa, 555

Licença Ambiental de Operação- LAO- 011/2009 - FATMA

Atividade: Armazenamento temporário de resíduos Classe I e IIA.

- Comércio de Ferro Velho CS Ltda ME

Endereço: Rua 60 – Joaquim Francisco de Paula s/nº, Bairro Chico de Paula

Licença Ambiental de Operação- LAO- 013/2008 - FUJAMA

Atividade: Armazenamento temporário de resíduos Classe IIB.

- Ferro Velho e Sucatas Jaraguá Ltda.

Endereço: Rua 591 – Ana Tecila Ferreira s/nº, Bairro Tifa Martins

Licença Ambiental de Operação- LAO- 005/2010- FUJAMA

Atividade: Armazenamento temporário de resíduos Classe IIB.

- Jordan Sucatas Ltda.

Endereço: Rua 147 – Alberto Santos Dumont nº 791, Bairro Vila Lalau

Licença Ambiental de Operação- LAO- 039/2010- FUJAMA

Atividade: Comércio e Transporte de Sucatas

3.4. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

De acordo com o Contrato Nº517/2008, define-se Resíduos Sólidos Urbanos dos Serviços de Saúde: são aqueles gerados pelos hospitais, postos de saúde, farmácia popular, corpo de bombeiros, creches e escolas municipais (algodão, seringas, agulhas, restos de remédios, luvas, curativos, sangue coagulado, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura e animais utilizados em testes, resina sintética, filmes fotográficos de raios X) de responsabilidade do Município de Jaraguá do Sul. Em função de suas características, merecem cuidado especial em seu acondicionamento, manipulação e disposição final. Devem ser incinerados e/ou tratados e seus resíduos devidamente dispostos no Centro de Tratamento e Destinação Final de Resíduos Sólidos.

A Lei Municipal Nº 5.085/2008 em seu Art.1º, estabelece que *“Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador”*.

3.4.1. Coleta dos Resíduos dos Serviços de Saúde

A seguir será descrita a situação geral do sistema de coleta dos resíduos dos serviços de saúde, com base em dados técnicos e operacionais, fornecidos pelo Consórcio contratado para prestar o serviço.

Caracterização dos resíduos coletados:

Segundo informações obtidas junto ao Consórcio Jaraguá são recolhidos manualmente os resíduos sólidos infectantes, exceto os caracterizados como resíduos dos grupos A₃, B e C e todo grupo cujo tratamento não possa ser realizado fora do local de geração, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 358/2005 e resolução ANVISA RDC 306/2004, gerados nos estabelecimentos de saúde de responsabilidade do Município de Jaraguá do Sul, devidamente acondicionados em sacos plásticos e/ou em recipientes aprovados pela municipalidade.

Quadro de pessoal:

A coleta dos resíduos dos serviços de saúde é executada por uma equipe de 01 motorista e 01 coletor, devidamente uniformizados e utilizando EPI's adequados.

Veículos:

O Consórcio Jaraguá utiliza para a coleta dos resíduos dos serviços de saúde um Veículo leve tipo furgão com capacidade para 500 Kg da marca/modelo Fiat Fiorino.

De acordo com o Plano de Trabalho da Concorrência Pública nº 172/2008, o veículo da coleta hospitalar seguirá as normas pertinentes e será devidamente adequado para atender aos seguintes itens:

- Terá superfícies internas lisas, de cantos arredondados de forma a facilitar a higienização;
- Não permitirá vazamento de líquido, e será provido de ventilação adequada;
- Conterá os seguintes equipamentos auxiliares: pá, rodo, saco plástico de reserva e solução desinfetante;
- Conterá em local visível o nome da empresa e o número do veículo coletor, bem como a especificação dos resíduos transportados.
- Será do tipo furgão, na cor branca e ostentará a simbologia para transporte rodoviário de resíduos infectantes de acordo com as normas pertinentes.

Nas Figuras 41 e 42 pode-se visualizar o veículo utilizado na coleta dos resíduos da saúde e os funcionários devidamente uniformizados (Fonte: Edital de Concorrência Pública nº 172/2008).



Figura 41: Veículo Utilizado na Coleta de Resíduos dos Serviços de Saúde.



Figura 42: Motorista e Coletor Munidos com EPI Adequado para Coleta de RSSS.

Setorização e Frequência:

Segundo o Plano de Trabalho referente ao Edital de Concorrência Pública nº 172/2008, a coleta será realizada diariamente de segunda-feira a sexta-feira em todos os estabelecimentos. Os resíduos a serem recolhidos, compreendem animais mortos de pequeno porte presentes nas vias e logradouros públicos e todos os resíduos infectantes gerados nos estabelecimentos a seguir especificados:

- Hospitais, postos de saúde e ambulatórios;
- Farmácia popular;
- Corpo de bombeiros;
- Creches e escolas municipais e
- Outros estabelecimentos geradores de resíduos de serviço de saúde de responsabilidade do Município.

O Quadro 23 indica os estabelecimentos de saúde que serão atendidos pela coleta diferenciada ao longo da semana segundo o Plano de Trabalho da Concorrência Pública nº 172/2008.

Quadro 23: Estabelecimentos Atendidos pela Coleta Diferenciada dos Resíduos dos Serviços de Saúde, Segundo o Plano de Trabalho da Concorrência Pública nº 172/2008.

Roteiro da coleta de resíduos de serviços de saúde – Segunda-a sexta feira		
Seqüência	Local/ Estabelecimento	Endereço
01	Consórcio JARAGUÁ	Rua José Theodoro Ribeiro, 244 - Fundos
02	Posto de Saúde Figueira	João Sanson
03	Posto de Saúde Vila Lalau	Dona Matilde, 275
04	Escola Municipal Rodolfo Dornbusch	Professor Henrique Geffer, s/n
05	Posto de Saúde João Pessoa	Manoel Francisco da Costa
06	Farmácia Popular (PMJS)	Reinaldo Rau
07	Posto de Saúde central	Reinaldo Rau
08	Hospital e Maternidade Jarguá	Jorge Czerniewscz
09	Secretaria de Saúde (SUS)	Henrique Marquardt, s/n
10	Posto de Saúde Amizade	Guanabara, s/n
11	Corpo de Bombeiros	Presidente Epitácio Pessoa
12	Hospital São José	Waldomiro Mazurechen
13	Vigilância Epidemiológica	João Pocolli, 488
14	Posto de Saúde Vila Nova	Rua 25 de julho, 576
15	Creche da Prefeitura	Adolfo Puttjer, 85
16	Posto de Saúde da Barra	Padre Alberto Schneider
17	Corpo de Bombeiros	Padre Alberto Schneider
18	Posto de Saúde Rio da Luz	Eurico Duwe, 2150
19	Posto Santo Estevão	Santo Estevão
20	Escola Cristina Marcatto	Rua Henrique Bortolini, s/n

21	Posto de Saúde Caic	José Narloch
22	Posto Witoski (Ana Paula 2)	Rua Irmão Leandro s/n
23	Posto de Saúde Vila Lenzi	Victor Rozenberger
24	Escola Albano Kanzler	Lourenço Kanzler, 177
25	Escola Anna Towe Nagel	Henrique Naguel
26	Posto de Saúde (COHAB)	Rua Abolição, 20
27	Posto de Saúde Estrada Nova	Rua 1042, Ingo Blunk

No entanto, atualmente, de acordo com o Consórcio Jaraguá, o município coleta os resíduos de qualquer estabelecimento de saúde, desde que previamente cadastrado. Ou seja, o município se responsabiliza e arca com o custo da coleta e tratamento de todo e qualquer resíduo proveniente de estabelecimento de saúde e similares. No Quadro 24 pode-se visualizar os locais onde são coletados os RSS, sua frequência e a Unidade Territorial de Análise e Planejamento UTAP o qual está inserido.

Quadro 24: Locais Onde Atualmente São Coletados os RSS (Fonte: Consórcio Jaraguá).

COLETA HOSPITALAR JARAGUÁ DO SUL				
	ESTABELECIMENTO	ENDEREÇO	FREQUÊNCIA	UTAP
1	Malwee M. Ltda. (ambulatório)	Rua Bertha Weege, 200	3ª, 5ª	1
2	Farmácia Drogasmil	Rua Padre Alberto Schineider, s/n	5ª	1
3	Posto de Saúde da Barra	Rua Pe. Alberto Schineider,s/n	3ª, 5ª	1
4	Laboratório Ceacilin	Av. Mal. Deod. Da Fonseca, 1114	6ª	2
5	Clínica Ondont. Paraná	Av. Mal. Deod. Da Fonseca, 1544	6ª	2
6	Farmácia Paraná	Av. Mal. Deod. Da Fonseca, 1179	5ª	2
7	Coden Sul Serviços S/C Ltda.	Cel. Procópio Gomes, 330	2ª, 4ª, 6ª	2
8	Oncoclínica Jaraguá	Eleonora Sarler Pradi, 261	3ª, 6ª	2
9	Posto de Saúde CAIC	Jaraguá Esquerdo, s/n	3ª, 5ª	2
10	Dra. Nara Bertoldi Watamabe	José Emmendoerfer, 987	6ª	2
11	Consultório Odontológico	Rua Angelo Rubini, 1197	3ª	2
12	Consultorio Odontológico Elke	Rua Angelo Rubini, 1197	5ª	2
13	Lab. Santa Helena -Posto de Coleta	Rua Angelo Rubini, 504	3ª	2
14	Farmácia da Barra	Rua Angelo Rubini, s/n	3ª, 5ª	2
15	Dr. Wereligton	Rua Angelo Schiocket, 77	6ª	2
16	Clínica Nossa Senhora Aparecida	Rua Artur Gumz, 243	3ª, 6ª	2

17	Clínica Barão	Rua Barão do Rio Branco	3ª, 6ª	2
18	Consultorio Angeloni	Rua Barão do Rio Branco,	6ª	2
19	Dra. Maike Conazzett	Rua Barão do Rio Branco, 200	5ª	2
20	Policlínica	Rua Barão do Rio Branco, 267	3ª	2
21	Dra. Melissa	Rua Barão do Rio Branco, 269	5ª	2
22	Consultorio	Rua Barão do Rio Branco, 739	6ª	2
23	Dra. Nara Tais	Rua Barão do Rio Branco,s/n	6ª	2
24	Clínica de Gin. E Obstetrícia	Rua Frederico Bartel, 230	6ª	2
25	Consultório Kletin	Rua Guilherme Danker, 101	5ª	2
26	Dr. Luiz F.M	Rua Guilherme Danker, s/n	5ª	2
27	Odonto Petria Rio Branco	Rua Guilherme Danker, s/n	5ª	2
28	Escola Cristina Marcatto	Rua Henrique Bortolini, s/n	3ª	2
29	Dra. Katia Cilene de Souza	Rua João Januario Ayroso, 2500	5ª	2
30	Farmácia São Luiz	Rua João Januario Ayroso, s/n	5ª	2
31	Dr. Eduardo Vicentini	Rua João Januario Ayroso, s/n	5ª	2
32	Sind. Dos Trab. Alimentação	Rua José Emmendoerfen,240	2ª, 4ª, 6ª	2
33	Farmácia Ana Paula	Rua José Narlochi, 1130	5ª	2
34	Dra. Ana Paula Ramos	Rua José Papp, s/n	3ª, 5ª	2
35	Armonia do SER	Rua Leopoldo Manke	2ª, 6ª	2
36	Escola Albano Kanzler	Rua Lourenço Kanzler,177	6ª	2
37	Dra. Cleunice Inês F. Marcatto	Rua Mal. Deod. Da Fonseca,1179	3ª, 5ª	2
38	Laboratório Ceaclin	Rua Mal. Deodoro Fonseca,1114	2ª, 4ª	2
39	Clínica Veterinária Mundo Cão	Rua Olivio Domingos Brugnago	3ª, 6ª	2
40	Duas Rodas	Rua Rodolfo Hufenuessler, 755	2ª, 3ª,4ª,5ª, 6ª	2
41	Ambulatório do Sesi	Rua Walter Marquardt, 504	3ª, 5ª	2
42	Clínica Santa Cecília	Rua Walter Marquardt, s/n	3ª, 5ª	2
43	Farmácia Jaraguá	Rua Walter Marquardt, s/n	3ª, 5ª	2
44	Sindicato dos Metalúrgicos	Luiz Sate, s/n	4ª, 6ª	2
45	Dentista	Luiz Sate, s/n	4ª	2
46	Sinturpe	Rua Angelo Schiocket	6ª	2
47	Dra. Maria Bogo	Rua Luiz Sate	4ª	2
48	Farmácia Saade (Farmacenter Ltda.)	Av. Getulio Vargas, 158	4ª	3
49	Consultório Assis Pereira	Av. Getulio Vargas, 49	6ª	3
50	Consultório Dra. Alessandra	Av. Getulio Vargas, 99	6ª	3
51	Ambulatório INSS (PAM)	Av. Getúlio Vargas,500	2ª, 4ª, 6ª	3

52	Clínica Veterinária São Fransc.	Av. Getúlio Vargas,654	2ª, 4ª, 6ª	3
53	Consultório Odontológico	Gumerindo da Silva	4ª	3
54	Posto de Saúde (COHAB)	Rua Abolição, 20	4ª, 6ª	3
55	Ambulatório Kolback	Rua Bernardo Grubba,180	2ª, 4ª, 6ª	3
56	Dra. Miriam de Oliveira	Rua Carlos Ferreira, s/n	5ª	3
57	Dr. Nelsom Schimidt	Rua Carlos Ferreira, s/n	5ª	3
58	SESC	Rua Eptácio Pessoa	6ª	3
59	Consultório Stret	Rua Felipe Schimit, 86	4ª	3
60	Sind. Dos Trab. Ind. do Vestuário	Rua Francisco Fischer,60	2ª, 4ª, 6ª	3
61	Gab. Ondotol. Esc. Alberto Bauer	Rua Guanabara, s/n	4ª	3
62	Posto de Saúde Amizade	Rua Guanabara, s/n	4ª, 6ª	3
63	Polícia Militar de Sta Catarina - PM	Rua Gustavo Hageodorn, 880	6ª	3
64	Secretaria de Saúde SUS	Rua Henrique Marquardt, s/n	4ª, 6ª	3
65	Escola Ana Towe Nagel	Rua Henrique Nagel, s/n	6ª	3
66	Clínica São Paulo	Rua Henrique Piazeria, s/n	6ª	3
67	Hospital Maternidade Jaraguá	Rua Jorge Czerniewicz,s/n	2ª, 3ª, 5ª, 6ª	3
68	Ambulatório Jaraguá Fabril	Rua Jorge Czerniewiecz, 1123	6ª	3
69	Dr. Edson	Rua Jorge Czerniewiecz, s/n	6ª	3
70	Farmácia Castoldi	Rua Jorge Czerniewiecz, s/n	6ª	3
71	Sakagute/ Dentista	Rua Jorge Czerniewiecz, s/n	6ª	3
72	Farmácia Farmachulz	Rua Mal. Floriano Peixoto, 79	6ª	3
73	Drogaria Catarinense	Rua Pres. Eptácio Pessoa,111	2ª, 3ª,4ª,5ª, 6ª	3
74	Dr. Ivo Kauftan	Rua Pres. Eptácio Pessoa,s/n	2ª, 6ª	3
75	Dra. Daniele Lucht Batista	Rua Presidente Jucelino, 45	6ª	3
76	Cons. Odont. Dr. Nilson Soares	Shopping Breithaupt	6ª	3
77	WEG I (Ambulatório)	Rua Lourenço Kanzler,s/n	2ª, 4ª, 6ª	3
78	Ultrafarma	Av. Getulio Vargas,	6ª	3
79	Farmácia Vida e Saúde	Rua Alberto Jacobs, 55	6ª	3
80	Laboratório Lenzi	Rua Emílio Carlos Jordan	2ª, 3ª,4ª,5ª, 6ª	3
81	Farmai	Rua Emilio Jordam	4ª	3
82	Met. Erwino Menegotti Ltda.	Rua Erwino Menegotti, 381	6ª	3
83	Wiest S/A -Wiest Escapamentos	Rua Erwino Menegotti, 588	6ª	3
84	Dr. José Carlos Tarcheck	<i>Rua Exped. Antonio C. Ferreira, 1687</i>	6ª	3
85	Clínica Henry Ey (Humana)	Rua Henrique Sohn, 33	6ª	3
86	Dra. Elizabete	Rua Maria Umbelina Silva, 710	6ª	3

87	Dr. Cristiano	Rua Padre Franklin	2ª, 4ª, 6ª	3
88	Farmácia N. Senhora Aparecida	Rua Pe. Antônio Jacob,s/n	2ª, 6ª	3
89	Farmácia do Bentica	Av. Mal. Deod. Da Fonseca, 226	5ª	4
90	Metalúrcia Trapp	Av. Pref. Waldemar Grubba, 1117	4ª	4
91	Clínica Veterinária Hackbarth	Av. Pref. Waldemar Grubba,1194	2ª, 4ª, 6ª	4
92	WEG II (Ambulatório)	Av. Pref. Waldemar Grubba,3000	2ª, 4ª, 6ª	4
93	WEG II (Dentista)	Av. Pref. Waldemar Grubba,3000	2ª, 4ª, 6ª	4
94	Farmácia Alquimia	José Teodoro Ribeiro	4ª	4
95	Dr. Rafael Luiz	José Teodoro Ribeiro	4ª	4
96	Consultório	Rua Adolfo Fiebeler, s/n	6ª	4
97	Dr. Saul Moraes	Rua Antonio Ferreira, 49	5ª	4
98	Marisol S.ª Ind. Vestuário	Rua Bernardo Dornbusch,1.300	2ª, 3ª,4ª,5ª, 6ª	4
99	Pasold-Lab. Análises Clínicas	Rua Bernardo Dornbusch,300	2ª, 6ª	4
100	Farmácia Muller Muniz	Rua Domingos da Nova, 355	3ª, 5ª	4
101	Posto de Saúde Vila Lalau	Rua Dona Matilde, 275	4ª, 6ª	4
102	Dr. Eduardo Várquez Clavera	Rua Guilherme Hering, 654	6ª	4
103	Carlos Coral	Rua Guilherme Weege	6ª	4
104	Dr. Cleber	Rua Guilherme Weege	6ª	4
105	Centro Odontológico	Rua Guilherme Wegge	2ª, 4ª, 6ª	4
106	Interclínicas	Rua Guilherme Wegge	2ª, 4ª, 6ª	4
107	Consultorio Odont. Dra. Marcia	Rua Guilherme Wegge, 250	3ª	4
108	Consultório Odontológico Anamélia	Rua Henrich A Lessmann, 95	6ª	4
109	Dr. Carlos / Lucia Carmo	Rua João Marcatto, 186	4ª	4
110	Edifício Domingos Chiodini	Rua João Marcatto, s/n	5ª	4
111	Dr. Mauricio	Rua João Picolli	3ª, 6ª	4
112	Equilibrio Farmácia de Manipulação	Rua João Picolli, 166	4ª	4
113	Centro de Imagem 2	Rua João Picolli, 216	6ª	4
114	Dra. Rosa	Rua João Picolli, s/n	4ª	4
115	Dr. Carlos Emendoerfer	Rua João Picolli, s/n	6ª	4
116	Consultorio Odont. Rafael	Rua José Teodoro Ribeiro, 763	6ª	4
117	Posto de Saúde Ilha da Figueira	Rua José Theodoro Ribeiro, 1000	4ª, 6ª	4
118	Sindicato dos Trabalhadores	Rua Leopoldo Augusto Gerent, 225	6ª	4
119	Clínica Veterinária Zoo Vida	Rua Luiz Kienen, 127	3ª, 5ª	4
120	Dr. Alfredo Günther	Rua Mal. Deod. da Fonseca, 333	3ª, 5ª	4
121	Farmácia Sueli	Rua Mal. Deod. da Fonseca, 364	3ª, 5ª	4

122	Clínica Fortkamp - Ed. Florença	Rua Mal. Deod. da Fonseca, 429	3ª, 5ª	4
123	Farmácia do Sesi	Rua Mal. Deod. da Fonseca, 507	3ª, 5ª	4
124	Cons. Dr. Everson	Rua Mal. Deodoro Fonseca, 909	2ª,	4
125	Farmácia Baruff	Rua Procopio G. de Oliveira, 1264	6ª	4
126	H&B Instituto de Patologia Ltda.	Rua Procopio G. de Oliveira, 801	4ª, 6ª	4
127	Dr. Paulo Atos dos Reis	Rua Quintino Bocaiuva	5ª	4
128	Dr. Luciano do Carmo	Rua Reinoldo Rau	2ª, 6ª	4
129	Clínica São Camilo	Rua Reinoldo Rau	5ª	4
130	Clínica Animal de Estimação	Rua Reinoldo Rau, 380	6ª	4
131	Farmácia São José	Rua Reinoldo Rau, 612	3ª, 5ª, 6ª	4
132	Dr. Cesar Pompeu	Rua Reinoldo Rau, 728	4ª, 6ª	4
133	Cesar Lauth	Rua Reinoldo Rau, s/n	6ª	4
134	Posto de Saúde Central	Rua Reinoldo Rau, 123	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	4
135	Laboratório Fleminigt	Rua Reinoldo Rau, s/n	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª	4
136	APAE	Rua Valmor Zonta, s/n	6ª	4
137	Dr. Luiz Dellagustina	Av. Mal. Deod. Da Fonseca, s/n	3ª, 5ª	4
138	Dr. Aclésio Gonçalves	Av. Pref. Waldemar Grubba	3ª, 5ª	4
139	Clínica Veterinária Rio Waite	Av. Pref. Waldemar Grubba, s/n	6ª	4
140	Clínica Veterinária Schweltzer	Av. Pref. Waldemar Grubba, s/n	2ª, 4ª	4
141	Dra. Luzia	Guilherme Weege	2ª, 6ª	4
142	Dra. Glória Fernando Campos	Rua José Theodoro Ribeiro	2ª, 4ª	4
143	Dr. Mauro	Rua Cabo Harry Hadliha, s/n	4ª, 6ª	4
144	Farmácia do Sindicato	Rua Expedicionário Cabo Harry	2ª, 4ª, 6ª	4
145	Centro de Cirurgia e Radiologia	Rua José Fontana, 82	3ª, 5ª	4
146	Consultorio Odontológico	Rua Max Wilhen, 11	3ª	4
147	Consultório Odontológico	Rua Willy Manke, 99	6ª	4
148	Posto de Medicamentos	Nereu Ramos, s/n	4ª	5
149	Posto de Saúde Nereu	Nereu Ramos, s/n	4ª	5
150	Posto de Saúde Três Rios	Três Rios do Norte, s/n	4ª	5
151	Maykefarma Farmácia Ltda.	Av. Pref. Waldemar Grubba, 4265	6ª	6
152	Posto de Saúde João Pessoa	João Pessoa, s/n	4ª	6

No ANEXO 5 apresenta-se o mapa com os locais onde atualmente se realiza a coleta do RSS inseridos por Unidades Territoriais de Planejamento - UTAP's.

3.4.1.1. Quantidade de Resíduos dos Serviços da Saúde Coletados

A quantidade de resíduos dos serviços de saúde coletados é apresentada no Quadro 25. Ressalta-se que esta quantidade é referente a todos os estabelecimentos de saúde existentes no município (incluindo clínicas, creches e escolas municipais), desde que previamente cadastrados para a coleta. Nos dados apresentados não está discriminada a quantidade gerada nos estabelecimentos de responsabilidade do município, e sim o total coletado.

Quadro 25: Quantidade Coletada de Resíduos dos Serviços de Saúde.

Quantidade Coletada RSS (Kg)		
	2009	2010
Janeiro	8.570,00	7.970,00
Fevereiro	9.580,00	10.020,00
Março	8.870,00	9.830,00
Abril	11.910,00	10.590,00
Maio	8.810,00	10.520,00
Junho	8.950,00	9.980,00
Julho	11.740,00	10.880,00
Agosto	10.510,00	X
Setembro	10.020,00	X
Outubro	10.000,00	X
Novembro	10.030,00	X
Dezembro	9.210,00	X
Média (kg/mês)	9.850,00	9.970,00

Nota-se, de acordo com os dados, que a quantidade coletada está mantendo-se relativamente constante nos anos de 2009 e 2010. Na Figura 43 apresenta-se para melhor visualização o gráfico com a quantidade de resíduos coletados nos anos de 2009 e 2010.

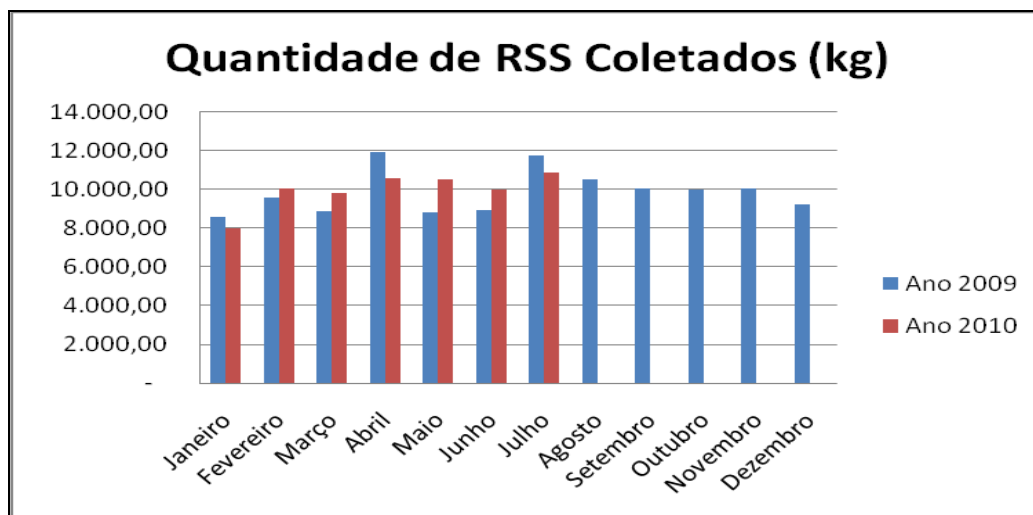


Figura 43: Gráfico com a Quantidade de Resíduos dos Serviços de Saúde Coletados.

3.4.2. Tratamento e Disposição Final dos RSS

Segundo informações obtidas junto à empresa prestadora do serviço, os resíduos coletados são encaminhados para a Estação de Transbordo (a mesma estação utilizada para o transbordo dos resíduos domiciliares), onde ficam acondicionados em tambores e container frigorífico a (-4°C) e posteriormente enviados para Aterro Sanitário devidamente licenciado. O transporte do transbordo até o destino final é realizado por empresa terceirizada Servioeste Soluções Ambientais LTDA, sendo os resíduos coletados uma vez por semana, na sexta-feira ou sábado.

O tratamento dos resíduos dos serviços de saúde é realizado pela empresa Servioeste Soluções Ambientais LTDA, localizada no município de Chapecó, SC, através de uma Unidade de Redução Microbiana de RSS, Autoclave para esterilização com capacidade $QT = 2\text{ton/dia}$ e possui Licença Ambiental de Operação LAO N° 499/ 2008 com validade de 48 meses. A destinação final ocorre em Unidade de Disposição Final de RSS Classe IIA e IIB resultante do processo de autoclavagem e possui LAO N° 1728/ 2009.

3.4.3. Custo com Coleta, Tratamento e Disposição Final dos Resíduos dos Serviços da Saúde (RSS)

De acordo com a Lei Complementar N° 34/2003, que altera Dispositivos da Lei Complementar N° 001/93, de 18 de Novembro de 1993, que dispõe sobre o Código

Tributário do Município de Jaraguá do Sul, existe a previsão legal para se efetuar a cobrança pela coleta do lixo hospitalar, no entanto, esta cobrança não é efetuada, uma vez que não existe dispositivo que a regule. Ou seja, não existe uma forma de cobrança específica para a coleta, tratamento e disposição final dos RSS gerados por privados.

Segundo o Contrato N° 517/2008 entre o a Administração Municipal e o Consórcio Jaraguá, são pagos os seguintes valores pelos serviços relacionados aos Resíduos dos Serviços de Saúde:

- Coleta regular, transporte e descarga de Resíduos Sólidos Urbanos dos Serviços de Saúde: 4,62/km (quatro reais e sessenta e dois centavos por quilometro);
- Tratamento e disposição final de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde, de acordo com as normas técnicas aplicáveis e legislação pertinente, incluindo o transbordo e o transporte até o mesmo: 3,43/kg (três reais e quarenta e três centavos por quilograma).

No Quadro 26 e Figura 44 apresenta-se o custo com a coleta e tratamento dos Resíduos dos Serviços da Saúde em função da quilometragem e pesagem, respectivamente.

Quadro 26: Custos com Coleta e Tratamento dos RSS.

Custos com Resíduos dos Serviços de Saúde (R\$)						
	Ano 2009			Ano 2010		
	Coleta	Tratamento	Total	Coleta	Tratamento	Total
Janeiro	8.968,80	28.195,30	37.164,10	7.543,56	26.221,30	33.764,86
Fevereiro	8.573,64	31.518,20	40.091,84	9.252,96	32.965,80	42.218,76
Março	11.051,16	29.182,30	40.233,46	11.530,68	32.340,70	43.871,38
Abril	10.722,60	39.183,90	49.906,50	10.718,16	34.841,10	45.559,26
Maio	10.069,92	28.984,90	39.054,82	11.077,80	34.610,80	45.688,60
Junho	9.830,16	29.445,50	39.275,66	10.007,76	32.834,20	42.841,96
Julho	10.434,00	37.736,30	48.170,30	10.824,66	37.318,40	48.143,06
Agosto	10.331,88	34.577,90	44.909,78	X	X	X
Setembro	10.731,48	32.965,80	43.697,28	X	X	X
Outubro	10.416,24	32.900,00	43.316,24	X	X	X
Novembro	11.228,76	32.998,70	44.227,46	X	X	X
Dezembro	9.368,40	30.300,90	39.669,30	X	X	X
Média (R\$/mês)	42.476,40			43.155,41		

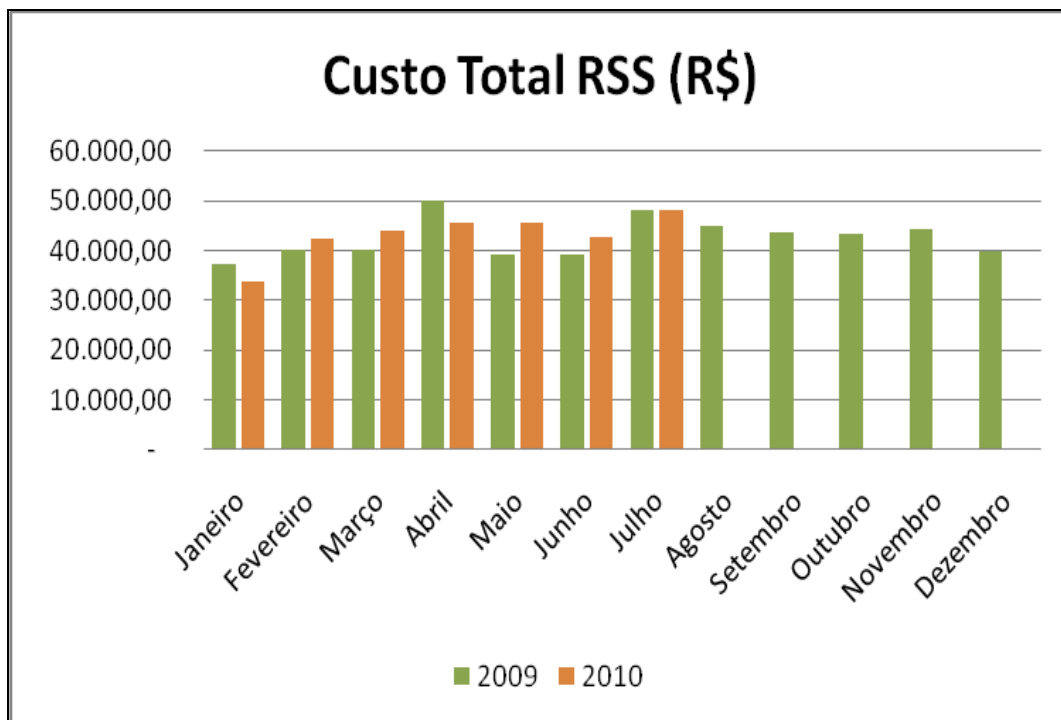


Figura 44: Custos com Coleta e Tratamento dos RSS.

3.5. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

Os Resíduos da Construção Civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, também chamados de entulhos de obras. A responsabilidade pelo gerenciamento destes resíduos é do gerador.

Em Jaraguá do Sul o serviço de coleta e disposição final dos Resíduos da Construção Civil é realizado por empresas do ramo, sem qualquer vínculo com a Administração Municipal, pois cabe ao gerador dar o destino correto para os RCC, arcando com os custos e despesas envolvidas no processo.

O município possui legislação municipal que norteia a gestão dos resíduos da construção civil, através da Lei N° 4302/2006, institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos no município de Jaraguá do Sul e dá outras providências.

A referida lei, em seu Artigo 2° estabelece como objetivos:

I- atender à Resolução CONAMA N°307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e especifica que tais resíduos não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota-fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei;

II- estabelecer destinação adequada aos resíduos volumosos;

III- desenvolver, fomentar e implantar programas de incentivo à redução, reutilização, reaproveitamento, reciclagem de caráter social, ambiental, educacional e outras providencias correlatas.

Apesar da referida lei e seu Artigo 6° tratar do Sistema de Gestão, se referindo a *gestão integrada a ser desenvolvida por Núcleo Gestor de Resíduos que garanta a unicidade das ações*, foi verificada a inexistência de tal núcleo gestor no município.

3.5.1. Coleta e Disposição dos Resíduos da Construção Civil

Em Jaraguá do Sul, de acordo com informações obtidas junto a Administração Municipal, existem duas empresas, devidamente licenciadas, que realizam a atividade de coleta e tratamento e/ou destinação final dos RCC. A seguir serão apresentadas características gerais das referidas empresas, com base em informações obtidas junto a Secretária de Obras, FUJAMA, questionário encaminhado a empresa e visita técnica.

- Empresa: Parisi Transporte e Terraplanagem Ltda.

Licença Ambiental de Operação LAO N° 053/2008 com validade de 48 meses.

Atividade: Tratamento e/ou disposição Final dos Resíduos da Construção Civil.

A licença considera a viabilidade locacional e ambiental para a operação de Área de Transbordo e Triagem – ATT e disposição final de resíduos da construção civil e terraplanagem, com volume de resíduos estimado de 100m³/ dia, implantado na Rua Germano Wagner, n° 184 – Bairro Centenário, no município de Jaraguá do Sul- SC, com área total do imóvel de 135.000 m², sendo a área útil do empreendimento de 80.000 m².

Informações gerais obtidas junto à empresa:

- A referida empresa possui 17 caminhões da marca Volkswagen com caçambas de 12 m³ (não possui caçambas individuais).
- Materiais e Processos empregados: Madeira – é separada manualmente para posterior venda, não possui processo de reciclagem; Entulhos – processo de britagem; Ferro – separado manualmente e posterior processo de britagem para venda.
- Solo Orgânico é depositado sobre o aterro.
- Estimativa da vida útil do aterro de inertes de 15 anos.

No Quadro 27 apresenta-se a relação das empresas depositantes de resíduos no aterro.

Quadro 27: Relação das Empresas que Depositam os RCC no Aterro e Respectivo Endereço.

Empresa	Endereço
Dafe Caçambas	Rua: Max Nicolau Wilhelm Schmidt, s/n – Vila Lenzi
Qualys Ambiental Ltda	Rua: Germano Wagner, 300 – Centenário
Transportes Rodo Odorizzi Ltda	Rua: Leopoldo Meyer , s/n – Vila Lenzi
Terraplanagem Agrícola Berns Ltda	Rua: Antonio José Gonçalves, 271 – Ilha da Figueira
Usinagem e Terraplanagem Odorizzi Ltda	Rua: João Wiest Junior, 1821 – Estrada Nova
Weg Equip. Elétrico S/A	Av.: Waldemar Grubba, 3000 – Vila Lalau

Na Figura 45 apresentam-se imagens do aterro de inertes da empresa Parisi.



Figura 45: Imagens do Aterro de Inertes da Empresa Parisi (Setembro de 2010).

- Empresa: Transpézia Ambiental Ltda.

Licença Ambiental de Operação LAO N° 07/2006 com validade de 48 meses.

Atividade: Estação de Transbordo para Resíduos de Qualquer Natureza.

A licença considera a viabilidade locacional e ambiental para a operação de Área de Transbordo e Triagem – ATT de Resíduos da Construção Civil, em área de 16.636,47 m², com volume de resíduos estimado de 80m³/dia, localizado na Rua 08-João Januário Ayroso, Bairro Jaraguá Esquerdo, Município de Jaraguá do Sul – SC.

Licença Ambiental de Operação LAO N° 08/2006 com validade de 48 meses.

Atividade: Tratamento e/ou Disposição Final de Resíduos de Atividades Industriais e da Construção Civil – Classe III- Inertes.

A licença considera a viabilidade locacional e ambiental para a operação de Área de Aterro de Resíduos da Construção Civil, com volume de resíduos estimado de 40m³/dia, localizada na Rua 897- Sem nome, Bairro três Rios do Norte, município de Jaraguá do Sul- SC

Informações gerais obtidas junto à empresa:

- Veículos e Equipamentos:

As características dos veículos utilizados pela empresa apresentam-se no Quadro 28. A empresa possui aproximadamente 95 caçambas.

Quadro 28: Características dos Veículos da Empresa Transpézia.

ANO	MARCA	MODELO	CAPACIDADE
2000	VOLKSWAGEN	15180	5m ³
1997	MERCEDES BENS	MB1718	5m ³
2004	FORD	FORD CARGO	10m ³
2004	MERCEDES BENS	L 1620	10m ³

- Segregação dos Materiais:

A empresa realiza a separação manual de todo o resíduo recebido: papel, plástico, ferro: após a separação são enviados para empresas especializadas em reciclagem; concreto, tijolo, barro: após separação, utiliza-se equipamento para triturar esse resíduo para que o mesmo possa ser utilizado como material de sub-base ou aterramento; madeira: após a separação a madeira é picada e reutilizada como biomassa.

- A estimativa da vida útil do aterro de inertes é de 5 anos.

A relação das empresas que depositam os resíduos no aterro de inertes é mostrada no Quadro 29.

Quadro 29: Relação das Empresas que Depositam os Resíduos no Aterro da Empresa Transpézia.

A. ANGELONI E CIA LTDA.	INCASA S/A
AJD EMPR. E INCORP. LTDA	IVO EWALD E CIA LTDA
ATLANTA IMOVEIS LTDA	INCORPORADORA E ADM. DE IMOVEIS BELLI EVARISTO LTDA
A4 ARQUITETOS ASSOCIADOS S/S LTDA	JARDINAGEM CENTENARIO LTDA ME
ADM DE BENS SAVI LTDA	JJ DESIGN LTDA
ATT ENGENHARIA E CONSTRUCOES LTDA	MET. TRAPP LTDA.
A. NEGRI ENGENHARIA LTDA	MARCATTO ADM. DE BENS LTDA
ACRILICOS SANTA CLARA LTDA	MALWEE MALHAS LTDA
ALDROVANDI ADMINISTRADORA DE BENS LTDA	MARISOL INDUSTRIA DO VESTUARIO LTDA
AREN ADM. DE BENS LTDA	MORETTI AUTOMÓVEIS LTDA
BAUCO ADMINISTRAÇÃO E PROJETOS LTDA	MR INCORPORADORA LTDA
BARTEL INCORPORADORA E ADM. DE IM. LTDA	MALHAS MENEGOTTI INDUSTRIA LTDA
BELA CATARINA CONFEITARIA LTDA	MARMORARIA MULLER LTDA ME
BELL ART IND. DE ESTOFADOS LTDA	NOSTRA INCORP. E ADM. LTDA
CONSTRUCONDI CONSTRUCAO E ADMINISTRACAO LTDA	NM INCORPORADORA LTDA
CONSTRUTORA INCOR. JARAGUA LTDA	NWA ACABAMENTOS EM ESTAMPA LTDA
CONSTRUTORA AJM LTDA	PAROQUIA SAO SEBASTIAO
COM. E IND. BREITHAUPT S/A	PROMA CONSTRUCOES E PLANEJAMENTO LTDA
CAM ADMINISTRADORA E INCORPORADORA DE BENS LTDA	PRYSMIAN ENERGIA CABOS E SIST. DO BRASIL S/A
CONSTRUTORA BETA LTDA	PETROBRAS TRANSPORTES S/A – TRANSPETRO
CONSTRUJONER CONSTRUTORA LTDA	REFRIGERAÇÃO FRIGOMAQ LTDA
CSM COMP. SIST. MÁQS. LTDA.	SERVICO FUNERARIO BOM PASTOR LTDA
CONSTRUTHOLL CONSTRUTORA LTDA	SERGIO BAGATOLLI- ARQUITETURA
CAIMAN IND. COM. MALHAS LTDA	SOLIDE EMPREENDIMENTOS LTDA
CONSTRUTORA HAHNNE LTDA	SAMAE - SERVIÇO AUTONOMO MUNIC. DE AGUA E ESGOTO
CONEMBRA CONSTR. E OBRAS LTDA	SIND. TRAB. NAS IND. DO VESTUARIO

	ART. COURO. JGS
DESTAQUE ENGENHARIA E EMPREENDIMENTOS LTDA	SERVICO FUNERARIO BOM PASTOR LTDA
DWT DO BRASIL FERRAMENTAS LTDA	SPLENDRE INCORPORADORA E MAT. DE CONST. LTDA- ME
DABLIUVE ADMINISTRADORA LTDA	SUL BRASIL ENGENHARIA E CONT. LTDA.
DUAS RODAS INDUSTRIAL LTDA	SANTA MARTA CONSTR. E INCORPORADORA LTDA
DALILA TEXTIL LTDA	SENAI - SC JARAGUA DO SUL
DJD IMÓVEIS LTDA	SIFRA CONSTRUTORA E INCORPORADORA LTDA
ESTOFADOS JARDIM LTDA	URBANO AGROINDUSTRIAL LTDA- MATRIZ
ELIAN IND. TEXTIL LTDA	TRANSVILLE TRANSPORTES E SERVIÇOS LTDA
FENPAR PARTICIPACOES LTDA	TRANSTEB TRANSPORTES E TERRAPLENAGEM LTDA
FLORICULTURA FLORISA LTDA	TRAPP FERREIRA CONSTRUTORA
FOCOSC . COM ENGENHARIA LTDA	VOIGT SCHWARTZ ADMINISTRADORA LTDA
GIORGIO ALEXANDRE BAYER- ARQUITETURA	WABE ADMINISTRADORA DE BENS LTDA
GIROLLA IMÓVEIS LTDA	WOLFEPAR EMPRE. PART LTDA
HWOLF CONTRUTORA E INCO. LTDA	WEG TINTAS LTDA
INCASA S/A	WEG EQUIPAMENTOS ELETRICOS -S/A MOTORES

Nas Figuras 46 e 47, observam-se imagens da estação de transbordo dos resíduos da construção civil e a segregação dos mesmos.



Figura 46: Madeira Sendo Triturada e Depósito dos Resíduos Inertes.



Figura 47: Resíduos Armazenados e Caminhão Realizando a Descarga de Resíduos.

3.6. VARRIÇÃO E DEMAIS SERVIÇOS

O serviço de varrição em Jaraguá do Sul é realizado pelo Consórcio Jaraguá, enquanto que os demais serviços de limpeza pública como, capina, poda, pintura de meio-fio, entre outros, são realizados pela Administração Municipal, através da Secretaria de Obras.

3.6.1. Varrição

O Consórcio Jaraguá realiza a varrição manual de vias urbanas pavimentadas e a operação manual de recolhimento dos resíduos junto ao meio-fio e pisos pavimentados dos canteiros centrais e logradouros. O Contrato N°517/2008 também prevê a varrição mecanizada de vias urbanas pavimentadas, no entanto, a mesma não é realizada e nem paga. O mapa com o roteiro e a frequência da varrição

encontra-se no ANEXO 6. Na Figura 48 pode-se visualizar o serviço de varrição sendo executado no centro de Jaraguá.



Figura 48: Execução do Serviço de Varrição (Setembro de 2010).

Quadro de Pessoal

O quadro de pessoal responsável pelo serviço de varrição no município é composto por 01 Encarregado, 01 Fiscal, 01 Auxiliar Fiscal e 62 Serventes.

Veículos e Equipamentos

Os equipamentos utilizados pelos varredores para a execução do serviço de varrição das vias públicas são os seguintes: Contentor de 120 litros, vassoura e pá. Além destes equipamentos são utilizados como apoio 01 Motocicleta e 01 Bicicleta Barra Circular.

3.6.1.1. Custos com a Varrição

Através do Contrato N°517/2008 o valor pago pelo serviço de varrição manual de vias pavimentadas é de R\$ 30,34/km (valor praticado no Ano de 2010). No Quadro 30 apresenta-se o custo por mês em função da quilometragem executada.

Quadro 30: Custos Gerais com a Varrição.

Serviço de Varrição Manual						
Custo/mês	2008		2009		2010	
	(km)	(R\$)	(km)	(R\$)	(km)	(R\$)
Janeiro	4.837,14	133.940,41	5.141,22	149.763,74	5.026,95	146.435,05
Fevereiro	4.886,95	135.319,65	4.702,67	136.988,78	4.072,67	118.636,88
Março	5.367,00	148.612,23	5.141,23	149.764,03	5.255,51	153.093,01
Abril	5.296,95	146.672,55	4.842,67	141.066,98	4.842,67	141.066,98
Maio	5.366,95	148.610,85	5.026,95	146.435,05	5.026,95	146.435,05
Junho	5.296,95	147.117,49	4.956,95	144.395,95	4.956,95	144.395,95
Julho	5.311,23	153.760,11	5.141,23	149.764,03	5.255,51	159.452,17
Agosto	5.141,23	148.838,61	5.141,23	149.764,03	X	X
Setembro	5.071,23	146.812,11	4.956,95	144.395,95	X	X
Outubro	5.505,51	159.384,51	5.141,23	149.764,03	X	X
Novembro	5.092,67	147.432,80	4.842,67	141.066,98	X	X
Dezembro	5.194,51	111.652,47	5.141,23	149.764,03	X	X
Média (R\$/ano)	144.012,82		146.077,80		144.216,44	

Os custos expostos são pagos ao Consórcio Jaraguá através do caixa único da Prefeitura, não estando este custo inserido na tarifa de coleta dos resíduos.

3.6.2. Demais Serviços

Os serviços como poda, capina, pintura de meio-fio entre outros, são realizados através da Secretaria de Obras do município que conta com uma infra-estrutura física instalada para prestação de serviços. Segundo informações da própria Secretaria, não existe uma receita fixa destinada para tais serviços.

Os serviços de limpeza urbana são executados conforme disponibilidade e necessidade, variando também a frequência devido a fenômenos climáticos. Como

certos serviços não são realizados de maneira constante, utilizam-se os mesmos funcionários para desempenhar outras funções, porém montando equipes distintas. Em situações emergenciais são montadas frentes de trabalho improvisadas e mutirões de limpeza.

Os serviços de capina, roçada, raspagem de sarjetas e outros, geralmente são executados em mutirões que percorrem os bairros da cidade, conforme a necessidade. Para execução destes serviços o município possui uma carregadeira compacta equipada com capinadeira mecânica e vassoura mecânica (marca Luneng, Ano 2010), sendo que os demais veículos e equipamentos utilizados não são de uso específico da Limpeza Urbana. Quando há necessidade, veículos e equipamentos são alugados para suprir a demanda dos serviços. Na Figura 49 pode-se visualizar veículo equipado realizando a raspagem de sarjetas.



Figura 49: Execução do Serviço de Raspagem de Sarjetas (Setembro de 2010).

Na Figura 50 pode-se visualizar veículo e equipamentos provenientes da Secretária de Obras que auxiliam na execução dos serviços de limpeza urbana.



Figura 50: Veículo e Equipamentos da Secretaria de Obras (Setembro de 2010).

Mutirões de Limpeza:

Os mutirões de limpeza percorrem todos os bairros do município, sendo agrupados conforme características similares e proximidade, realizando capina, poda, raspagem de sarjetas, recolhimento de lixo pesado, limpeza de rios, entre outras atividades. Entre junho de 2009 e Julho de 2010 foram realizados mutirões uma vez ao mês, sendo utilizados equipamentos e mão de obra da Secretaria de Obras. Os mutirões de limpeza fazem parte do Projeto “Aqui eu moro, aqui eu cuido”, uma parceria entre a Secretaria de Obras e FUJAMA. A seguir apresentam-se informações gerais dos mutirões de limpeza e sua localização. Para melhor visualização foram utilizados recortes de imagens aéreas com a delimitação dos bairros e traçado das UTAP`s.

1) Bairros: Baenpendi, Vila Lalau e Centenário

Data: 20/06/2009.

Resíduos Coletados: Lixo: 417 ton; Reciclável: 3,5 ton; Lixo do Rio: 1,2 ton.

Terrenos: Notificados 17; Limpos 14.

Na Figura 51 podem-se visualizar os bairros contemplados por este mutirão. Os bairros Baenpendi e Vila Lalau estão completamente inseridos na UTAP 4, enquanto que o bairro Centenário encontra-se nas UTAP`s 4 e 6.



Figura 51: Mutirão de Limpeza nos Bairros Baependi, Vila Lalau e Centenário (Fonte: Google Earth).

2) Bairros: Amizade e Czerniewicz

Data: 01/08/2009.

Resíduos Coletados: Lixo: 600 ton; Reciclável: 5,5 ton; Lixo do Rio: 0,8 ton.

Terrenos: Notificados 28; Limpos 26.

Na Figura 52 pode-se observar que os bairros Amizade e Czerniewicz. Ambos bairros estão completamente inseridos na UTAP 3.



Figura 52: Mutirão de Limpeza nos Bairros Amizade e Czerniewicz (Fonte: Google Earth).

3) Bairros: Chico de Paulo, Tifa Martins, Parque Malwee, São Luis e Jaraguá Esquerdo.

Data: 29/08/2009 e 30/08/2009.

Resíduos Coletados: Lixo: 670 ton; Reciclável: 8 ton.

Terrenos: Notificados 19; Limpos 14.

Na Figura 53 pode-se visualizar os bairros contemplados por este mutirão. Os bairros Jaraguá Esquerdo e São Luis estão completamente inseridos na UTAP 2, enquanto que os bairros Parque Malwee, Tifa Martins e Chico de Paulo estão na UTAP 2 e 3.

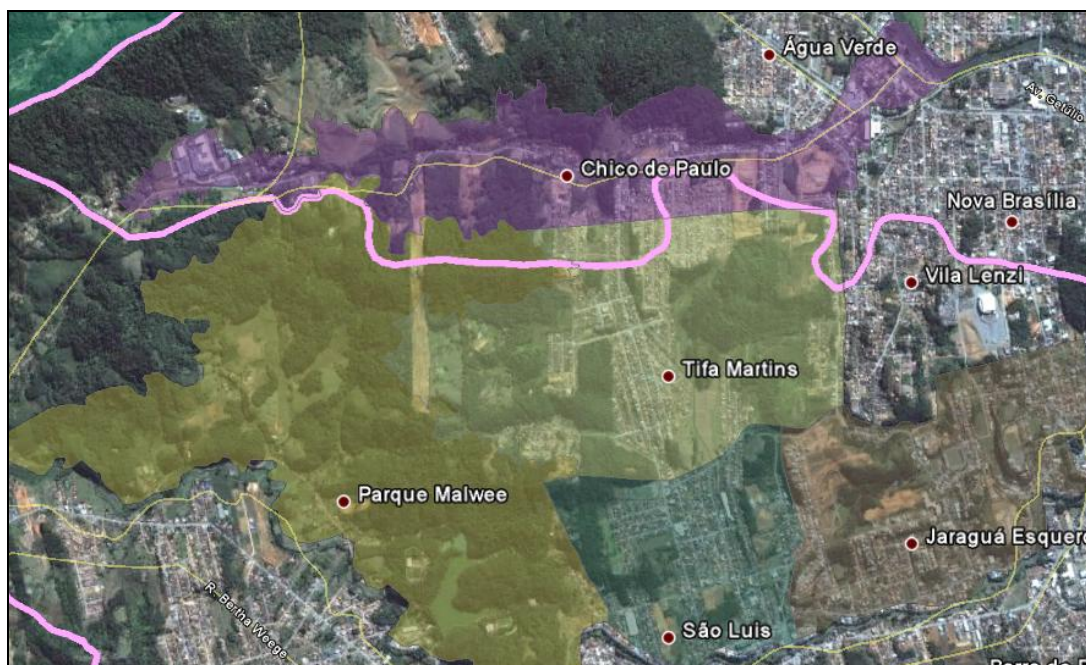


Figura 53: Mutirão de Limpeza nos Bairros Chico de Paulo, Tifa Martins, Parque Malwee, São Luis e Jaraguá Esquerdo (Fonte: Google Earth).

4) Bairros: Tifa Monos, Braço do Ribeirão Cavalo, Ribeirão Cavalo, Vila Machado e Nereu Ramos.

Data: 26/09/2009 e 27/09/2009.

Resíduos Coletados: Lixo: 100 ton; Reciclável: 0,2 ton.

Terrenos: Notificados 14; Limpos 11.

Na Figura 54 observa-se que os bairros compreendidos por este mutirão. Todos bairros estão inseridos na UTAP 5.

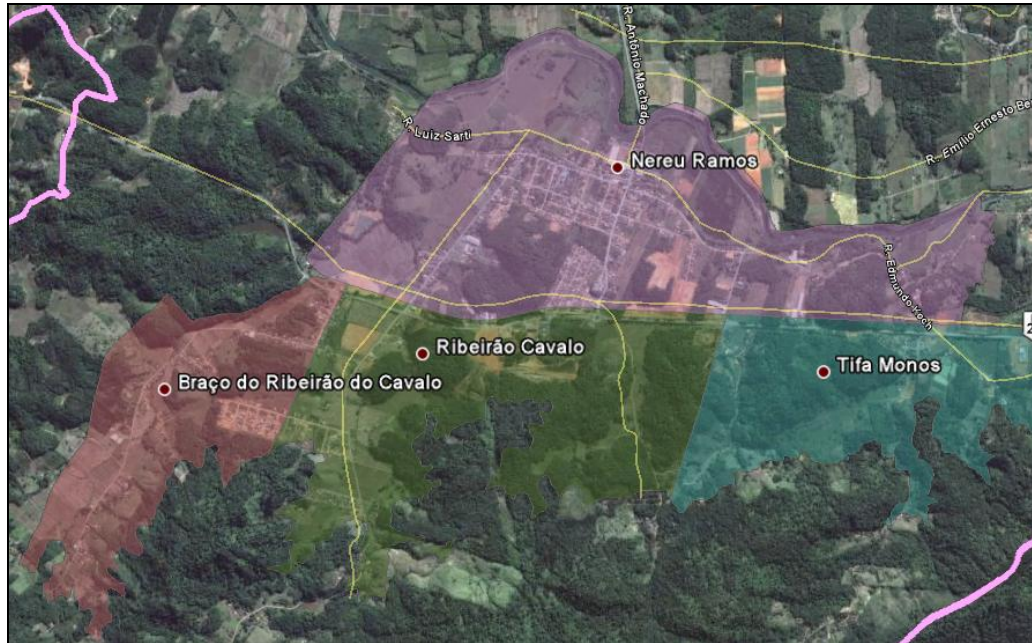


Figura 54: Mutirão de Limpeza nos Bairros Braço do ribeirão Cavalo, Ribeirão Cavalo, Nereu Ramos e Tifa Monos (Fonte: Google Earth).

5) Bairros: Rio Cerro I, Rio Cerro II e Rio da Luz..

Data: 24/10/2009.

Resíduos Coletados: Lixo: 114 ton; Reciclável: 1,1 ton.

Terrenos: Notificados 8; Limpos 6.

Na Figura 55 pode-se visualizar os bairros contemplados por este mutirão. Todos os bairros compreendidos por este mutirão estão inseridos na UTAP 1.

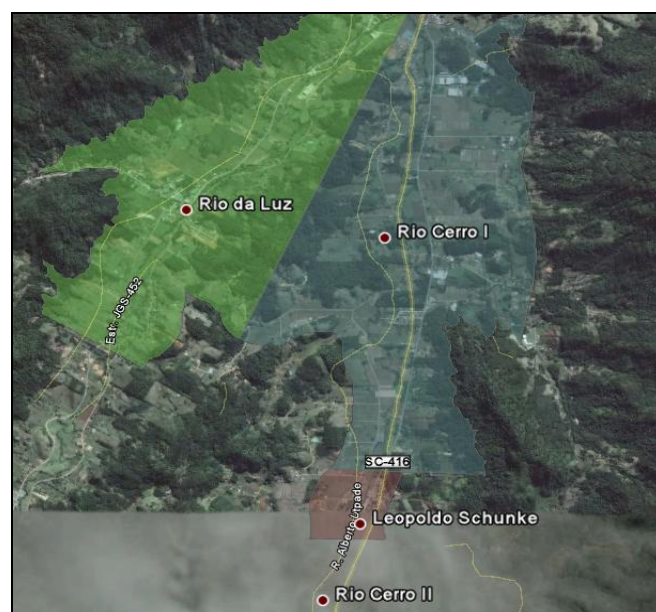


Figura 55: Mutirão de Limpeza nos Bairros Braço do Rio da Luz, Rio Cerro I e II.(Fonte: Google Earth).

6) Bairros: Nova Brasília e Vila Lenzi.

Data: 21/11/2009.

Resíduos Coletados: Lixo: 767 ton; Reciclável: 4,7 ton.

Terrenos: Notificados 16; Limpos 13.

Na Figura 56 visualiza-se que ambos os bairros compreendidos por este mutirão. Estes bairros estão inseridos nas UTAP's 2 e 3.

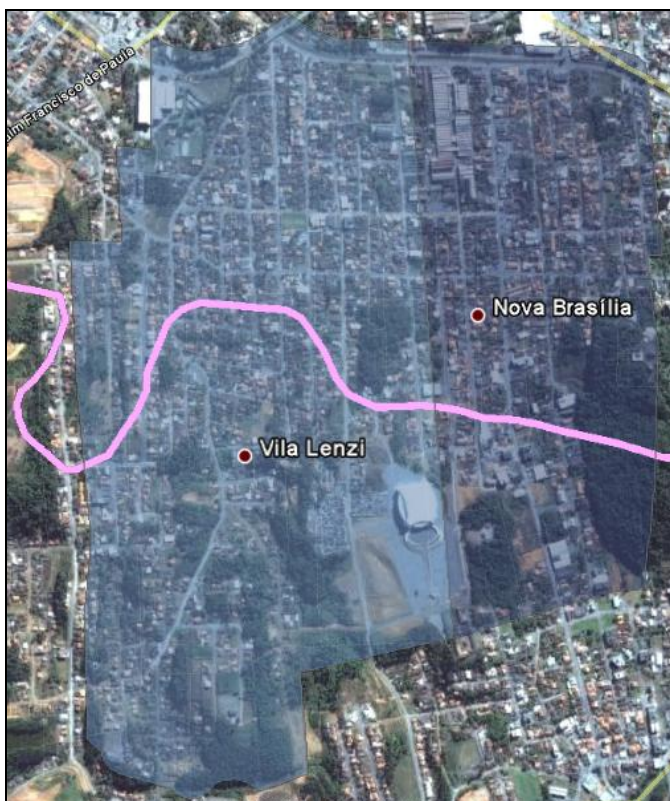


Figura 56: Mutirão de Limpeza nos Bairros Nova Brasília e Vila Lenzi (Fonte: Google Earth).

7) Bairros: Ilha da Figueira, Boa Vista e Águas Claras.

Data: 05/12/2009.

Resíduos Coletados: Lixo: 623 ton; Reciclável: 4,6 ton.

Terrenos: Notificados 17; Limpos 13.

Na Figura 57 pode-se visualizar os bairros contemplados por este mutirão. O bairro Ilha da Figueira esta, quase em sua totalidade, inserido na UTAP 4, o bairro Boa Vista localiza-se na UTAP 2 e o bairro Águas Claras na UTAP 4.



Figura 57: Mutirão de Limpeza nos Bairros Boa Vista, Águas Claras e Ilha da Figueira (Fonte: Google Earth).

8) Bairros: Vieira, João Pessoa, Vila Chartres e Santa Luzia.

Data: 20/02/2010.

Resíduos Coletados: Lixo: 336 ton; Reciclável: 2,3 ton; Lixo Rio 0,05 ton.

Terrenos: Notificados 12; Limpos 09.

Na Figura 58 pode-se observar que o bairro Santa Luzia está inserido na UTAP 7 e os bairros João Pessoa e Vieira na UTAP 6.



Figura 58: Mutirão de Limpeza nos Bairros Santa Luzia, João Pessoa e Vieira (Fonte: Google Earth).

9) Bairros: Barra do Rio Cerro, Jaraguá 84, Jaraguá 99 e Garibaldi.

Data: 10/04/2010.

Resíduos Coletados: Lixo: 200 ton; Reciclável: 1 ton.

Terrenos: Notificados 9; Limpos 6.

Na Figura 59 pode-se visualizar os bairros contemplados por este mutirão. Todos os bairros estão inseridos na UTAP 1 e 2.



Figura 59: Mutirão de Limpeza nos Bairros Jaraguá 84, Jaraguá 99 e Barra do Rio Cerro (Fonte: Google Earth).

10) Bairros: Centro, Vila Nova, Rio Molha e Barra do Rio Molha.

Data: 24/04/2010.

Resíduos Coletados: Lixo: 450 ton; Reciclável: 3,7 ton.

Terrenos: Notificados 14; Limpos 11.

Na Figura 60 observa-se que os bairros Vila Nova e Barra do Rio Molha estão inseridos na UTAP 2, enquanto que o Centro está inserido na UTAP 2, 3 e 4.



Figura 60: Mutirão de Limpeza nos Bairros Centro, Vila Nova e Barra do Rio Molha (Fonte: Google Earth).

11) Bairros: Três rios do Norte, Santo Antônio e Ribeirão Grande do Norte.

Data: 22/05/2010.

Resíduos Coletados: Lixo: 365 ton; Reciclável: 1,8 ton.

Terrenos: Notificados 14; Limpos 10.

Na Figura 61 pode-se visualizar os bairros contemplados por este mutirão. Estes bairros estão inseridos na UTAP 5.



Figura 61: Mutirão de Limpeza nos Bairros Santo Antonio, Tres Rios do Norte e Ribeirão Grande do Norte (Fonte: Google Earth).

12) Bairros: Água Verde, Estrada Nova, Rau e Três Rios do Sul.

Data: 03/07/2010.

Resíduos Coletados: Lixo: 730 ton; Reciclável: 4,38 ton.

Terrenos: Notificados 12; Limpos 9.

Na Figura 62 pode-se visualizar os bairros contemplados por este mutirão. Os bairros Água Verde e Rau estão inseridos na UTAP 3, e os bairros Três Rios do Sul e Estrada Nova estão parcialmente na UTAP 3 e 5.

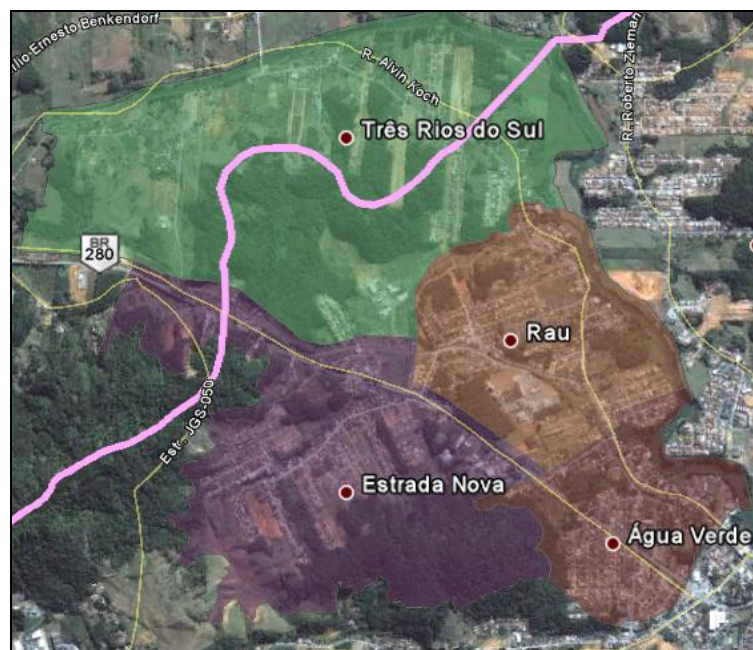


Figura 62: Mutirão de Limpeza nos Bairros Água Verde, Estrada Nova, Rau e Três Rios do Sul (Fonte: Google Earth).

Instalação de Lixeiras

A Secretaria de Planejamento, através do Contrato N°292/2009, TP N°68/2009, contratou a empresa Metalúrgica TS ME para instalar mil (1.000) lixeiras em distintos pontos do município, esta ação faz parte do Projeto “Aqui eu moro, Aqui eu cuido”. Na Figura 63 pode-se visualizar a referida lixeira.



Figura 63: Imagem do Tipo de Lixeira Espalhada pelo Município (Setembro de 2010).

Os resíduos depositados nestas lixeiras são acondicionados em sacos plásticos e recolhidos pelos varredores, ou quando as lixeiras não se encontram na rota da varrição, o Consórcio Jaraguá realiza a coleta destes resíduos, embora este procedimento não conste no contrato entre o Consórcio e a Prefeitura. Destaca-se, que muitas destas lixeiras encontram-se em locais afastados, dificultando a manutenção e o recolhimento dos resíduos das mesmas.

3.7. PROJETO EXISTENTE: MACRORECICLAGEM

Foi realizado em 2000, um trabalho intitulado “Plano Diretor de Resíduos Sólidos Urbanos, Rurais, Comerciais, Industriais e de Serviços de Saúde de Jaraguá do Sul-SC” extensivo aos municípios de Corupá, Guaramirim, Schroeder e Massaranduba. Tal documento, apesar de ser intitulado de Plano Diretor de Resíduos, não foi aprovado como tal, servindo no presente trabalho como fonte de pesquisa e não como sendo uma legislação municipal.

O referido trabalho abordou de maneira completa um diagnostico da situação (ano 2000) dos resíduos sólidos urbanos, dos serviços de saúde e amplo levantamento dos geradores de resíduos industriais, que contou com a parceria da ACIJS- Associação Comercial e Industrial de Jaraguá do Sul.

Além do levantamento realizado, este estudo propôs um modelo de Macrorreciclagem a ser seguido pelo município, que contemplava não só a reciclagem dos resíduos urbanos, tanto material reciclável seco quanto orgânico, como também a reciclagem de diversos resíduos industriais. Este projeto de Macroreciclagem, bastante detalhado no documento, propôs que deveria ser instalado no município de Jaraguá do Sul uma Central de Reciclagem e Destino Final dos Resíduos Sólidos, de acordo com as especificações e sugestões de locais de implantação contidos no trabalho.

3.8. CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Nos dias atuais, buscando atingir a sustentabilidade sanitária e ambiental, é necessária uma mudança de atitude em relação aos Resíduos Sólidos, devendo-se repensar as práticas de produção e consumo. São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei N°12305/2010: *Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos Resíduos Sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos.*

- A recuperação de recursos pode ser realizada através da reciclagem de matéria orgânica e de materiais. O município através da implantação da coleta seletiva e de outras ações incentiva a prática da reciclagem de materiais. No entanto, com relação à reciclagem de matéria orgânica, não é realizada a compostagem destes resíduos por parte da Administração Municipal. Inexiste o cadastramento dos grandes geradores de resíduos orgânicos, como restaurantes, hotéis, entre outros.
- O sistema de coleta convencional dos resíduos domiciliares no município de Jaraguá do Sul opera de maneira satisfatória. No entanto, com relação aos materiais recicláveis, embora o município possua um programa de coleta seletiva, a adesão da população ao programa precisa ser ampliada, reduzindo a quantidade de resíduos recicláveis que vão para o aterro através da coleta convencional.
- Não existe, por parte da Administração Municipal, levantamento ou cadastro das pessoas que trabalham coletando materiais recicláveis nas ruas bem como os que recebem os materiais provenientes da coleta seletiva, como também inexistente a capacitação destes trabalhadores.
- Os locais que recebem os materiais provenientes da coleta seletiva não são fixos, ou seja, não existem parâmetros técnicos e sociais que capacite determinado cidadão a receber estes materiais, o que dificulta a fiscalização das condições de trabalho nestes locais e a logística da coleta seletiva. Outro agravante é a dificuldade de encontrar galpões para a triagem dos materiais no município, sendo comum galpões com custos elevados e oposição da vizinhança com relação a atividade no local.
- Os locais que recebem os materiais da coleta seletiva não possuem condições sanitárias, ambientais e de saúde pública adequadas.
- Ausência de infra-estrutura básica na maioria dos locais que recebem os materiais da coleta seletiva, sendo que em alguns não existe local seguro e

coberto para o abrigo das pessoas e materiais, estando sujeitos a intempéries, provocando atrasos na segregação e acúmulo de materiais.

- Não está sendo executada, por parte da operadora do sistema, a pesagem diária da coleta seletiva, em virtude a dispersão dos locais de entrega destes materiais (cooperativa, associação e outros).
- Ausência de mecanismos fiscalizadores quanto à destinação final das lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias, embalagens de agrotóxicos, pneus, óleos lubrificantes e suas embalagens, entre outros.
- Inexistência de taxa, ou outra forma de cobrança, pelos serviços de Varrição, e serviços de coleta, tratamento e destino final dos Resíduos dos Serviços de Saúde. Inexistência da quantificação dos resíduos dos serviços de saúde que são de responsabilidade municipal.
- Os serviços de limpeza urbana, realizados pela Secretaria de Obras, apresentam-se de maneira satisfatória através dos mutirões que executam os serviços de poda, capina, raspagem de sarjetas, nos bairros da cidade. No entanto, inexistente equipe de funcionários própria para tratar a Limpeza Pública do município, bem como receita fixa anual para este serviço.

4. PROGNÓSTICO DAS NECESSIDADES DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para formular o Prognóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos será utilizado o levantamento efetuado, devendo ser estabelecidos os seguintes conceitos: princípios e diretrizes, obrigações, objetivos, cenário adotado, e respectivo plano de metas, bem como eventuais projeções do sistema.

Para o atendimento das metas estabelecidas, dentro do cenário adotado, serão propostos programas, projetos e ações específicas.

As necessidades futuras do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos foram sub-divididas em três grupos: curto, médio e longo prazo.

As ações de curto prazo deverão ser executadas nos 4 (quatro) primeiros anos, as de médio prazo do 5º (quinto) ao 8º (oitavo) ano inclusive, e as de longo prazo a partir do 9º (nono) ano. Considerou-se para fim de padronização de datas como Ano 1, o ano de 2012, indo até o Ano 2031 como final de plano (horizonte de 20 anos).

Serão admitidas, excepcionalmente para o Ano 1, divergências em relação às metas fixadas nos diversos indicadores, por conta da implantação das ações propostas e acertos na metodologia de apuração das variáveis intervenientes.

As diretrizes, obrigações e metas a serem atendidas devem obrigatoriamente ser revistas periodicamente em prazo não superior a 04 (quatro) anos, conforme determinado na Lei 11.445/2007.

4.1. PRINCÍPIOS E DIRETRIZES

Os Sistemas de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos só poderão ser considerados como eficientes se atenderem aos seus usuários e serem auto-suficientes, para tanto devem ser atendidas as seguintes condições:

- Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Que ocorra a universalização de cada tipo de serviço componente do sistema e uma vez atendida seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que a qualidade dos serviços esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou àqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que os resíduos sejam coletados e devidamente tratados e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que o município disponha de dispositivos ou exija a existência dos mesmos em relação à segurança de que não serão interrompidos os serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos;
- Que o usuário é a razão de ser do operador, independentemente do mesmo ser público, por prestação de serviço, autárquico ou privado;
- Que a prestação de serviços atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;

- Que a prestação do serviço seja adequada ao pleno atendimento dos usuários atendendo às condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança e cortesia na prestação;
- Que seja elaborado e implantado esquemas de atendimento dos serviços, para as situações de emergência, mantendo alternativas de recursos materiais e humanos para tanto;
- Que o valor cobrado por todos os serviços prestados seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio domiciliar, sem, contudo, inviabilizar os planos de investimento e o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos ou serviços;
- Que o operador atue com isonomia na prestação de serviços a seus usuários;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que seja recebida, apurada e promovida a solução das reclamações dos usuários, quando julgadas procedentes;
- Que seja priorizada a melhoria contínua da qualidade e o incremento da produtividade dos serviços prestados;
- Que seja divulgado adequadamente, ao público em geral e ao usuário em particular, a ocorrência de situações excepcionais, a adoção de esquemas especiais de operação e a realização de obras e serviços no Município, em especial àquelas que obriguem à interrupção da prestação dos serviços;
- Que sejam divulgadas ao usuário, informações necessárias ao uso correto dos serviços e orientações, principalmente quanto à forma de manuseio, embalagem, acondicionamento e disposição dos resíduos para sua remoção;

4.2. OBRIGAÇÕES

Para que os princípios e diretrizes fixadas sejam atendidas é necessário o estabelecimento de obrigações e metas a serem cumpridas pelo operador dos sistemas.

As principais obrigações da Administração Municipal a serem atendidas são:

- Deverá constituir Agência Reguladora de âmbito municipal ou delegar a competente regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá desenvolver um sistema de indicadores, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;
- A entidade reguladora dos serviços deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas;
- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá obter todas as licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, tendo em vista que diversas dessas obras são passíveis de licenciamento ambiental nos termos da legislação específica (Lei Federal nº 6.938/1981, Decreto Federal nº 99.274/1990 e Resoluções CONAMA nºs 5/1988, 237/1997 e 377/2006);
- A Administração deverá garantir que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho;

4.3. OBJETIVOS

4.3.1. Objetivos Gerais

a) Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva

- Garantir a qualidade ambiental como condição essencial para a promoção e melhoria da saúde coletiva;
- Adotar e manter a universalização do acesso dos sistemas e dos serviços de saneamento básico como meta permanente; e
- Promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental.

b) Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição

- Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano;
- Adotar e manter o tratamento dos efluentes (em particular os esgotos domésticos) como meta permanente; e
- Promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por meio do tratamento e redução das cargas poluentes, redução da poluição difusa e do estabelecimento de critérios e condicionantes de ocupação do solo na área de abrangência dos mananciais.

c) Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas

- Assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas sócio-econômicas;
- Promover a conservação dos recursos hídricos com uma gestão sustentável e integrada dos mananciais subterrâneos e superficiais;
- Garantir a quantidade de água necessária para o abastecimento às populações e o desenvolvimento das atividades econômicas; e
- Promover incremento na eficiência dos sistemas, por meio da redução das perdas de água na produção de água tratada, na distribuição de água para os

consumidores e também através da implantação de projetos de reutilização da água e programas de educação ambiental, reduzindo o consumo de água tratada.

d) Proteção da Natureza

- Assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos;
- Estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação ambiental; e
- Estabelecer vazões ecológicas mínimas, definidas de acordo com o que dispõe a legislação pertinente, e evitar a excessiva artificialização (profunda modificação) do regime hidrológico dos cursos de água.

e) Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição

- Promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das estiagens, por meio de medidas de gestão em função das disponibilidades de água, impondo restrições ao fornecimento de água e promovendo a racionalização dos consumos através de planos de contingência; e
- Promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais de acidentes de poluição, através do estabelecimento de Planos de Emergência, visando a minimização dos seus efeitos.

f) Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais

- Estabelecer prioridades de uso para os recursos ambientais e definir a destinação adequada ambientalmente dos diversos resíduos provenientes da atividade humana;

- Promover a identificação dos locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental, assegurando sua inserção no Zoneamento Urbano do Plano Diretor Participativo; e
- Promover a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território municipal.

g) Ordenamento do Território: Atendimento às Leis de Uso e Ocupação do Solo

- Preservar as áreas de várzea dos rios, evitando ocupação e mau uso das várzeas sujeitas a cheias e ampliação do fluxo dos cursos d'água quando de fortes precipitações pluviais;
- Impor condicionamentos aos usos do solo, por meio da definição de diretrizes de ordenamento legal de uso do solo municipal; e
- Promover a reabilitação e re-naturalização dos leitos dos cursos d'água, (rios, canais, fundos de vale e drenagens pluviais naturais).

h) Quadros Normativo e Institucional

- Assegurar a simplificação e racionalização dos processos de gestão dos recursos hídricos; e
- Promover, através de Agência Reguladora, a melhoria da coordenação interinstitucional e corrigir eventuais deficiências da legislação ambiental e sanitária vigente.

j) Sistema Econômico-Financeiro

- Promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos, e incentivar a adoção dos princípios de usuário-pagador e poluidor-pagador.

I) Outros Objetivos Gerais

- Aprofundar o conhecimento dos recursos hídricos;
- Promover o monitoramento ambiental quantitativo e qualitativo das águas superficiais e subterrâneas;
- Promover o estudo e a pesquisa aplicada, criando e mantendo as bases históricas de dados, adequadas ao planejamento e a gestão sustentável dos recursos hídricos;
- Promover a participação da população, através da informação, formação e sensibilização, bem como pela educação ambiental, para as necessidades de proteger os recursos naturais, e especificamente os recursos hídricos; e
- Incentivar a implantação de programa de controle da erosão do solo.

4.3.2. Objetivos Específicos

Quanto aos Objetivos Específicos estes são apresentados na forma matricial (inter-relacionados), buscando relacioná-los com os Objetivos Gerais, elencados anteriormente.

No Quadro 31 são relacionados, para gestão dos resíduos sólidos urbanos, alguns objetivos específicos passíveis de serem atingidos, com mais ou menos esforço, e sua inter-relação com os objetivos gerais.

Quadro 31: Objetivos Específicos para o Setor Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.

Objetivos Específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Resolver carências de atendimento, garantindo o acesso à limpeza pública para toda a população e atividade produtiva.	X	X		X	X	X				X
Resolver as deficiências e atenuar as disfunções ambientais atuais associadas à salubridade ambiental, resultantes de falha no manejo dos resíduos sólidos.	X	X						X		X
Adaptar a infra-estrutura disponível para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos à realidade resultante do desenvolvimento socioeconômico do município e à necessidade de melhoria progressiva da qualidade ambiental.	X	X		X			X			X
Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano.		X		X	X	X				X
Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos.					X					X
Aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos sólidos e demais sistemas de saneamento.										X
Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, Ministério da Saúde, 2006).

- 1 – Promoção da salubridade ambiental e da saúde coletiva.
- 2 – Proteção dos recursos hídricos e controle da poluição.
- 3 – Abastecimento de água às populações e atividades econômicas.
- 4 – Proteção da natureza.
- 5 – Proteção contra situações hidrológicas extremas e acidentes de poluição.
- 6 – Valorização social e econômica dos recursos ambientais.
- 7 – Ordenamento territorial.
- 8 – Quadros normativos e institucionais.
- 9 – Sistema econômico-financeiro.
- 10 – Outros objetivos.

4.4. CENÁRIOS PARA O PMSB

4.4.1. Considerações Iniciais

O Plano de Saneamento têm como princípio básico o atendimento das metas fixadas, sendo que as ações previstas são meios decorrentes da necessidade de atendimento das mesmas.

Para fim do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB de Jaraguá do Sul, entende-se como **Meta** alcançar um objetivo físico num intervalo de tempo devidamente definido.

A construção de cenários tem como objetivo principal o entendimento das possíveis situações que podem determinar o futuro, que podem interferir no desenvolvimento futuro, montando assim uma cena ou situação consistente do futuro.

Um cenário criado é um importante instrumento de planejamento estratégico, capaz de monitorar, antever o ambiente e responder melhor às possíveis surpresas e crises, permitindo que o PMSB seja fundamentado também numa realidade futura plausível de acontecer.

Como principais aspectos a serem alcançados na construção dos cenários futuros, podemos listar os seguintes:

- Conhecer o ambiente do saneamento básico e suas influências;
- Propiciar maior consistência técnica no processo de decisão durante a construção do PMSB;
- Conhecer as inter-relações entre fatores externos e internos ao saneamento municipal; e
- Dar respaldo para a formatação das estratégias adotadas no PMSB.

4.4.2. Fundamentação Teórica

A técnica de planejamento baseada na construção de cenários é pouco conhecida no Brasil e muito complexa. Por este motivo, foi feito um trabalho de pesquisa procurando por modelos que se aproximassem do exigido pelo Contrato.

Na literatura pesquisada, o documento intitulado ***“Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais”*** elaborado por Sérgio C. Buarque, em 2003, para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **IPEA**, órgão vinculado ao Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, é o que fornece uma boa base teórica e alguns fundamentos práticos muito importantes.

Citamos, a seguir, alguns trechos deste documento que se enquadram no presente caso:

“A elaboração de cenários é uma atividade relativamente recente no Brasil. À exceção de algumas referências isoladas e acadêmicas, a técnica de cenários começa a ser efetivamente utilizada no Brasil na segunda metade da década de 1980 pelas empresas estatais que operam em segmentos de longo prazo de maturação, e, portanto, precisam tomar decisões de longo prazo. A Petrobrás e a Eletrobrás são duas empresas que lideram as iniciativas de elaboração de cenários e antecipação de futuro sobre o comportamento de mercado e a demanda de energia e de combustíveis.”

“No geral, os estudos de cenários têm sido interrompidos, o que acaba por não permitir a formação de uma mentalidade prospectiva no planejamento.”

“Em grande medida, o presente é apenas um tênue momento entre o passado e o futuro, passado este que o condiciona e o determina. Já o futuro é o momento para o qual estão voltados nossos olhares, nossas inquietações e nossas ações.

“O futuro está predeterminado ou, ao contrário, está completamente aberto a múltiplas alternativas? Até que ponto nós podemos antever e predizer o futuro, determinado ou não?”

“Evitar duas armadilhas da antecipação de futuros: (i) a projeção de tendências do passado, como se a estabilidade fosse permanente; e (ii) a reprodução das instabilidades conjunturais como uma tendência de longo prazo, reduzindo a

importância da estrutura e dos fatores de continuidade. A mudança e a incerteza são as regras, e tudo indica que o futuro não será uma continuidade do passado e do presente.”

“Desse ponto de vista, os cenários constituem, no fim das contas, apenas um approach geral orientado para a gestão de risco (Van Der Heijden, 1996) e para as escolhas que decorrem das interpretações sobre o futuro.”

“Ao anteciparem as condições futuras no contexto externo das regiões (...) os cenários permitem que as ações sejam organizadas e os investimentos sejam orientados na perspectiva de aperfeiçoar os resultados e favorecer a construção do futuro desejado.”

“Assim, podem ser diferenciados dois grandes tipos diferentes de cenários exploratórios: (i) extrapolativos, que reproduzem no futuro os comportamentos dominantes no passado; e (ii) alternativos, os quais exploram os fatores de mudança que podem levar a realidades completamente diferentes das do passado e do presente.”

“Diretrizes Metodológicas: (a) evitar o impressionismo e o imediatismo; (b) recusar consensos; (c) ampliar e confrontar as informações; (d) explorar a intuição; (e) aceitar o impensável; (f) reforçar a diversidade de visões; e (g) ressaltar a análise qualitativa.”

“Se não se sabe para onde vai o futuro, será necessário, portanto, definir pelo menos duas alternativas diferentes de evolução futura, e que cada uma delas ajude a construir um cenário diverso.”

“Os cenários tratam, portanto, da descrição de um futuro – possível, imaginável ou desejável.”

“Normalmente utilizado para o planejamento governamental, o cenário normativo (desejado) tem uma conotação política e, deve ser ao mesmo tempo, tecnicamente plausível e politicamente sustentável.”

“O cenário normativo (possível) é uma descrição da realidade futura e compõe um determinado jogo de hipóteses plausíveis e consistentes que converge, fortemente, para os desejos da sociedade em relação ao seu futuro.”

“O processo básico consiste em definir, de um lado, o futuro desejado e, de outro, os cenários alternativos... de cuja relação surge o cenário normativo.”

“Os cenários apresentam uma descrição dos futuros alternativos em certo horizonte de tempo previamente escolhido (como será a realidade naquela data?), mas devem

conter também uma explicação do caminho que vai da realidade presente aos diversos futuros.”

Esta última citação permite-nos materializar, através de metas específicas, os possíveis cenários que possam ser propostos para a evolução do saneamento básico em Jaraguá do Sul.

4.4.3. Metodologia para a Construção dos Cenários

4.4.3.1. Foco no Objetivo

A formulação de cenários consiste num exercício do livre pensamento, portanto, é necessário se ater ao foco do principal objetivo contratual, que é a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

O excesso de detalhes ou de alternativas e participações poderão conduzir a um estudo ficcional, sem aplicação prática, que consumirá um tempo de formulação, discussão, e aprovação muito maior do que o requerido para elaborar o próprio PMSB, que é o objeto do presente contrato.

Neste contexto, por exemplo, é importante citar que o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB deve ser encarado como um instrumento auxiliar do Plano Diretor Participativo do Município de Jaraguá do Sul, já em vigor, e não como substitutivo deste último.

A elaboração de cenários dentro do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser a mais objetiva possível, limitada a sua capacidade de intervenção, de forma a se tornar um instrumento eficaz de prevenção e remoção de obstáculos ao Plano Diretor Participativo e ao próprio PMSB e, principalmente, no estabelecimento de prioridades.

Um exemplo: O baixo percentual de reciclagem atual e a necessidade de um intensivo programa de educação ambiental da população não deverão ser um empecilho para que o município atinja as metas proposta no Plano, aumentando

gradativamente seus índices de reciclagem, conforme pressupõe a Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei 12.305/2010.

Por outro lado, o sistema viário também afeta o setor industrial (rodovias, acessos, congestionamentos, transportes, etc...), no entanto, esta é uma questão que não pode ser resolvida pelo PMSB.

Em resumo, não se deve esperar que o PMSB resolva questões que não são pertinentes ao saneamento básico.

4.4.3.2. Definição do Modelo Teórico

A nova técnica de cenários baseia-se na prospecção e na projeção de ocorrências imprevisíveis e, tem como princípios básicos a intuição e o livre pensamento.

Portanto, não é recomendável estabelecer uma metodologia rígida, com tabelas e gráficos que limitem a intuição e a divagação por mais absurda que possa parecer. Não existe uma única forma de delinear cenários devido às peculiaridades de cada atividade ou região.

Cada região ou município tem suas particularidades que só quem as habita por muito tempo tem condições de compreendê-las, em profundidade.

No caso de Jaraguá do Sul, por exemplo, a demanda de serviços de saneamento ambiental na atividade turística não é tão expressiva, mas por outro lado, a atividade industrial merece atenção especial.

Assim, é necessário que se estabeleça um roteiro que evite a dispersão de idéias e conduza ao objetivo pretendido.

A Figura 64 mostrada a seguir apresenta, de forma sucinta, a metodologia apresentada.

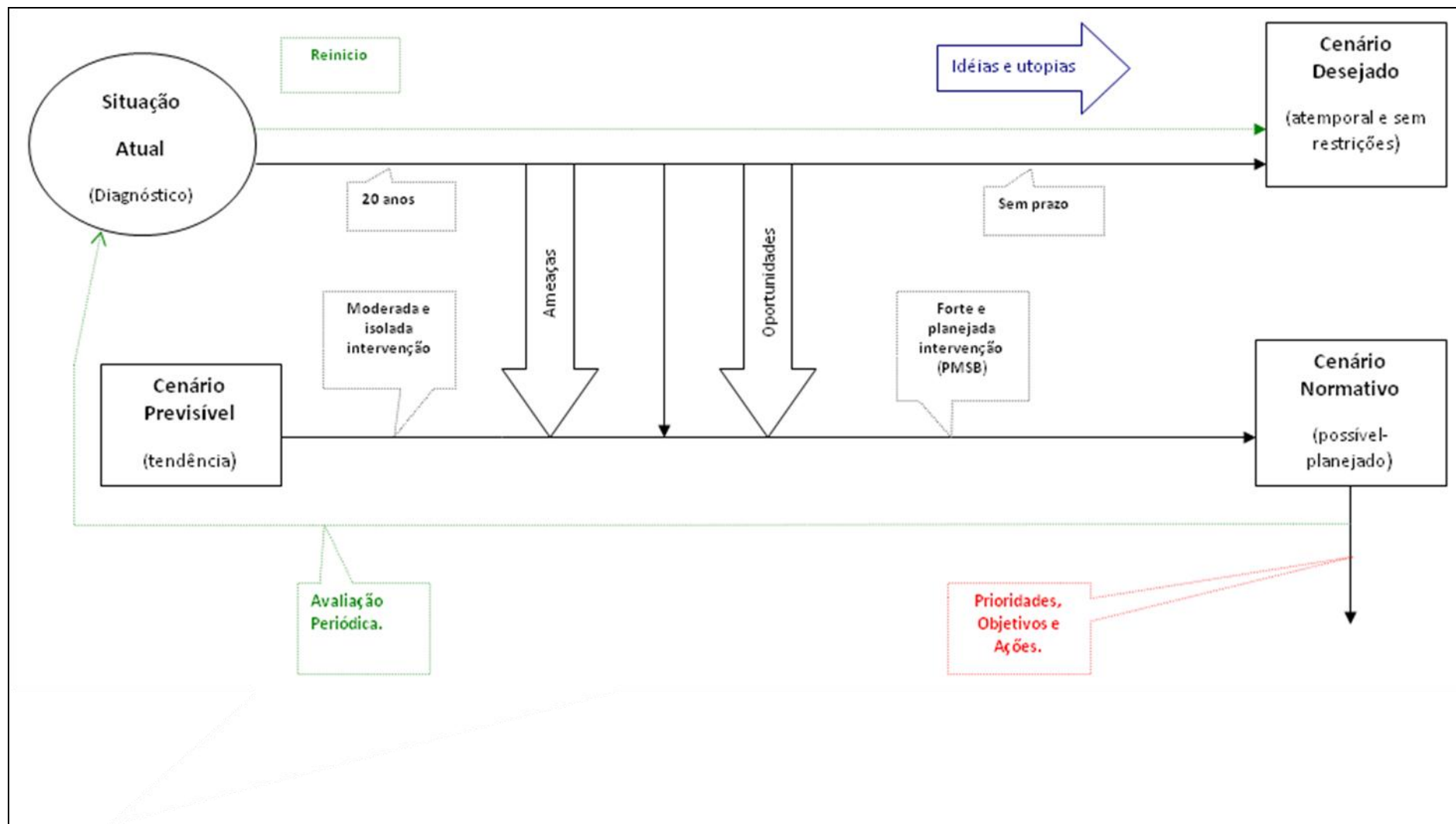


Figura 64: Esquema Geral da Metodologia Proposta para a Elaboração dos Cenários

4.4.3.3. Definição da Seqüência do Estudo de Cenários

É importante novamente mencionar que não existem regras rígidas nem modelos prontos, tendo sido levado em conta os seguintes cuidados para a proposição dos cenários:

- a) Não se deve divagar sobre questões não ligadas ao saneamento básico (educação, transportes, etc...);
- b) Não abrir excessivamente o leque de alternativas (poder de síntese);
- c) Focar nas efetivas necessidades de atendimento aos serviços de saneamento.

Em assim sendo, o processo de construção de cenários começa com a formulação de um futuro desejado, sem definição do prazo de planejamento e sem restrições de capacidade de investimentos e de atendimento das necessidades, sem preocupação ainda com o que é plausível de ser atingido, sendo que este futuro desejado servirá de referencial para a descrição do cenário normativo.

A seguir faz-se um confronto entre os desejos e as condições concretas da realidade estudada (capacidade de atender aos desejos) de forma a definir as expectativas, ajustando estas às possibilidades efetivas de realização.

Esse confronto dos **desejos** com as possibilidades pode ser feito numa relação direta do futuro esperado com a realidade atual (com as restrições e inércias estruturais), associando a cada situação a mensuração de **metas específicas**.

Assim, para a montagem dos cenários foi utilizado o seguinte roteiro, num processo de aproximações sucessivas:

- a) Elaborar o primeiro esboço do cenário desejado (idéias, desejos e utopias);
- b) Analisar consistência, aglutinar semelhantes, associando a elas as metas específicas;
- c) Apontar prioridades e objetivos que conduzam aos cenários, associando valores às metas selecionadas para identificação de cada desejo;

4.4.3.4. Técnicas de Construção de Cenários

A elaboração do cenário desejado não depende de diagnóstico ou identificação das incertezas. Ele representa um sonho de futuro, utópico e atemporal, sem restrições ou limitações de qualquer natureza.

Desta forma, o processo de construção de cenários poderá iniciar com uma relação aleatória de idéias, desejos, ameaças, oportunidades e incertezas, as quais vão sendo gradativamente organizadas, aglutinadas, excluídas e priorizadas, para o qual se denomina de *processo indutivo*.

Também poderá seguir o caminho inverso, partindo da síntese do futuro desejado, o qual vai sendo gradativamente detalhado, que se chama de *processo dedutivo*.

O processo indutivo parte do cenário desejado, pois se inicia ao descrever o estado futuro que se pretende alcançar. Como ponto de partida utilizou-se o princípio fundamental da universalização do acesso aos serviços de saneamento, presente na Lei Federal Nº 11.445/2007 (Lei do Saneamento), e a partir dele direcionado aos pontos particulares por meio da construção da realidade futura.

As Figuras 65 e 66 mostrados a seguir ilustram as metodologias de construção destes dois tipos de processos de construção de cenários.

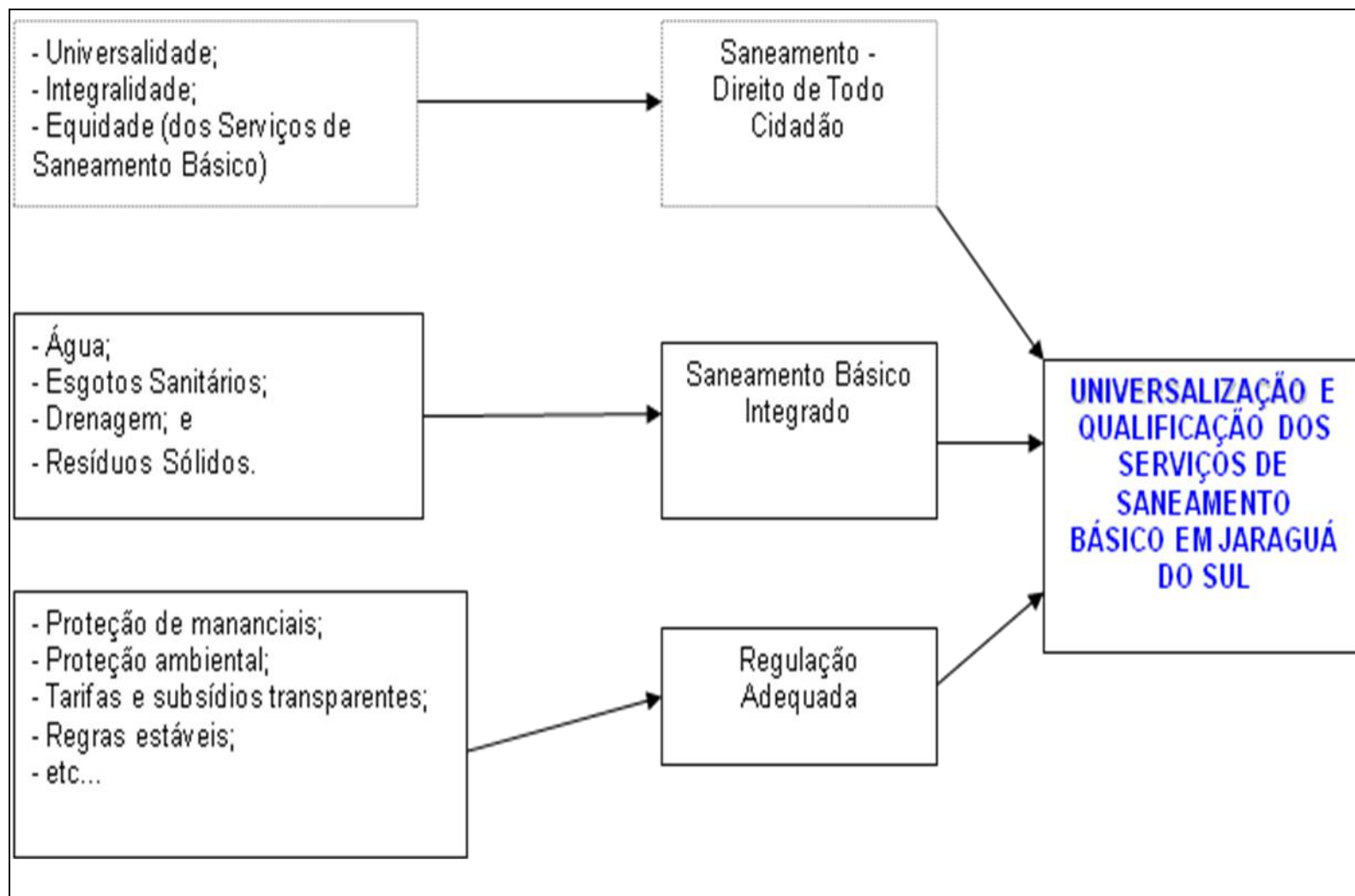


Figura 65: Cenário Indutivo

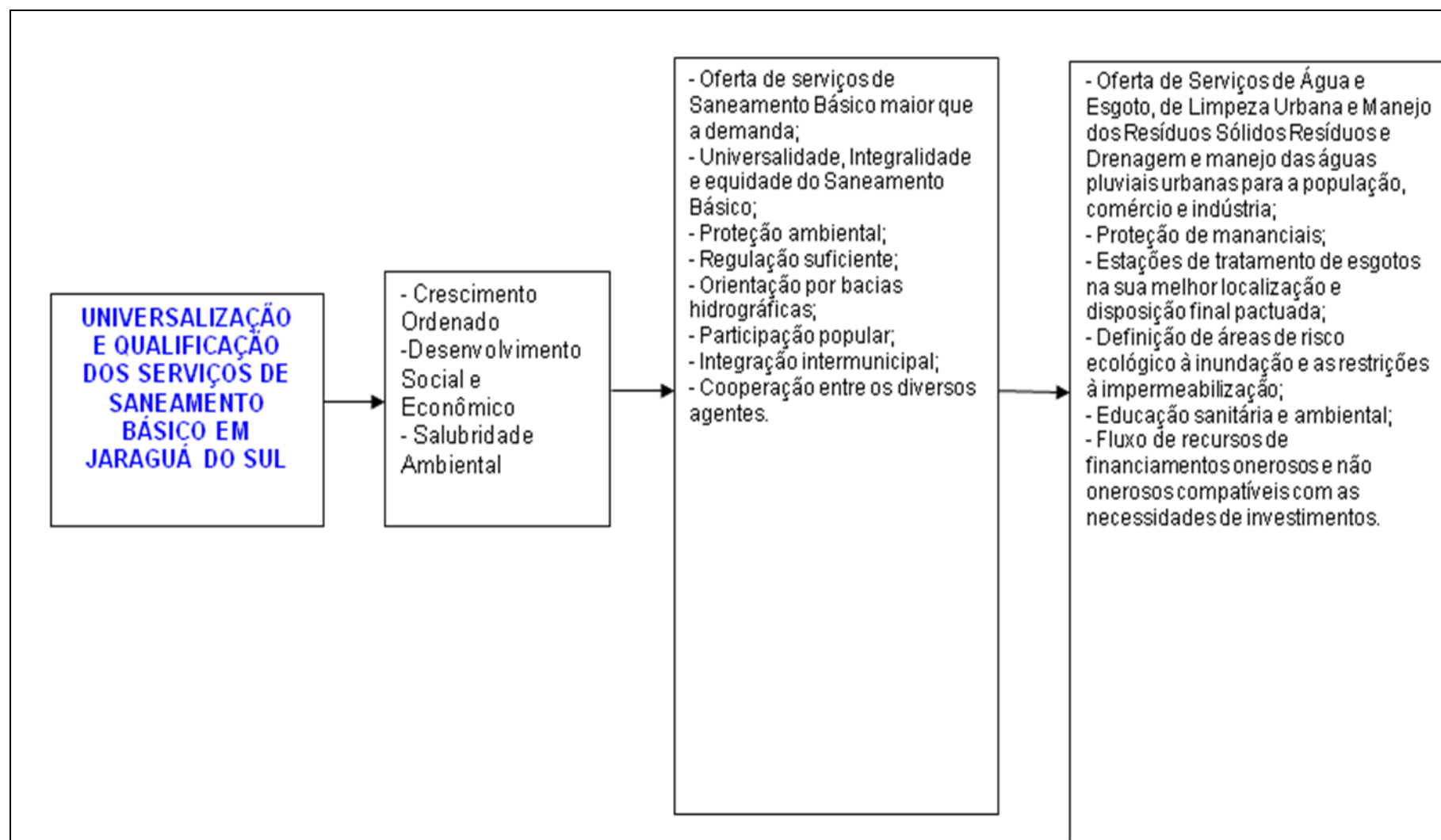


Figura 66: Cenário Dedutivo

Neste contexto, optou-se em partir de um ideal: **“O Município de Jaraguá do Sul terá no futuro a universalização do acesso a todos os Serviços de Saneamento Básico, com a qualidade de prestação de serviço merecida pela população local”**, o que remete à adoção do **“Processo Dedutivo”** para a construção dos cenários futuros do PMSB.

4.4.3.5. Definição dos Cenários

A livre criação dos cenários que irão compor o PMSB está embasada nas especificidades e carências do município, identificadas na Etapa de Diagnóstico e na fixação de metas específicas para estruturação do que se espera no futuro para o Saneamento de Jaraguá do Sul.

A partir do conteúdo exposto até este item, optou-se pela seleção entre os diversos cenários possíveis e plausíveis de ocorrer os estabelecidos a seguir, que terão uma análise e desenvolvimento no decorrer do trabalho:

CENÁRIO 1 - IDEAL: O qual deverá apontar o futuro ideal, sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, sem limitações de recursos materiais e financeiros.

CENÁRIO 2 – TENDENCIAL: A partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considera-se para o futuro a influência dos vetores estratégicos, associados a algumas capacidades de modernização, ou seja mantendo-se o gradiente atual em que a prestação de serviço vem ocorrendo.

CENÁRIO 3 – FACTÍVEL: A partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considera-se para o futuro os principais vetores estratégicos, associados à mobilização da capacidade de modernização. Nesse quadro ter-se-á uma compatibilização da disponibilidade de recursos tecnológicos e financeiros para atendimento de uma situação real, certamente melhor que o tendencial, porém não o IDEAL.

CENÁRIO 4 - RETRÓGRADO: Proposição de uma situação em que nada que já exista sofra alguma melhoria ou ampliação.

4.4.4. Associação dos Cenários e Metas para Gestão dos Resíduos Sólidos

Na metodologia proposta são estabelecidas metas para cada um dos cenários considerados, sendo que a partir da mensuração e da cronologia das metas ter-se-á a caracterização material de cada um dos cenários selecionados.

As metas propostas para os sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de resíduos sólidos domiciliares e de drenagem urbana, que compõem o saneamento básico, devem permitir retratar a projeção da realidade considerada na formulação de cada um dos cenários.

As metas consideradas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos são as apresentadas a seguir:

- Universalização do serviço de coleta de resíduos;
- Disposição Final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Regularidade na prestação de serviço;
- Aumento dos índices de reciclagem;
- Manutenção da geração Per capita de resíduos;

Permeando ainda todos os sistemas podemos ainda estabelecer metas complementares, no que diz respeito à gestão da prestação de serviços de saneamento:

- Eficiência na prestação do serviço;
- Garantia da satisfação dos usuários do sistema de saneamento;
- Eficiência financeira.

Nos Quadros 32 e 33 têm-se um detalhamento do conceito de cada uma das metas estabelecidas:

Quadro 32: Conceituação das Metas Estabelecidas para o Sistema Resíduos Sólidos Domiciliares.

META	CONCEITO
UNIVERSALIZAÇÃO	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO ATENDIDA COM SERVIÇO DE COLETA DOMICILIAR CONVENCIONAL E SELETIVA
FREQUÊNCIA	INTERVALO DE TEMPO EM QUE OCORRE A COLETA CONVENCIONAL E SELETIVA
RECICLAGEM	PERCENTUAL DO RESÍDUO DOMICILIAR ENCAMINHADO PARA RECICLAGEM
PER CAPITA	QUANTIDADE, EM PESO, DE RESÍDUO SÓLIDO DOMICILIAR COLETADO POR HABITANTE, POR DIA
DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA	QUE A DISPOSIÇÃO FINAL DOS REJEITOS ATENDA AOS PADRÕES NORMATIZADOS PELA LEGISLAÇÃO)

Quadro 33: Conceituação das Metas Estabelecidas para o Sistema de Gestão.

META	CONCEITO
EFICIÊNCIA NA PRESTAÇÃO SERVIÇO	ATENDIMENTO AOS PRAZOS FIXADOS EM REGULAMENTO
SATISFAÇÃO DO USUÁRIO	PRESTAÇÃO DO SERVIÇO ATENDENDO ÀS EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO LOCAL

4.4.5. Cenários Estudados para o Sistema de Resíduos Sólidos Domiciliares

CENÁRIO 1 - IDEAL

- Neste cenário tem-se a diminuição da geração per capita de resíduos, associada a uma gestão em que 100% dos resíduos passíveis de reciclagem sejam reciclados, atingindo o que pressupõe a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos

CENÁRIO 2 – TENDENCIAL

- Continuidade da situação atual, com baixo percentual de reciclagem dos materiais recicláveis secos e nenhum aproveitamentos dos resíduos orgânicos, refletindo em um aumento irrisório nos índices de reciclagem e continuação do encaminhamento de grande percentual de resíduos para aterro sanitário.

CENÁRIO 3 – FACTÍVEL

- Neste cenário propõe-se que o município atinja paulatinamente o que pressupõe a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para tanto, o município deverá aumentar gradativamente os níveis de reciclagem, incluindo o material orgânico passível de reciclagem, devendo no final do Plano de Metas encaminhar para aterro sanitário 55% de rejeito e materiais que não serão reciclados do total de resíduos domiciliares gerados.

CENÁRIO 4 - RETRÓGRADO

- Continuidade da situação atual, com baixo percentual de reciclagem dos materiais recicláveis secos e nenhum aproveitamentos dos resíduos orgânicos, refletindo em aproximadamente 90% em peso dos resíduos domiciliares gerados no município encaminhados para aterro sanitário, fora do município.

4.4.6. Cenário Adotado

Para elaboração deste prognóstico, foi considerado o cenário FACTÍVEL, considerando que paulatinamente este cenário deverá se aproximar do IDEAL para o município. A seguir apresenta-se a idéia geral do cenário associada ao manejo dos resíduos sólidos urbanos:

Para que a gestão dos resíduos sólidos urbanos atinja o cenário FACTÍVEL, é necessária uma mudança no modelo de gestão praticado atualmente. De acordo com a Lei Nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a destinação final ambientalmente adequada contempla a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Em face do exposto acima, entende-se que todos resíduos sólidos devem ter seu destino final ambientalmente adequado de acordo com suas características.

A alternativa proposta para a destinação final dos resíduos domiciliares de Jaraguá do Sul contempla a reciclagem dos materiais recicláveis secos e úmidos. Já para os materiais que não são passíveis de reciclagem, sugere-se a disposição final em aterro sanitário devidamente licenciado. Esta alternativa leva em consideração a geração de resíduos de Jaraguá do Sul, objeto de estudo do presente Plano de Saneamento, no entanto, outras alternativas de disposição final poderão também mostrar-se viáveis.

Apesar da incineração dos resíduos ser também um tratamento eficaz para reduzir o seu volume, tornando o resíduo inerte em pouco tempo, se realizada de forma adequada, sua instalação e funcionamento são geralmente dispendiosos, principalmente em razão da necessidade de filtros e implementos tecnológicos sofisticados para diminuir ou eliminar a poluição do ar provocada por gases produzidos durante a queima do lixo, além de necessitar de grandes quantidades de resíduos para o processo tornar-se viável. Diante do exposto, esta tecnologia, a princípio, não é considerada a mais adequada para o tratamento dos resíduos gerados exclusivamente em Jaraguá do Sul.

Já as usinas de reciclagem e compostagem geram emprego e renda e podem reduzir a quantidade de resíduos que deverão ser dispostos em aterros sanitários. A economia da energia que seria gasta na transformação da matéria-prima, já contida no reciclado, e a transformação do material orgânico do lixo em composto orgânico adequado para nutrir o solo destinado à agricultura representam vantagens ambientais e sociais importantes proporcionadas pelas usinas de reciclagem e compostagem.

Diante dessa realidade, sugere-se que a implantação de uma Unidade de Triagem e Compostagem e aterro sanitário, que poderá se viabilizar através de:

- a) Unidade de Triagem e Compostagem e Aterro Sanitário Públicos: Consiste na Implantação destas unidades com recursos próprios, além de sua operação e

manutenção. Os investimentos basicamente são com o custo da área, licenciamento ambiental, obras de engenharia civil e custos com a operação, manutenção e insumos.

- b) Unidade de Triagem e Compostagem e Aterro Sanitário de Administração Terceirizada: Consiste na implantação destas unidades com recursos municipais (custos com área, licenciamento ambiental e obras civis) para posteriormente terceirizar sua operação para a iniciativa privada nos termos da Lei 8.666/93.
- c) Concessão Simples ou Parceria Público-Privado: São formas de colaboração entre a Administração Pública e entes privados, por meio das quais esses entes assumem a condição de encarregados de serviços, atividades, infra-estruturas, estabelecimentos ou empreendimentos de interesse público, sendo remunerados, segundo seu desempenho, pelas utilidades e serviços que disponibilizarem. O município de Jaraguá do Sul inclusive já possui legislação que norteia esta questão, Lei Nº 4.128/2005 que dispõe sobre Concessão de Serviços de Limpeza Urbana e dá outras providências.

Independente a modelo de gestão a ser adotado, na Figura 67 sugere-se fluxograma com as etapas que podem ser adotadas para o tratamento, destino e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Esse fluxograma é de caráter exemplificativo, entretanto novas formas e modelos poderão ser adotados nos estudos que se seguirem a este plano.

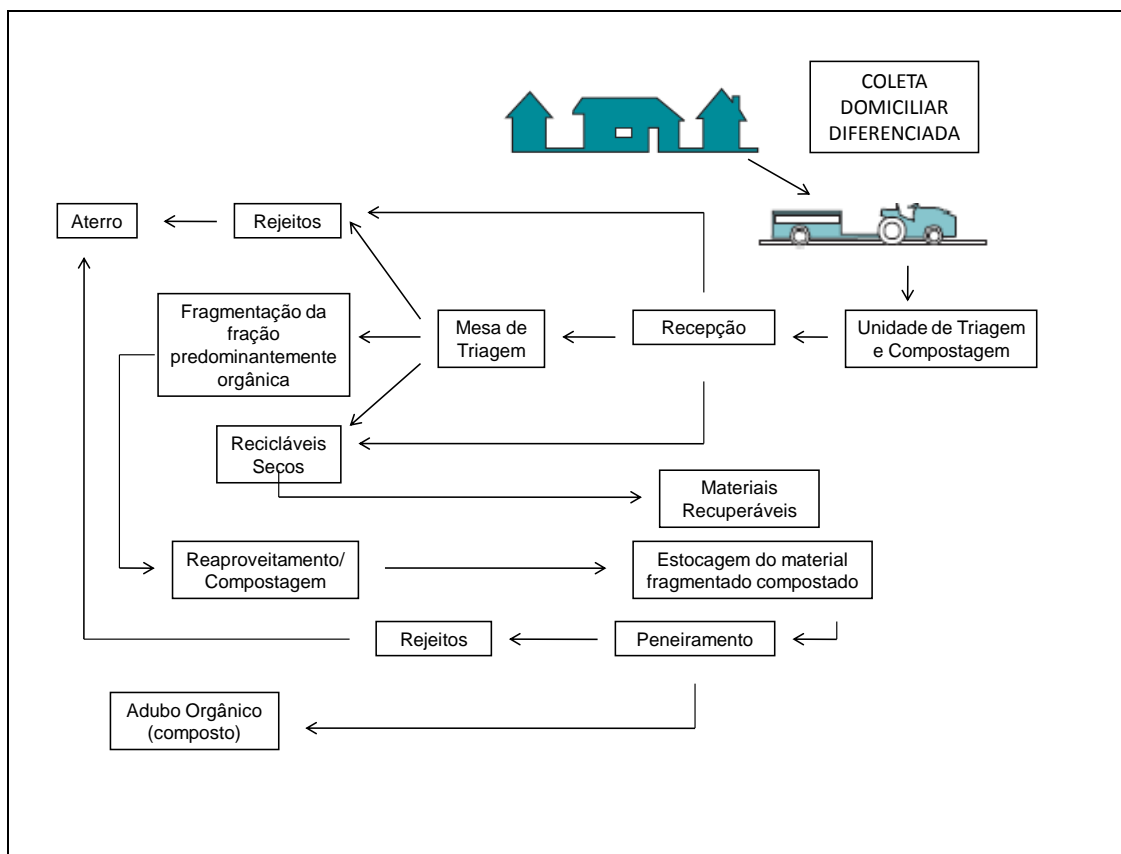


Figura 67: Modelo de Fluxograma para gestão dos resíduos sólidos urbanos.

4.5. METAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

O PMSB tem como princípio básico o atendimento das metas fixadas, sendo que as ações previstas são meios decorrentes da necessidade de atendimento das mesmas.

Concomitantemente à apresentação de cada meta fixada, faz-se também a indicação da forma de avaliação das mesmas, através da formulação de indicador específico. Dessa maneira, atende-se ao item da Lei Nº 11.445/07, no que se refere ao cumprimento do Art.19, Inciso V: “Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência e Eficácia das Ações Programadas”. Esses indicadores específicos para acompanhamento das metas fazem parte do conjunto de indicadores a serem propostos e serão complementados por outros de natureza técnica, operacional, administrativa e financeira.

4.5.1. Universalização dos Serviços de Coleta dos resíduos sólidos domiciliares

A cobertura do sistema de coleta, convencional e seletiva, dos resíduos sólidos domiciliares é de 100 % da área urbana do município de Jaraguá do Sul, devendo ser mantida ao longo de todo o período do plano.

A cobertura do sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares ao longo do tempo será medida pelo indicador ICCD (Indicador da Cobertura da Coleta Domiciliar), conforme apresentado no Quadro 34.

Quadro 34: Meta da Universalização da coleta domiciliar.

Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do ICCD
1 em diante	Manter em 100% da área urbana	Índice de Cobertura da Coleta Domiciliar (ICCD)	Relação entre número de imóveis atendidos e número total de imóveis edificadas na área de prestação do serviço, em percentual.

4.5.2. Regularidade do Serviço de Coleta Domiciliar

A regularidade do serviço de coleta dos resíduos sólidos é mensurada através da frequência da disponibilidade do serviço. A frequência da coleta domiciliar em vias centrais de Jaraguá do Sul é diária e deverá ser mantida ao longo do Plano. Nos demais bairros, ao menos que se mostrem situações ou demandas adversas que comprometam o estado de limpeza da cidade, deverá ser realizada a coleta com frequência mínima de 3 vezes por semana, conforme ocorre atualmente.

4.5.3. Qualidade da Coleta dos Resíduos Domiciliares

O sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento do serviço de acordo com a demanda e a frequência pré-estabelecida no sistema, garantindo o padrão de qualidade e atendida à legislação em vigor estabelecida pelos órgãos competentes.

A qualidade da coleta de resíduos será medida pelo Índice de Qualidade da Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares – IQCRSD, em sua definição serão considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da coleta de resíduos mais importantes, cujo bom desempenho depende fundamentalmente de uma operação correta, tanto da área operacional quanto da de relacionamento com o usuário.

O índice deverá ser calculado mensalmente a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade na prestação do serviço, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

A quantidade de usuários pesquisados deverá ser de 0,1% da população urbana, distribuída igualmente pelos itinerários do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares.

O IQCRSD será calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes do Quadro 35, levando em consideração a visão do usuário e a constatação por parte da fiscalização e os seus respectivos pesos.

Quadro 35: Componentes de cálculo do IQCRD.

PERCEPÇÃO DO USUÁRIO			
Parâmetro	Símbolo	Condição exigida	Peso
Divulgação da frequência do serviço	UDFS	Receber informação pelo operador do serviço / ter conhecimento dos horários e dias da coleta. Se conhece Peso X 1; Se tem algum conhecimento Peso X 0,5; Se não tem conhecimento Peso X 0,25.	0,08
Qualidade do serviço	UQDS	Percepção da qualidade do serviço. Se Ótima ou Boa peso X 1; Se regular Peso X 0,5; Se ruim ou péssima Peso X 0,25.	0,12
Atrasos na prestação do serviço	UAPS	Ocorrência maior que seis horas de atraso no dia. Se menor que 6 horas Peso X 1; Se entre 6 e 12 horas Peso X 0,75; Se entre 12 e 24 horas peso X 0,5; Se maior que 24 horas peso X 0,25.	0,12

Postura na execução do serviço	UPES	Percepção da Postura na execução do serviço. Se Ótima ou Boa peso X 1; Se regular Peso X 0,5; Se ruim ou péssima Peso X 0,25.	0,08
PERCEPÇÃO DA FISCALIZAÇÃO			
Qualidade do serviço	FQDS	Percepção da qualidade do serviço. Se Ótima ou Boa peso X 1; Se regular Peso X 0,5; Se ruim ou péssima Peso X 0,25.	0,2
Atrasos na prestação do serviço	FAPS	Ocorrência maior que seis horas de atraso no dia. Se menor que 6 horas Peso X 1; Se entre 6 e 12 horas Peso X 0,75; Se entre 12 e 24 horas peso X 0,5; Se maior que 24 peso X 0,25.	0,4

UDFS: Usuário- Divulgação da Frequência do serviço;
 UQDS: Usuário: Qualidade do Serviço;
 UAPS: Usuário: Atrasos na prestação dos serviços;
 UPES: Usuário: Postura na execução dos serviços;
 FQDS: Fiscalização: Qualidade do Serviço;
 FAPS: Fiscalização: Atrasos na prestação dos serviços;

Determinada a quantidade de ocorrências para cada parâmetro, o IQCRSD será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQCRSD} = 0,08 \times N(\text{UDFS}) + 0,12 \times N(\text{UQDS}) + 0,12 \times N(\text{UAPS}) + 0,08 \times N(\text{UCNA}) + 0,30 \times N(\text{FQDS}) + 0,30 \times N(\text{FAPS})$$

Onde cada parcela N será calculada como segue:

N(i): somatório dos critérios próprios de pontuação de cada item avaliado dividido pelo total de pesquisas do item efetuado.

A apuração do IQCRSD não isentará o prestador do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente.

Para efeito de cumprimento da evolução da meta em relação ao IQCRSD, a coleta de resíduos será considerada adequada se a média dos IQCRSD's apurados em cada ano atender os valores especificados no Quadro 36.

Quadro 36: Metas do IQCRSD.

Ano	Meta do IQCRSD (%)
1	Medição Inicial
2 em diante	Incremento de 5% a.a. até atingir e manter, no mínimo 95%

4.5.4. Destinação Final Ambientalmente Adequada

Os principais constituintes dos resíduos domiciliares são materiais recicláveis (papel, vidro, plástico, metal) secos, material orgânico e os mais diversos tipos de rejeitos, sendo os percentuais em peso de cada componente obtidos através de estudo gravimétrico. Em virtude da falta de estudo gravimétrico atual será considerado para Jaraguá do Sul: 50% material orgânico reciclável, 40% material reciclável seco e 10% rejeitos, valores estes próximos aos encontrados em municípios com características similares.

Estes dados serão os percentuais utilizados para definição de metas, no entanto, deve-se realizar um estudo gravimétrico até o Ano 1 com o intuito de verificação do comportamento do qualitativo da geração de resíduos domiciliares.

4.5.4.1. Reciclagem dos Materiais Recicláveis Secos

A quantidade de materiais recicláveis secos, coletados pela Coleta Seletiva atualmente (junho de 2011), está em torno de 200 ton/mês. Considerando que são coletados pela coleta domiciliar convencional 2.570 ton/mês (média Ano de referência 2010), e partindo do pressuposto de que 40% dos resíduos domiciliares são materiais recicláveis secos, o que seria da ordem de 1.100 ton/mês, tem-se que através da coleta seletiva são recolhidos em média 18% do total de material reciclável seco gerado nos domicílios do município.

Com relação ao quantitativo de materiais recicláveis secos encaminhados para reciclagem, tem-se que:

- 18% dos materiais recicláveis secos são coletados pela coleta seletiva, estando incluído neste percentual o rejeito (devido a má segregação por parte dos cidadãos) que acaba voltando para coleta convencional;
- % indefinido dos materiais recicláveis que são coletados informalmente pelas ruas, prática esta que vem crescendo no município.

Ou seja, não se sabe o percentual dos materiais recicláveis que são efetivamente reaproveitáveis no município de Jaraguá do Sul, no entanto será considerado no plano de metas, que o município possui atualmente 20% de reaproveitamento dos materiais recicláveis secos, para definição deste percentual foi considerada uma margem de segurança.

Sugere-se que a partir do Ano 1 seja realizado um levantamento criterioso dos dados da quantidade de materiais recicláveis coletados informalmente nas ruas e pela coleta seletiva, uma vez que estes dados foram obtidos através de amostragem da pesagem dos caminhões da coleta seletiva.

A destinação final adequada dos materiais recicláveis será medida através do Índice de Reaproveitamento de Materiais Recicláveis Secos – IRMRS, obtido através do percentual de materiais recicláveis triados em relação ao total de materiais recicláveis secos gerados no município, devendo ser calculada anualmente.

As metas e o indicador para o reaproveitamento dos materiais recicláveis secos da área urbana do município são mostrados no Quadro 37.

Quadro 37: Meta e Indicador IRMRS.

Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do IRMRS
1 ao 3	20	Índice Reaproveitamento dos Materiais Recicláveis Secos (IRMRS)	Relação da quantidade de materiais recicláveis secos reaproveitados e quantidade total materiais recicláveis secos gerados no município, em percentual.
4	30		
A partir do 5	Aumentar em 3,5% a.a. até atingir 75%		

Considerou-se a progressão da meta de reciclagem a partir do Ano 4, em virtude de no curto prazo ser necessária a realização de estudos, projetos e implantação de uma Unidade de Triagem e Compostagem, haja visto que o modelo praticado atualmente, em que os materiais recicláveis provenientes da coleta seletiva são encaminhados para Associações, Cooperativas e terceiros não comportaria a destinação adequada do montante coletado.

4.5.4.2. Reciclagem do Material Reciclável Orgânico

Considerando que cerca de 50% dos resíduos domiciliares coletados em Jaraguá do Sul é material orgânico, composto por restos de alimentos, cascas, podas de árvores, etc., deve-se considerar sua destinação final ambientalmente adequada o processo de reaproveitamento deste material através da técnica de compostagem.

O reaproveitamento do material orgânico será medida pelo Índice de Reaproveitamento do Material Orgânico – IRMO, devendo o mesmo ser calculado anualmente.

As metas para o reaproveitamento do material orgânico através da compostagem dos resíduos coletados do município são mostradas no Quadro 38.

Quadro 38: Meta e Indicador IRMO.

Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do IRMO
4 ao 9	5	Índice Reaproveitamento dos Materiais Orgânicos (IRMO)	Relação da quantidade de material orgânico reaproveitado e quantidade total de material orgânico gerado no município, em percentual.
10	15		
10 em diante	Aumentar em 1,5% a.a. até atingir 30%.		

Para atingir a meta à curto prazo, considerou-se a implantação de um Projeto Piloto de recuperação do material reciclável orgânico de grandes geradores, como restaurantes, feiras, supermercados, etc. A partir do médio prazo deve-se realizar de maneira progressiva a recuperação do material orgânico de toda área do município, de acordo com as metas estipuladas.

4.5.5. Diminuição da Quantidade de Resíduos enviados para Disposição Final

De acordo com a Lei Nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos a disposição final ambientalmente adequada é a 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.

Conforme ocorre atualmente, os resíduos domiciliares deverão ser dispostos em aterro sanitário devidamente licenciado e à medida que as metas de reciclagem evoluem, diminuirá gradativamente a quantidade de resíduos a serem dispostos em aterros sanitários.

Considerando as metas de reciclagem, tem-se a meta da diminuição dos resíduos domiciliares enviados para aterro sanitário, conforme apresentado no Quadro 39.

Quadro 39: Meta e Indicador IRDAS.

Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do IRDAS
1 ao 5	Até 85	Índice de Resíduos domiciliares enviados para Aterro Sanitário (IRDAS)	Relação da quantidade de resíduos domiciliares que são enviados para aterro sanitário e quantidade de resíduos domiciliares coletados, em percentual.
5 ao 10	Até 72		
10 ao 15	Até 65		
15 ao 20	Até 55		

Para a definição desta meta levou-se em consideração a projeção da geração de resíduos associada às metas de reciclagem, apresentada posteriormente no item 4.6.

4.5.6. Sustentabilidade Econômica e Financeira

A Municipalidade deverá garantir a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei Nº 11.445/2007.

Para tanto, a partir do Ano 2 até o final do Plano, a administração municipal deverá garantir a sustentabilidade do sistema por meio da Taxa de Limpeza Pública, que abrange os serviços de remoção, tratamento e disposição final dos resíduos, conforme será demonstrado no Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira. Para os serviços concedidos, a sustentabilidade do sistema deverá ser garantida por meio da(s) respectiva(s) Tarifa(s) e/ou outras fontes de recurso legalmente constituídas.

4.5.7. Per capita dos Resíduos Domiciliares

A geração per capita de resíduos domiciliares em Jaraguá do Sul tende a aumentar em função do aumento do poder aquisitivo da população e incentivo ao aumento da aquisição de bens de consumo. Em 2010, a geração per capita de resíduos domiciliares em Jaraguá do Sul era de 0,63 kg/hab/dia, considerou-se como meta um per capita máximo admitido de 0,65 kg/hab/dia a partir do Ano 2 até o final do Plano.

4.6. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Para a projeção da quantidade futura de resíduos a ser coletada, destinada e disposta de maneira ambientalmente correta e segura entre os anos de 2011 e 2031, utilizou-se a geração *per capita* limite de 0,65kg/hab/dia de resíduos domiciliares do município de Jaraguá do Sul.

Para a destinação final levou-se em consideração as metas fixadas de reaproveitamento dos materiais recicláveis secos e orgânicos, conforme apresentado no Quadro 40.

Quadro 40: Evolução da Quantidade de Resíduos Sólidos Domiciliares.

Ano	População total A	Per capita (kg/hab./dia) B	Quantidade Coletada (ton/mês) C = A x B	Estimativa da Geração de Materiais Recicláveis Secos (ton/mês) D	Meta Materiais Recicláveis Secos (%) E	Materiais Recicláveis Secos (ton/mês) F = E x D	Estimativa da Geração de Materiais Recicláveis Orgânicos (ton/mês) G	Meta Materiais Recicláveis Orgânicos (%) H	Material Orgânico Reciclado (ton/mês) I = G x H	Disposição Final (ton/mês) J = C - (F+I)
1	151.192	0,63	2.857,52	1.143,01	20	229	1.429	0	0	2.629
2	154.805	0,65	3.018,70	1.207,48	20	241	1.509	0	0,0	2.777
3	158.509	0,65	3.090,93	1.236,37	20	247	1.545	0	0,0	2.844
4	162.306	0,65	3.164,97	1.265,99	30	380	1.582	5	79,1	2.706
5	165.452	0,65	3.226,31	1.290,52	33,5	432	1.613	5	80,7	2.713
6	168.661	0,65	3.288,89	1.315,56	37	487	1.644	5	82,2	2.720
7	171.938	0,65	3.352,79	1.341,12	40,5	543	1.676	5	83,8	2.726
8	175.280	0,65	3.417,97	1.367,19	44	602	1.709	5	85,4	2.731
9	178.694	0,65	3.484,52	1.393,81	47,5	662	1.742	5	87,1	2.735
10	181.383	0,65	3.536,97	1.414,79	51	722	1.768	15	265,3	2.550
11	184.114	0,65	3.590,23	1.436,09	54,5	783	1.795	16,5	296,2	2.511
12	186.886	0,65	3.644,28	1.457,71	58	845	1.822	18	328,0	2.471
13	189.705	0,65	3.699,25	1.479,70	61,5	910	1.850	19,5	360,7	2.429
14	192.566	0,65	3.755,04	1.502,02	65	976	1.878	21	394,3	2.384
15	194.546	0,65	3.793,64	1.517,46	68,5	1.039	1.897	22,5	426,8	2.327
16	196.546	0,65	3.832,65	1.533,06	72	1.104	1.916	24	459,9	2.269
17	198.567	0,65	3.872,06	1.548,82	75,5	1.169	1.936	25,5	493,7	2.209
18	200.609	0,65	3.911,87	1.564,75	75	1.174	1.956	27	528,1	2.210
19	202.673	0,65	3.952,13	1.580,85	75	1.186	1.976	28,5	563,2	2.203
20	204.738	0,65	3.992,39	1.596,96	75	1.198	1.996	30	598,9	2.196

4.7. PROJETOS, PROGRAMAS E AÇÕES PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Para permitir o alcance das metas estipuladas, sugerem-se alguns projetos, programas e ações, com base na análise técnica realizada durante a etapa de Diagnóstico do sistema.

4.7.1. Definição do modelo de Coleta Domiciliar a ser adotado

Para auxiliar no cumprimento das metas de reciclagem propõem-se uma reavaliação do modelo de coleta domiciliar praticado atualmente em Jaraguá do Sul, em virtude da inserção da reciclagem dos materiais orgânicos domiciliares. A municipalidade deve procurar modelos adequados à sua condição econômica para a implantação de programas de coleta seletiva dos recicláveis secos e orgânicos.

O modelo praticado atualmente em Jaraguá do Sul, não leva em consideração a coleta diferenciada do material reciclável orgânico, uma vez que este tipo de material é misturado com o rejeito e materiais recicláveis secos e coletado pela coleta domiciliar.

Sugere-se a coleta seletiva simultânea dos materiais recicláveis secos e orgânicos, porém em recipientes distintos, a fim de disponibilizar uma maior regularidade com a coleta, racionalizando recursos financeiros. Além disso, a coleta seletiva dos materiais orgânicos auxilia no processo de reciclagem, no entanto, o município pode optar por um modelo que melhor lhe convir, desde que não prejudique o Plano de Metas de Reciclagem.

Deverá ser definido o novo modelo de coleta domiciliar até o final do Ano 2, e nos Anos 3 e 4 deverão ser realizadas os ajustes para a implantação da coleta diferenciada, se for o caso.

4.7.2. Programa de Controle da Qualidade do Serviço de Coleta Domiciliar

Independente do modelo de coleta domiciliar a ser adotado, deverá ser criado um “Programa de Controle da Qualidade da Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares”, devendo incluir um processo de coleta de dados e de pesquisa junto aos usuários do serviço e à fiscalização, que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender a legislação vigente.

Este Programa deverá ser criado no Ano 1 para auxiliar na verificação do cumprimento da meta de Qualidade da Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares.

4.7.3. Campanhas Informativas e de Conscientização Sócio-Ambiental

Deverão ser realizadas campanhas informativas e de conscientização sócio-ambiental sobre o dia e horário da coleta, para assim, evitar que o lixo fique acumulado na frente das residências ocasionando mau cheiro e a proliferação de vetores, além de contribuir com o aspecto visual da cidade.

Deve-se evidenciar que a participação da população é de suma importância para que a coleta seja bem sucedida. É fundamental que os dias e horários da coleta domiciliar, definidos e informados, sejam cumpridos à risca, criando hábitos regulares na população. Medidas educativas, estimulando a participação da população, com o intuito de assegurar que o lixo será depositado na via pública em dia e horário próximo ao da coleta, evitam sua acumulação indevida e todas suas consequências indesejáveis.

Quando da implantação da coleta seletiva, deve-se intensificar as campanhas informando ao munícipe como deve proceder em relação ao acondicionamento dos resíduos. Tais campanhas devem enfatizar que os materiais recicláveis secos (papel, plástico, vidro e metal) devem ser separados dos materiais recicláveis orgânicos (sobras de frutas, legumes, restos de alimentos) através de duas separações distintas.

As campanhas educativas devem fornecer também informações sobre o correto acondicionamento de vidros e outros objetos perfuro-cortantes, a fim de se evitar acidentes durante o manuseio pelos coletores.

Estas campanhas poderão ser realizadas conjuntamente com escolas, condomínios e associações de bairros, uma vez que estes locais/ instituições poderão desempenhar um papel de propagadores de informação.

Juntamente com essas campanhas, deverá ser realizada uma ação visando a diminuição da inadimplência da população pelos serviços prestados de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Deverá ser dado um enfoque ambiental a

esta ação, mostrando à população que o custo da coleta e tratamento dos resíduos está associado aos benefícios do adequado manejo dos resíduos sólidos.

As campanhas informativas devem ser realizadas anualmente e em toda zona urbana do município.

- **Campanha de Adesão da População à Coleta Seletiva:**

A seguir serão apresentadas algumas ações que podem ajudar a aumentar a adesão da população à coleta seletiva, tais como:

- Aprimorar sua divulgação: quanto mais constante for a divulgação, mais material será separado pela população.
- Promover iniciativas espontâneas: associações de bairros, grupos ecológicos, entidades religiosas e instituições também podem organizar iniciativas de coleta e educação ambiental.
- Disponibilização de Postos de Entrega Voluntária (PEV's) utilizando contêineres ou pequenos depósitos, colocados em pontos fixos no centro do município, onde o cidadão espontaneamente deposita os recicláveis.

4.7.4. Destinação Final: Implantação da Unidade de Triagem e Beneficiamento do Material Reciclável Seco e Triagem e Compostagem do Material Reciclável Orgânico

A destinação final ambientalmente correta dos resíduos domiciliares proposta por esta Consultoria engloba a triagem e beneficiamento do material reciclável secos e reciclagem do material orgânico, a partir de metas progressivas de reciclagem. Para facilitar o alcance das metas de reciclagem, sugere-se a implantação de uma Unidade de Triagem e Compostagem no município, local onde parcela de resíduos coletados seja encaminhado e tratado, visando a reciclagem. Esta Unidade deverá abranger uma Usina de Compostagem, e, ainda, caso o Município opte pela escolha

de um aterro sanitário municipal, o mesmo também poderá estar localizado nesta área.

Os resíduos domiciliares coletados pela coleta seletiva (material reciclável seco) deverão ser encaminhados para esta Unidade de Triagem e Beneficiamento, que poderá ser operada pelas Cooperativas e/ou para Associações de Catadores existentes, desde que devidamente registradas e que não comprometam o cumprimento das metas de reciclagem. Quem operar a Unidade de Triagem dos recicláveis secos deverá garantir o devido beneficiamento e acondicionado dos materiais visando a reciclagem, garantindo o cumprimento das metas com relação a reciclagem e disposição final.

Como as metas de reciclagem são progressivas, um montante de material potencialmente reciclado deverá continuar a ser encaminhado diretamente para o aterro sanitário, enquanto a outra parcela dos resíduos provenientes da coleta domiciliar será encaminhada para a Unidade de Triagem e Compostagem, numa quantidade suficiente para atingir as metas anuais fixadas.

Para quantificar o peso anual total a ser enviado para triagem e compostagem, considerou-se as metas de reciclagem do material orgânico (Quadro 40 coluna I) acrescido o valor de 50% referente a estimativa da composição gravimétrica, estando o resultado apresentado no Quadro 41.

Quadro 41: Quantidade Anual de Resíduo Convencional a ser Encaminhado à Unidade de Triagem e Compostagem.

Qdade - t/ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
	0	0	0	1.424	1.452	1.480	1.509	1.538	1.568	4.775
Qdade - t/ano	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
	5.331	5.904	6.492	7.097	7.682	8.279	8.886	9.506	10.137	10.779

Uma outra possibilidade seria a implantação de uma coleta seletiva simultânea dos materiais recicláveis - secos e orgânicos, a partir de setores específicos da coleta, aumentando a área de abrangência desta coleta para atendimento das metas de recuperação do material, conforme apresentado na Figura 68.

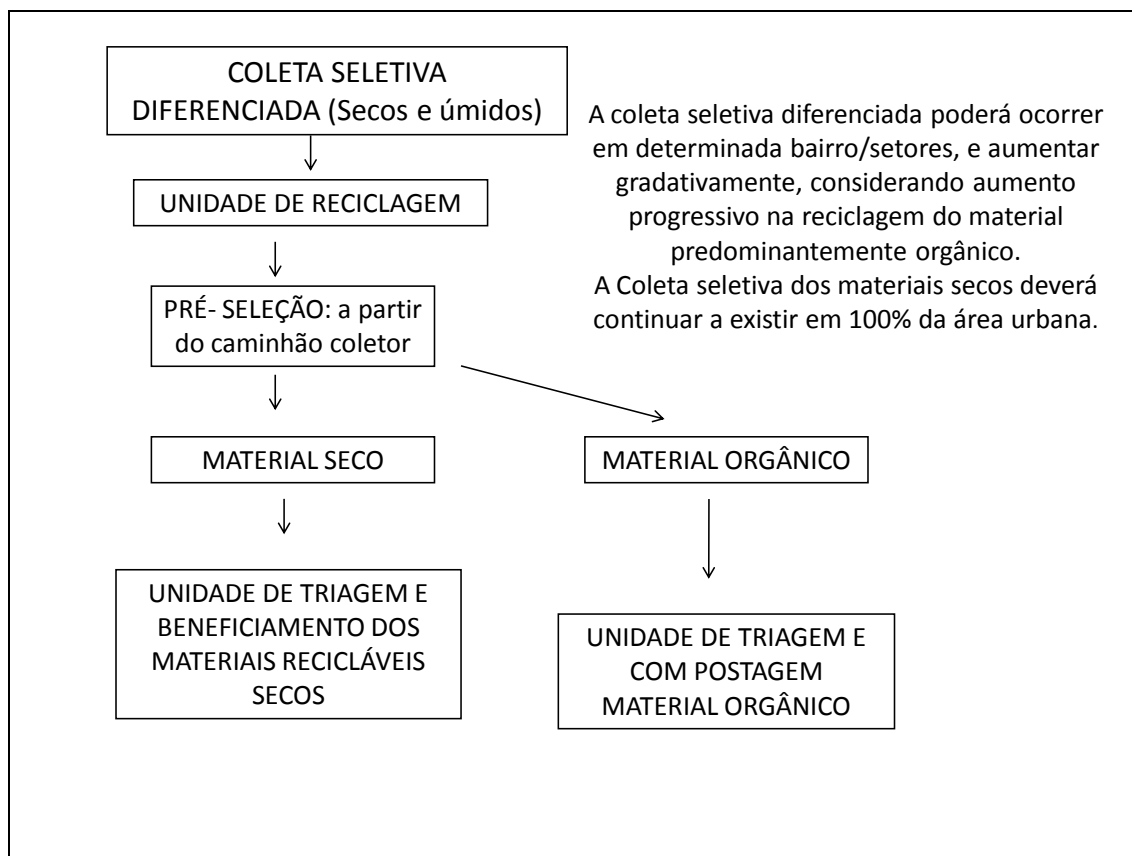


Figura 68: Fluxograma auxiliar para atendimento as metas de reciclagem.

A Usina de Compostagem a ser instalada deverá possuir capacidade de processamento bruto final de 30 ton/dia de resíduos, sendo implantada em duas etapas, a primeira etapa com capacidade de processamento de 4 ton/dia, a ser instalada até o final do Ano 3, e a segunda etapa, com capacidade final de processamento de 30 ton/dia, a ser instalada até o Ano 9.

Anteriormente a implantação da Usina de Compostagem, poderá ser elaborada uma usina piloto para reciclar os materiais recicláveis orgânicos dos grandes geradores previamente cadastrados, como restaurantes, supermercados, feiras, etc. Para a usina piloto, sugere-se, que seja adotado um processo de compostagem simplificado, por este tipo de sistema apresentar baixo custo de implantação e operação. Este processo é realizado em pátios onde o material a ser compostado é disposto em montes de forma cônica, denominados “pilhas de compostagem”, ou em montes de forma prismática, com seção reta aproximadamente triangular, denominados “leiras de compostagem”, o tempo para que o processo de compostagem se realize através do método natural varia de três a quatro meses.

As alternativas de modelos de Usinas de Compostagem variam em função da quantidade de resíduos gerados no município. Para usinas de pequeno porte, assim consideradas as que tratam até 200 t/ dia, é recomendável adotar o método de compostagem natural, mais lento e que requer menor investimento. Para as instalações que tratam os resíduos de mais de 300 t/dia, sugere-se o método acelerado. No entanto, nestas usinas de compostagem, todos os resíduos sólidos domiciliares são enviados para usina, não sendo o caso para Jaraguá do Sul, onde as metas de reciclagem do material orgânico deverão aumentar gradativamente, não sendo necessário todo o resíduo proveniente da coleta domiciliar ser triado e compostado, pois para o final do Plano de Metas tem-se uma estimativa de material orgânico reciclado de 20 t/dia.

Deverá ser elaborado Projeto da Unidade de Triagem e Beneficiamento do material reciclável seco e Unidade de Triagem e Compostagem até o Ano 2, e sua implantação, com as devidas licenças ambientais deverá ocorrer até o Ano 3.

O composto gerado através do processo de compostagem poderá ser utilizado no ajardinamento e arborização de logradouros públicos, ou poderá ser vendido, desde que esteja de acordo com as especificações referentes a fertilizantes orgânicos.

Escolha da Área da Unidade de Triagem e Beneficiamento do Material Reciclável Seco e Triagem e Compostagem dos Resíduos Orgânicos

Para auxiliar na escolha da área, em Jaraguá do Sul foi realizado um estudo intitulado “Plano Diretor de Resíduos Sólidos Urbanos, rurais, comerciais, industriais e de serviços de saúde”, ano 2000, o qual propunha áreas para o Centro de Reciclagem e Destino de Resíduos (CRDR). O CRDR além de possuir a central de reciclagem, também possuiria um aterro sanitário e industrial.

Ressalta-se na época de elaboração deste trabalho, foram levantadas e estudadas áreas para possível implantação do CRDR, sendo as áreas propostas: Ribeirão Cavallo, Tifa Monos, Divisa Corupá – próximo ao lixão de Corupá, Tifa da Serra do Funil, Três Rios do Norte I, Três Rios do Norte II - Saibreira da Serrinha, Tifa Funil Pequeno – CTG CILO, Chico de Paulo, Parque Malwee – Usina de leite, Ilha de

Figueira – Marcatto, Ribeirão Grande da Luz I – Lagoas Marquardt, Ribeirão Grande da Luz II – próximo a Vailatti, Garibaldi - Tifa dos Húngaros e Olaria do Winter – Garibaldi, conforme mostra Figura 69.

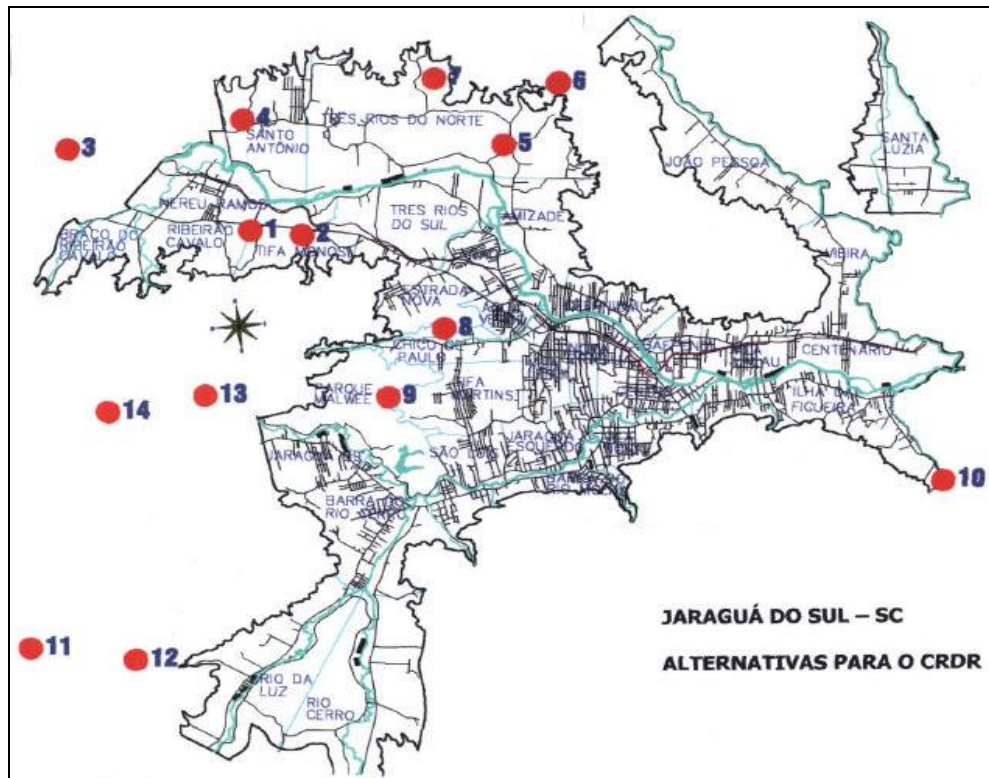


Figura 69: Áreas propostas para implantação do Centro de Reciclagem e Destino de Resíduos – CRDR, 2000: (Fonte: “Plano Diretor de Resíduos Sólidos Urbanos, rurais, comerciais, industriais e de serviços de saúde”, Jaraguá do Sul, ZLF CONSULTORIA S/C LTDA, 2000).

Os dados das áreas avaliadas foram: Distância do centro, qualidade da via de acesso, qualidade do trânsito de acesso, vizinhança, Água do sítio – Córregos e lençol freático, dimensões da área, Águas – manancial, relevo – qualidade do solo, mata atlântica – conflitos, solo – material de cobertura, custo do terreno, etc. Foram atribuídas pontuações a cada uma das 14 áreas, através de notas tabuladas em uma matriz. O resultado classifica o sítio denominado pelos técnicos do Plano Diretor (2000) como Tifa da Serra do Funil (não foi encontrado nome que identifique a área nos mapas consultados), o segundo classificado é o sítio Tifa Monos e o terceiro é o Ribeirão do Cavalo.

Diante da possibilidade de implantação da Unidade de Triagem e Beneficiamento do Material Reciclável Seco e Triagem e Compostagem e Aterro Sanitário (caso este último seja localizado no município) nos locais acima citados, sugere-se que a

Administração Municipal reavalie a possível implantação nas áreas citadas, ou então, estude novas áreas desde que atendam aos dispositivos legais impostos pela legislação vigente, mostrados posteriormente.

4.7.5. Disposição final: Aterro Sanitário

4.7.5.1. Alternativas Propostas

Atualmente, em Jaraguá do Sul, em virtude do baixo reaproveitamento dos materiais recicláveis secos e úmidos, um percentual elevado de resíduos é encaminhado para aterro sanitário. No entanto, à medida que as metas de reciclagem forem sendo atingidas, diminuirá este quantitativo, o que acarretará em uma diminuição dos custos com disposição final, aumento da vida útil dos aterros sanitários, geração de renda através da recuperação dos materiais recicláveis, refletindo em uma melhor qualidade sanitária, ambiental e social para a população.

Cabe salientar que, embora ocorram altos níveis de reciclagem, o rejeito ainda deverá existir, devendo o mesmo ser disposto em aterro sanitário. O sistema de disposição final é de extrema importância para o município, haja vista a inter-relação deste com todos os demais sistemas e pelo fato de que a interrupção deste serviço poderá ocasionar a paralisação dos demais.

Diante do exposto, propõe-se a existência de duas Alternativas - A e B para a disposição final, sendo que ambas alternativas não poderão interferir no cumprimento das metas estipuladas.

Assim, as alternativas em estudo são:

- **Alternativa A:**

A municipalidade dispor de um aterro sanitário para destinação final dos resíduos sólidos urbanos, na área física do município com os projetos e as devidas licenças ambientais, até o ano 4.

Justifica-se a avaliação técnica dessa alternativa em função de que o atual aterro sanitário utilizado pelo município de Jaraguá do Sul, através de contrato de terceirização de serviço, está localizado na cidade de Mafra e tem sua vida útil sob gestão de terceiros e a distância percorrida até a disposição final acaba refletindo diretamente no custo pelo tratamento do resíduo. Nesta opção, eliminar-se-ia a necessidade de operação da Estação de Transbordo, localizada no município.

Com a disponibilização de um aterro sanitário sob sua titularidade, próprio ou em regime de concessão, com as devidas licenças ambientais, o município estará propiciando às gerações futuras, segurança e domínio da disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados, elevando a garantia de continuidade na disponibilização e não descontinuidade na prestação do serviço.

- **Alternativa B:**

Há também a possibilidade de se destinar os resíduos sólidos urbanos em aterros de terceiros, por prestação de serviço ou em regime de concessão, evitando assim o custo de implantação do empreendimento. Para tanto deve-se ter claro que a interrupção deste serviço deverá ser sanada imediatamente, com a viabilização de novo local para o destino dos resíduos.

4.7.5.2. Critérios e Orientações para Instalação de Aterro Sanitário

Para a Alternativa A, na qual o aterro sanitário seria da municipalidade, ressaltadas as condições de importância técnica, ambiental, econômica e social, os critérios para se implantar adequadamente um aterro sanitário são muito severos, havendo a necessidade de se estabelecer uma cuidadosa priorização dos mesmos. Neste caso, recomenda-se que o aterro sanitário esteja localizado juntamente com a Central de Reciclagem devendo assegurar que a área escolhida contemple os critérios descritos a seguir.

A estratégia a ser adotada para a seleção da área de novo aterro, consiste nos seguintes passos:

- Seleção preliminar das áreas disponíveis no Município;
- Estabelecimento do conjunto de critérios de seleção;
- Definição de prioridades para o atendimento aos critérios estabelecidos;
- Análise crítica de cada uma das áreas levantadas frente aos critérios estabelecidos e priorizados, selecionando-se aquela que atenda à maior parte das restrições através de seus atributos naturais.

Com a adoção dessa estratégia, minimiza-se a quantidade de medidas corretivas a serem implementadas para adequar a área às exigências da legislação ambiental vigente, reduzindo-se ao máximo os gastos com o investimento inicial. A seleção da área segue os seguintes passos:

- Seleção preliminar das áreas disponíveis;
- Critérios de seleção:
- Critérios técnicos;
- Critérios econômico-financeiros;
- Critérios político-sociais.
- Priorização dos critérios de seleção;
- Seleção da melhor área;
- Análise da área selecionada frente aos critérios utilizados;
- Ponderação do atendimento aos critérios;
- Escolha da melhor área.

4.7.5.2.1. Seleção Preliminar das Áreas Disponíveis

A seleção das áreas disponíveis no município deve ser feita da seguinte forma:

- Estimativa preliminar da área total do aterro;
- Delimitação dos perímetros das regiões rurais e industriais e das unidades de conservação existente no município;
- Levantamento das áreas disponíveis, dentro dos perímetros delimitados anteriormente, com dimensões compatíveis com a estimativa realizada, com prioridade para as áreas que já pertencem ao município;

- Levantamento dos proprietários das áreas levantadas;
- Levantamento da documentação das áreas levantadas, com exclusão daquelas que se encontram com documentação irregular.

A situação fundiária das áreas é de extrema importância para se evitar futuros problemas para a prefeitura.

Na primeira etapa, normalmente pouca atividade de campo é desenvolvida, lançando-se mão, o máximo possível, do acervo de informações já existente. Caso existam áreas previamente indicadas pela municipalidade, estas serão analisadas prioritariamente. Somente se estas se mostrarem “não-recomendáveis”, outros locais deverão ser buscados. Na segunda etapa são fundamentais os trabalhos de campo, através do levantamento de dados do meio físico, com investigações de superfície e de sub-superfície.

4.7.5.2.2. Estudos Necessários

Uma série de estudos devem ser realizados para avaliação de possíveis áreas de implantação de um aterro sanitário, envolvendo diferentes profissionais e diversas áreas de conhecimento. A seguir estão listadas as principais informações que devem ser levantadas para basear a escolha da área para aterro sanitário:

Dados geológicos-geotécnicos:

- Distribuição e características das unidades geológicas-geotécnicas da região;
- Principais feições estruturais (foliação, falhas e fraturas);
- Permeabilidade do solo;
- Capacidade de carga do terreno de fundação.

Dados pedológicos:

- Tipos de solos da região;
- Disponibilidade de jazidas de argila e/ou de outro material adequado para cobertura;
- Espessura do solo;

Dados sobre o relevo

- Identificação de áreas de morros, planícies, encostas, etc.;
- Declividade dos terrenos.

Dados sobre as águas subterrâneas e superficiais:

- Profundidade do lençol freático;
- Padrão do fluxo subterrâneo;
- Qualidade das águas subterrâneas;
- Riscos de contaminação;
- Localização das zonas de recarga das águas subterrâneas;
- Principais mananciais de abastecimento público;
- Áreas de proteção de manancial.

Dados sobre o clima:

- Regime de chuvas e precipitação pluviométrica (serie histórica);
- Direção e intensidade dos ventos;
- Dados de evapotranspiração.

Dados sobre a legislação:

- Localização das áreas de proteção ambiental, parques, reservas, áreas tombadas, etc.;
- Zoneamento urbano da cidade (plano diretor).

Dados socio-econômicos:

- Valor da terra;
- Uso e ocupação dos terrenos;
- Distância da área em relação aos centros atendidos;
- Integração a malha viária;
- Aceitabilidade da população e de suas entidades organizadas.

Dados arqueológicos:

- Laudo de existência ou não de sítios de interesse arqueológico.

4.7.5.2.3. Critérios de Seleção

Os critérios utilizados para escolha de área para aterro podem ser divididos em três grandes grupos: técnicos, econômico-financeiros e político-sociais.

Critérios técnicos

A seleção de uma área para a implantação de um aterro sanitário deve atender, no mínimo, aos critérios técnicos impostos pelas normas da ABNT (NBR 13896/1997 e NBR 10.157/1987) e pela legislação federal, estadual e municipal (quando houver).

De qualquer maneira, é necessário sempre verificar as condições e as restrições específicas estabelecidas por legislação ou resoluções locais, tanto estaduais quanto municipais. Havendo outras condicionantes técnicas, estas poderão ser relacionadas e incluídas no estudo de avaliação das áreas.

É importante que se frise o aspecto de vida útil do aterro, uma vez que é grande a dificuldade de se encontrar novos locais, próximos às áreas de coleta, para receber o volume de resíduos urbanos gerados no Município, em face da rejeição natural que a população tem de morar perto de um local de disposição de resíduos sólidos.

Quadro 42: Critérios Técnicos para Seleção de Áreas para Aterro Sanitário.

Critério	Observações
Uso do solo	As áreas devem se localizar prioritariamente numa região onde o uso do solo seja rural (agrícola) ou industrial e fora de qualquer Unidade de Conservação Ambiental.
Proximidades a cursos d'água relevante	As áreas não podem se situar a menos de 200 metros de corpos d'água relevantes, tais como, rios, lagos, lagoas e oceano. Também não deverão estar a menos de 50 metros de qualquer corpo d'água, inclusive valas de drenagem que pertençam ao sistema de drenagem municipal ou estadual.
Proximidades a núcleos residenciais urbanos	As áreas devem se situar prioritariamente a mais de mil metros de núcleos residenciais urbanos que abriguem 200 ou mais habitantes
Proximidade a aeroportos	As áreas não podem se situar próximas a aeroportos ou aeródromos e devem respeitar a legislação em vigor
Distância do lençol freático	As distâncias mínimas recomendadas pelas normas federais e estaduais são as seguintes: * Para aterros com impermeabilização inferior através de manta plástica sintética, a distância do lençol freático à manta não poderá ser inferior a 2 metros. * Para aterros com impermeabilização inferior através de camada de argila, a distância do lençol freático à camada impermeabilizante não poderá ser inferior a 3 metros e a camada impermeabilizante deverá ter um coeficiente de permeabilidade menor que 10^{-6} cm/s
Vida útil mínima	É desejável que as novas áreas de aterro sanitário tenham, no mínimo, 10 anos de vida útil. Vida útil de 20 a 25 anos é desejável.
Permeabilidade do solo natural	É desejável que o solo do terreno selecionado tenha uma certa impermeabilidade natural, com vistas a reduzir as possibilidades de contaminação do aquífero. As áreas selecionadas devem ter características argilosas e jamais deverão ser arenosas.
Extensão da bacia de drenagem	A bacia de drenagem das águas pluviais deve ser pequena, de modo a evitar o ingresso de grandes volumes de água de chuva na área do aterro.
Facilidade de acesso à veículos pesados	O acesso ao terreno deve prioritariamente ter pavimentação de boa qualidade, sem rampas íngremes e sem curvas acentuadas, de forma a minimizar o desgaste dos veículos coletores e permitir seu livre acesso ao local de descarga mesmo na época de chuvas muito intensas.
Disponibilidade de material de cobertura	Preferencialmente, o terreno deve possuir ou se situar próximo à jazidas de material de cobertura, de modo a assegurar a permanente cobertura dos resíduos a baixo custo.
Área para expansão	Considerando o Efeito NIMBY (Not In My Back Yard -Não no meu jardim), é desejável que na localização da área já seja reservada uma área adjacente para expansão futura da área de disposição final.

Critérios econômico-financeiros

A implantação de novo aterro sanitário deve ser sustentável. Para tanto além dos aspectos técnicos os aspectos econômico-financeiros são fundamentais. No Quadro 43 apresenta-se sugestão de alguns desses critérios que devem ser avaliados.

Quadro 43: Critérios Econômico-Financeiros Critérios Político-Sociais.

Critério	Observações
Distância geométrica de coleta	E desejável que o percurso de ida (ou de volta) que os veículos de coleta fazem até o aterro, através das ruas e estradas existentes, seja o menor possível, com vistas a reduzir o seu desgaste e o custo de transporte dos resíduos. Normalmente em distâncias maiores a 20 ou 25 km faz-se necessária a implantação de uma estação de transferência.
Custo de aquisição do terreno	Se o terreno não for de propriedade da prefeitura, deverá estar, preferencialmente, em área rural, uma vez que o seu custo de aquisição será menor do que o de terrenos situados em áreas industriais.
Custo de investimento em instrução e infra-estrutura	E importante que a área escolhida disponha de infra-estrutura completa, reduzindo os gastos de investimento em abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, drenagem de águas pluviais, distribuição de energia elétrica e telefonia.
Custo de manutenção do processo de drenagem	A área escolhida deve ter um relevo suave, de modo a minimizar a erosão do solo e reduzir os gastos com a limpeza e manutenção dos componentes do sistema de drenagem.

Completando a busca de uma área para aterro sanitário, os critérios sociais talvez sejam os mais importantes para uma futura operação sustentável do aterro, evitando ou pelo menos minimizando os possíveis conflitos sociais e políticos que possam surgir. Alguns aspectos a serem considerados estão listados no Quadro 44.

Quadro 44: Critérios Político-Sociais.

Critério	Observações
Distância de núcleos urbanos de baixa renda	Aterros são locais que atraem pessoas desempregadas, de baixa renda ou sem outra qualificação profissional, que buscam a catação dos resíduos como forma de sobrevivência e que passam a viver desse tipo de trabalho em condições insalubres, gerando, para a prefeitura, uma série de responsabilidades sociais e políticas. Por isso, caso a nova área se localize próxima a núcleos urbanos de baixa renda, deverão ser criados mecanismos alternativos de geração de emprego e/ou renda que minimizem as pressões sobre a administração do aterro em busca da oportunidade de catação. Entre tais mecanismos poderão estar iniciativas de incentivo à formação de cooperativas de catadores, que podem trabalhar em instalações de reciclagem dentro do próprio aterro ou em outros locais da cidade, de forma organizada, fiscalizada e incentivada pela prefeitura.
Acesso às áreas através de vias com baixa densidade de ocupação	O tráfego de veículos transportando resíduos é um transtorno para os moradores das ruas por onde estes veículos passam, sendo desejável que o acesso à área do aterro passe por locais de baixa densidade demográfica.
Inexistência de problemas com a comunidade local	É desejável que, nas proximidades da área selecionada, não tenha havido nenhum tipo de problema da prefeitura com a comunidade local, com organizações não-governamentais (ONG's) e com a mídia, pois esta indisposição com o poder público irá gerar reações negativas à instalação do aterro.

4.7.5.2.4. Priorização dos Critérios de Seleção

Na sequência apresenta-se uma sugestão de metodologia para a priorização de área em avaliação para a implantação de um aterro. A critério da equipe técnica responsável pelo processo de escolha da área, e de maneira justificada, a ordem de prioridade aqui proposta pode ser alterada, sendo que sempre a prioridade de ordem mais elevada é aquela que diz respeito ao atendimento das exigências legais.

Quadro 45: Priorização dos Critérios de Seleção.

Critério	Prioridade
Atendimento às exigências do órgão de controle ambiental e à legislação ambiental em vigor	1
Atendimento aos condicionantes político-sociais	2
Atendimento aos principais condicionantes econômicos	3
Atendimento aos principais condicionantes técnicos	4
Atendimento aos demais condicionantes econômicos	5
Atendimento aos demais condicionantes técnicos	6

Análise da área selecionada frente aos critérios

O local selecionado para se implantar um aterro sanitário deve ser aquele que atenda ao maior número de critérios, dando-se ênfase aos critérios de maior prioridade. A seleção da melhor área para implantação do aterro sanitário deve ser precedida de uma análise individual de cada área selecionada com relação a cada um dos diversos critérios apresentados, fornecendo-se a justificativa que permita considerar o critério "totalmente atendido", o "atendido parcialmente através de obras" ou o "não atendido".

Quando os atributos naturais do terreno selecionado não forem suficientes para atender integralmente ao critério analisado, tais deficiências deverão ser sanadas através da implementação de soluções da moderna engenharia, de forma a que o critério seja atendido.

Para que se possa efetuar a escolha da melhor área, é necessário que se fixem pesos, tanto para as prioridades, quanto para o atendimento aos critérios selecionados, como se mostra no Quadro 46. Aqui também, os pesos podem ser alterados de acordo com os especialistas envolvidos na tomada de decisão de buscas das áreas.

Quadro 46: Peso dos Critérios e do Tipo de Atendimento.

Prioridade dos critérios (Ver Quadro. 45)	Peso
1	10
2	7
3	6
4	5
5	2
6	1
Tipo de atendimento	Peso
Total	100%
Parcial ou com obras	50%
Não atendido	0%

4.7.6. Caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Deverá ser realizada a caracterização dos resíduos sólidos domiciliares através da determinação da composição gravimétrica, ou seja, o percentual de cada componente em relação ao peso total do lixo. Este estudo é importante para se verificar, por exemplo, se o percentual de materiais recicláveis presentes no lixo estão se mantendo constante, além de indicar a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e da matéria orgânica para a produção de composto orgânico.

A partir deste estudo, se os dados utilizados para reciclagem mostrarem-se muito discordantes, deverão ser revistas as metas visando adequação da quantidade de materiais recicláveis gerados no município. Lembrando, que para estipular as metas, considerou-se: 50% material orgânico (lixo úmido), 40% material reciclável seco e 10% de rejeito.

Este estudo deverá ser realizado no Ano 1, e posteriormente, com uma periodicidade de 4 anos, antecipando as revisões do Plano de Saneamento.

4.7.7. Programa de inserção/incentivo as associações e/ou cooperativas ao novo modelo de gestão dos materiais recicláveis

Através da definição do novo modelo de gestão dos materiais recicláveis, deverá ser criado um Programa de Inserção das Associações/ Cooperativas a este novo modelo. A inserção poderá ser efetuada na etapa de coleta seletiva e/ou tratamento dos materiais recicláveis, através do beneficiamento e comercialização dos mesmos na Central de Reciclagem.

As Associações e Cooperativas existentes no município que recebem os materiais da coleta seletiva poderão estar conveniadas a este Programa para trabalharem na Central de Reciclagem, por exemplo.

Este Programa de Inserção deverá capacitar os membros de associações/ cooperativas de catadores de recicláveis da cidade, através de capacitação técnica, cursos na área tecnológica, curso sobre economia, gestão de negócios e sobre como planejar conceitualmente o funcionamento e administração de uma Central de Reciclagem.

A capacitação técnica deverá buscar estabelecer uma padronização de processos para melhorar a produção e introduzir nas associações/cooperativas um entendimento sobre a importância dos padrões como recurso para criar escala comercial e atender as necessidades do mercado de reciclados de forma mais profissional, seguindo padrões técnicos.

Deverá ser definido até o Ano 2 qual será a participação das Associações/ Cooperativas na nova gestão dos materiais recicláveis, que inclui a operação da Central de Reciclagem e Coleta Seletiva.

Deverá ser criado pela Administração Municipal um Programa de Incentivo às Associações/Cooperativas de Trabalho de Catadores de Material Reciclável, tal programa deverá ter como objetivos:

- Fomentar a formação de cooperativas de trabalho;
- Estimular a geração de emprego e renda;
- Promover a defesa do meio ambiente através da coleta seletiva e reciclagem;
- Promover uma política pública de integração, assistência e inserção social;
- Estabelecer uma nova oportunidade de negócio ecológico através da reciclagem dos resíduos sólidos;

Sugere-se que a Administração Municipal forneça a infra-estrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, indo de acordo com o Art. 42 da Lei 12305/2010, através da criação da Central de Reciclagem proposta anteriormente.

Caberá a Administração Municipal fiscalizar os serviços porventura realizados pelas Cooperativas/Associações acerca da qualidade da prestação do serviço e cumprimento das metas de reciclagem, bem como, certificar-se da segurança do patrimônio municipal e verificar a postura comportamental e de saúde pública dos associados.

4.8. METAS REFERENTES AOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

4.8.1. Universalização dos Serviços

Atualmente, o serviço de varrição ocorre nas ruas principais do centro da cidade. Os demais serviços, como capina, roçada, poda de árvores, limpeza de boca-de-lobo, raspagem de sarjetas, entre outros, ocorrem através de mutirões, variando o tipo de serviço conforme a necessidade e características da região.

Os serviços de limpeza pública, através de mutirões, deverão ocorrer em 100% das áreas públicas urbanas do município, garantindo que a cada 6 meses o mutirão irá ocorrer novamente no mesmo local, estabelecendo um estado de permanente limpeza em toda área urbana da cidade.

A frequência da varrição é função direta do tipo de ocupação do solo, ou seja, maior onde há grande fluxo de pedestres, o que ocorre geralmente nos centros urbanos dos municípios. Deverá ser mantida a varrição em 100% dos locais praticados atualmente, e anualmente deverá ser realizada avaliação de incorporação de novas áreas para execução deste serviço.

4.8.2. Destino e Disposição Final

Os resíduos da limpeza urbana provenientes da varrição, capina, podas de árvores, entre outros, deverão ser coletados e tratados 100% dos resíduos a partir do Ano 2 de forma ambientalmente correta e segura, de acordo com a legislação pertinente.

Os resíduos provenientes da capina e podas de árvores deverão ser encaminhados para usina de compostagem, a partir da sua implantação.

4.9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

Para facilitar o alcance das metas estipuladas, sugerem-se alguns projetos, programas e ações, com base na análise técnica realizada durante a etapa de Diagnóstico do sistema.

4.9.1. Estruturação do Serviço de Limpeza Urbana

Deverá ser contratado, concedido ou implantado um Setor específico para tratar da limpeza urbana do município de Jaraguá do Sul, que possua um quadro fixo de funcionários e equipamentos, que deverão trabalhar conforme um Plano de Trabalho pré-estabelecido visando à melhoria do sistema até o Ano 2.

Os serviços de limpeza urbana deverão ser planejados através de uma rotina de trabalho com funcionários específicos para executar as tarefas as quais são propostos.

A falta de controle da produtividade e da frequência de capina, poda e roçada também é uma dificuldade para o planejamento e a execução das atividades de limpeza urbana de forma otimizada e eficiente. Assim recomenda-se:

- A realização de estudos e mapeamentos das áreas passíveis de varrição, capina, poda e roçada, a ser realizado anualmente;
- A montagem de um banco de informações sobre os trabalhos realizados, produtividade alcançada e quantidade de resíduos gerados.

4.9.2. Manutenção das Lixeiras Instaladas

A municipalidade deverá garantir a manutenção das lixeiras públicas instaladas nos principais passeios da cidade. Nos locais onde a equipe de varrição não coleta os resíduos, deverá existir uma equipe própria da Prefeitura para este fim, uma vez que atualmente o Consórcio Jaraguá realiza a coleta destes resíduos, embora este procedimento não conste no contrato entre o Consórcio e a Prefeitura.

4.9.3. Programas de Valorização da Limpeza Pública

Deverão ser executados constantemente programas que visem valorizar a limpeza pública da cidade como o existente Projeto “Aqui eu moro Aqui em Cuido” que realizou ações em diversas frentes, tais como a colocação de lixeiras, mutirões de limpeza e ações pontuais nos bairros na cidade.

4.9.4. Mutirões de Limpeza

Os mutirões de limpeza deverão ser executados conforme um Plano de Trabalho pré-estabelecido, o qual deverá conter: quais atividades a serem realizadas, número de funcionários por mutirão e a função a ser exercida, área de abrangência, tempo estimado do trabalho, equipamentos a serem utilizados, etc. Este Plano de Trabalho deverá garantir que os mutirões de limpeza ocorram a cada 6 meses em uma mesma área de abrangência, devendo ocorrer em toda área pública urbana do município.

4.10. METAS PARA OS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

4.10.1. Universalização do Serviço

Os resíduos dos serviços de saúde deverão ser coletados e tratados de forma ambientalmente correta e segura em 100% dos estabelecimentos de saúde do município de Jaraguá do Sul. Cabe a Administração Municipal fiscalizar o gerenciamento destes resíduos de terceiros, não cabendo a ela o gerenciamento, uma vez que a responsabilidade é do gerador.

A cobertura da coleta e tratamento dos resíduos de saúde ao longo do tempo será medida pelo indicador ICRS (índice de cobertura de coleta e tratamento dos resíduos dos serviços de saúde) e será calculada anualmente pela seguinte expressão:

Quadro 47: Meta e indicador ICCTRSS.

Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do IRMRS
A partir do ano 2	100	Índice de cobertura de coleta e tratamento dos resíduos de saúde (ICCTRSS)	Relação entre o número de estabelecimentos geradores de resíduos dos serviços de saúde(RSS) que destinam adequadamente os resíduos e numero total de estabelecimentos geradores de RSS, em percentual.

4.11. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA OS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

O correto gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde significa não apenas controlar e diminuir os riscos, mas também buscar a minimização na geração dos resíduos. Um sistema adequado de gerenciamento facilita o controle dos riscos e diminui os recursos necessários para o correto tratamento dos resíduos.

4.11.1. Coleta e Tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde

A municipalidade deverá garantir que a responsabilidade pela coleta e tratamento dos resíduos dos serviços de saúde gerados por terceiros seja do gerador, através de constante fiscalização, diferentemente do que ocorre atualmente, em que a municipalidade arca com a responsabilidade de terceiros quanto a coleta e tratamento destes resíduos, sem custo adicional aos estabelecimentos.

4.11.2. Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde

O Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde é o documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas as suas características, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta interna, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final, bem como os aspectos relativos à proteção à saúde pública e segurança ocupacional do pessoal envolvido nas etapas do gerenciamento de resíduos

Os geradores de resíduos de serviços de saúde, em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS, de acordo com a legislação vigente, especialmente as normas da vigilância sanitária. Cabendo aos órgãos ambientais competentes dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, a fixação de critérios para determinar quais serviços serão objetos de licenciamento ambiental, do qual deverá constar o PGRSS, conforme Resolução CONAMA 358/2005.

Deverá ser elaborado o Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS) de todos os estabelecimentos geradores deste tipo de resíduos até o Ano 4, cabendo a Administração Municipal a fiscalização.

4.11.2.1. Gerenciamento dos RSS

O correto gerenciamento dos RSS é fundamental para neutralizar os riscos à saúde da população e ao meio ambiente. O gerenciamento dos RSS inclui as fases de

manejo interno nas unidades de saúde, coleta, transporte, tratamento e disposição final, as quais serão descritas a seguir.

Manejo Interno:

Deve ser realizado o correto trabalho da segregação no interior das unidades de serviços de saúde de forma a permitir a redução da quantidade de resíduos infectantes, e conseqüentemente, as despesas com o tratamento do RSS.

As principais etapas do manejo dos RSS nas unidades dos serviços de saúde são:

- **Segregação:** Consiste na separação dos resíduos no momento e local de sal geração, podendo ser classificados em Resíduos sépticos (descartáveis) e Resíduos não sépticos (recicláveis).

As vantagens de se preparar a segregação na origem são as seguintes:

- Reduzir os riscos para a saúde e ao meio ambiente, impedindo que os resíduos infectantes ou especiais, que geralmente são frações pequenas, contaminem os outros resíduos gerados no hospital;
- Diminuir gastos, já que apenas terá tratamento especial uma fração e não todos os resíduos;
- Reciclar diretamente alguns resíduos que não requerem tratamento nem acondicionamentos prévios.

- **Acondicionamento:** Consiste no ato de embalar corretamente os resíduos segregados, de acordo com suas características em sacos ou recipientes impermeáveis, resistentes a ruptura e vazamentos. Os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos brancos e identificados com a simbologia de material infectante.
- **Identificação:** Conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos RSS.

- **Transporte Interno:** Consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou à apresentação para a coleta externa.
- **Armazenamento Temporário:** Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o traslado entre os pontos geradores e o ponto destinado a apresentação para a coleta externa.
- **Armazenamento Externo:** Consiste no armazenamento dos recipientes contendo os resíduos até a realização da coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores.
- **Coleta e Transporte Externo:** Consistem na remoção dos RSS do armazenamento externo até a unidade de tratamento ou destinação final. A coleta da parcela infectante dos RSS deverá ser realizada com equipamento/veículo específico e atender as normas NBR 12810 e NBR 14652 da ABNT.

Destinação Final:

A destinação final da parcela infectante dos resíduos RSS, após submetido ao sistema de tratamento, deverá ser realizada em aterro sanitário devidamente licenciado.

Controle:

Embora o acondicionamento seja de responsabilidade do gerador, a administração municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização, visando assegurar condições sanitárias e operacionais adequadas. Deverá ser criado um cadastro dos geradores de RSS apresentando a quantidade e os tipos de resíduos gerados, bem como um sistema de informações dos RSS.

4.12. METAS PARA OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os resíduos da construção civil são de responsabilidade do gerador, porém compete a Administração Municipal sua fiscalização.

De acordo com a Resolução CONAMA N° 307/2002, os resíduos da construção civil são 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.

O município possui legislação municipal que norteia a gestão dos resíduos da construção civil, através da Lei N° 4302/2006, institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos no município de Jaraguá do Sul.

Deverá ser ativado o Núcleo Gestor referido no Artigo 6° da lei, para tratar do Sistema de Gestão integrada que garanta a unicidade das ações, até o Ano 1.

4.12.1. Universalização do Serviço

Os resíduos da construção civil devem ser coletados em 100% da área urbana de Jaraguá do Sul e dispostos de maneira ambientalmente correta, cabendo a Administração municipal o gerenciamento, quando os resíduos são de sua responsabilidade, ou a fiscalização, quando resíduos de terceiros.

4.13. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Em julho de 2002 o CONAMA, através da Resolução N° 307, estabeleceu as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Os resíduos da construção civil passam a ser classificados em função das suas características de reciclabilidade e periculosidade, através de quatro classes distintas conforme mostra o Quadro 48:

Quadro 48: Classificação dos Resíduos da Construção Civil.

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

Uma das principais restrições apresentadas pela resolução CONAMA N° 307/2002 refere-se à disposição final dos resíduos da construção civil, ficando proibida a destinação final destes em: aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota-fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei.

Da mesma forma a Resolução define o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil como instrumento para implementação da gestão, cuja elaboração deverá ser feita pelos municípios e distrito federal.

Dentro deste contexto a destinação final dos resíduos da construção civil deverá ser realizada de acordo com as diversas classes de resíduos, conforme mostra Quadro 49:

Quadro 49: Destino Final para as diferentes classes dos Resíduos da Construção Civil.

Classe	Destino Final
A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
C	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Na busca de soluções para a problemática da eliminação e tratamento dos resíduos da construção civil, deve-se sempre optar primeiramente pela reciclagem, sendo necessário desenvolver algumas avaliações básicas, entre elas:

- Verificação do volume de entulho gerado;
- Estabelecimento de áreas disponíveis para recolhimento de entulhos.

Os resíduos reciclados podem ser aplicados, por exemplo, como material para base e sub-base de ruas, avenidas e estradas, como agregados para construção e ainda como aterro.

4.13.1. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)

Deverá ser elaborado o Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, devendo abordar, no mínimo, os seguintes elementos:

- I- as diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes

geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores, bem como dos pequenos geradores;

II- o cadastramento de áreas públicas ou privadas, aptas para o recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior de resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III- o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;

IV- a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas, principalmente em áreas de manguezais;

V- o incentivo a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI- a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII- as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII- as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua geração.

4.14. META PARA ATENDIMENTO A LEI 12.305/2010

Deverá ser elaborado o Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos até Ano 2, de acordo com a Lei 12.305/2010, que estabelece inclusive a data limite para todos os municípios brasileiros elaborarem o referido plano (agosto de 2012).

4.15. DEFINIÇÃO DO MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

Para o conjunto de atividades ligadas aos sistemas de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos, Coleta Seletiva de Resíduos e Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos verificam-se as possibilidades de execução, conforme a seguir são enumeradas:

4.15.1. Operação dos Sistemas Pela Prefeitura

Pontos Positivos

- A administração direta do serviço pelo município é caracterizada pela geração direta de empregos, pela utilização de equipamentos próprios que geralmente apresentam desatualização tecnológica e manutenção imperfeita, apresentando assim a necessidade de mão-de-obra direta em maior número.
- Possibilidade de verificação, in loco, de problemas relacionados à operação do serviço e de deficiências relacionadas ao cumprimento de normas técnicas e sanitárias.
- Aparente sensação de redução de custos, em função da execução direta das atividades meio e fim.
- Garantia de continuidade na prestação dos serviços, entretanto mantendo o envolvimento direto do município em problemas inerentes à má administração, incompetência técnica ou intervenção de órgãos competentes na prestação dos serviços, principalmente no que se refere à destinação final dos resíduos.

Pontos Negativos

- Necessidade de investimentos constantes em equipamentos por ocasião da evolução tecnológica e o surgimento de novas técnicas, de grande valor financeiro, e na sua manutenção apurada, faz com que o município aplique nesta área, grande montante de recursos.
- Dificuldade de atendimento às normas técnicas e às necessidades imediatas dos usuários do serviço.
- Falta de profissionais especializados, dedicados diretamente às atividades e ao cumprimento das normas.
- A avaliação imprecisa de equipamentos e de novas técnicas pode levar o município a aquisições e à adoção de técnicas que poderão onerar o tesouro público, sem apresentarem o benefício almejado.

- Morosidade no processo de aquisição e conserto de máquinas, equipamentos e materiais, haja vista o trâmite interno da informação de necessidade e o efetivo desfecho do processo licitatório.
- Dificuldade na implementação e cumprimento das metas fixadas.
- Dificuldade de aprovação de crédito, em virtude do grau de comprometimento financeiro da administração ao longo do plano.

4.15.2. Cooperativas de Catadores

Esta possibilidade torna-se viável na etapa de destinação final dos materiais recicláveis, através da triagem e comercialização dos mesmos. Na etapa de coleta esta alternativa não se mostra condizente com a situação do município e em função do baixo grau de especialização observado junto aos integrantes deste seguimento.

Pontos Positivos

- Apoio à área social, no que diz respeito à distribuição de trabalho e renda.
- Tira das ruas e da informalidade, grande número de pessoas ligadas a esta atividade, dando a elas maior dignidade e respeito próprio.
- Organiza a classe de trabalhadores, possibilitando condições apropriadas de trabalho e renda.
- Aumenta o poder de barganha dos catadores, junto ao mercado de sucata e de produtos recicláveis

Pontos Negativos

- Dependência constante de técnicos e recursos do poder público municipal.
- Necessidade de acompanhamento da gestão administrativa e financeira das cooperativas, visando à alocação correta dos recursos e a impossibilidade de ocorrências de desvios de recursos oriundos da administração municipal.
- Necessidade de mediação por divergências ligadas à divisão dos cargos, funções e tarefas, lucros e aplicação dos recursos.

4.15.3. Operação por Empresa Terceirizada

Pontos Positivos

- A administração municipal, através do edital de concorrência pública, pode definir a estrutura mínima necessária exigida para a participação no certame, definindo estrutura administrativa, parque de máquinas e equipamentos, quadro de pessoal necessário e tempo de atualização mínimo desejado.
- Poderá ser exigido, da empresa a ser contratada, a partir de exigências elencadas no Edital, execução dos serviços com a qualidade desejada, visando a universalidade do serviço e satisfazendo as condições de regularidade, continuidade, eficiência, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação.
- À administração caberá a fiscalização do serviço, visando a correta observância às normas preestabelecidas, tanto no edital de concorrência, quanto às elaboradas pelos órgãos competentes.
- A empresa vencedora será adequada para realizar os serviços, com competência e idoneidade financeira evitando problemas, principalmente de natureza trabalhista;

Pontos Negativos

- O pagamento ficará a cargo da administração municipal, que deverá arrecadar através de mecanismos.
- Haverá, a cada período de tempo, a necessidade de nova licitação, possibilitando a contratação de nova empresa, e a instalação de novos procedimentos administrativos e operacionais, podendo causar turbulências no andamento dos trabalhos, até a adequação da nova contratada.
- Risco de ver a terceirização apenas como forma de reduzir custos, sem focar o processo como forma de ganho de qualidade e produtividade;
- Aumento da dependência de terceiros.

4.15.4. Concessão dos Serviços

Pontos Positivos

- Assim como pode ocorrer, no caso da contratação de empresa terceirizada, poderá ser exigido, da empresa concessionária, a partir de exigências elencadas no Edital, execução dos serviços com a qualidade necessária, visando a universalidade do serviço e satisfazendo as condições de regularidade, continuidade, eficiência, atualidade, generalidade e cortesia na sua prestação, atendendo às normas técnicas e sanitárias que o serviço requer.
- Possibilidade de planejamento e execução dos serviços por longo período de tempo.
- Determinação de regras de manutenção preventiva e corretiva de veículos e equipamentos, a serem elaboradas e apresentadas, quando da apresentação da proposta técnica, na época da concorrência pública, para a escolha da concessionária dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos.
- Diluição dos custos ao longo do período, possibilitando redução no valor a ser cobrado do usuário.
- Maior facilidade de obtenção de financiamentos para alavancar os investimentos necessários.
- Cobrança de tarifa, diretamente dos usuários dos serviços, evitando esta obrigatoriedade por parte da administração municipal.
- Possibilidade de ações sistêmicas e estratégicas, com critérios de aplicações (início, meio e fim) e uma dimensão temporal (curto, médio e longo prazos), dando ênfase na parceria entre contratada e contratante, mas sem vínculo de subordinação, devendo prevalecer um regime de responsabilidades pré-estabelecidas, visando aos melhores resultados, de comum acordo entre as partes envolvidas no processo.
- Possibilidade de atualização de técnicas, veículos e equipamentos com maior agilidade, buscando modernidade, eficiência e eficácia, tendo para tanto, logo período de tempo para a diluição dos custos de aquisição e implantação.

- Investimento na capacitação dos funcionários e especialização da mão de obra, por parte da concessionária, almejando atingir as metas estabelecidas no edital de concorrência pública.
- Vasta jurisprudência que norteia a matéria e dá segurança jurídica ao processo;
- Favorecimento da economia de mercado;
- Possibilidade de estabelecer regras de relacionamento, e de dar base jurídica adequada à relação com o prestador do serviço;
- Aumento da produtividade;
- Melhoria da eficiência e eficácia em suas ações;
- Aumento do grau de satisfação, por parte dos usuários do serviço;
- Concentração de esforços na atividade-fim;
- Soma da qualidade na atividade-meio e na atividade-fim;
- Melhoria da administração do tempo da atividade;
- Melhoria na imagem institucional;
- Aumento da agilidade no atendimento;
- Aumento de empregos especializados
- Diminuição do desperdício;
- Aumento do controle da qualidade;
- Integração na comunidade;
- Melhoria do perfil do administrador;

Pontos Negativos

- Resistência e conservadorismo;
- Possibilidade de, em caso de falhas, má prestação dos serviços até que as sanções administrativas previstas surtam os efeitos necessários.
- Aumento da dependência de terceiros.

4.16. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA

O Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos não se caracteriza em hierarquização de áreas geográficas de intervenção prioritária, uma vez que o sistema já encontra-se consolidado e as ações propostas são de cunho predominantemente não estrutural devendo ser praticadas simultaneamente no município como um todo.

4.17. CRONOGRAMA FÍSICO

O cronograma físico das necessidades no sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Gestão dos Serviços apresenta-se no Quadro 50.

Quadro 50: Cronograma Físico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .

CRONOGRAMA FÍSICO DO SISTEMA DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS				
		Prazo		
Item	Descrição da Atividade	Curto	Médio	Longo
1	RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES			
1.1	Estudo Gravimétrico	X	X	X
1.2.	Definição do Modelo de Coleta Domiciliar	X		
1.3	Programa de Controle da Qualidade do Serviço de Coleta Domiciliar	X	X	X
1.4	Campanhas Informativas e de Conscientização Sócio-Ambiental	X	X	X
1.5	Projeto e implantação da Central de Reciclagem	X		
1.6	Implantação de Aterro Sanitário Municipal (caso esta seja a opção escolhida)		X	
1.7	Programa de Inserção/Incentivo as Associações/Cooperativas de Materiais Recicláveis ao novo Modelo de Gestão	X		
2	RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE			
2.1	Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde PGRRS dos geradores	X		
3	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL			
3.1	Ativar o Núcleo Gestor dos Resíduos da Construção Civil, conforme lei municipal N4302/2006.	X		
3.2	Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil PGRCC dos geradores	X		
4	LIMPEZA URBANA			
4.1	Estruturação do Serviço de Limpeza Urbana	X		
5	PLANO DE GESTAO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, conforme lei 12.305/2010.	X		

5. VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO REMUNERADO PELA TAXA DE LIMPEZA PÚBLICA

5.1. ESTRUTURAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE

Para elaboração do estudo de viabilidade econômico-financeira desses serviços utilizou-se os seguintes parâmetros:

- Receitas – Faturamento, Inadimplência e Arrecadação e Financeiras
- Investimentos em Obras e Serviços – Custos
- Despesas – Exploração, Impostos e Agência Reguladora

Esquemáticamente a modelagem da viabilidade econômica do PMSB pode ser visualizada na Figura 70.

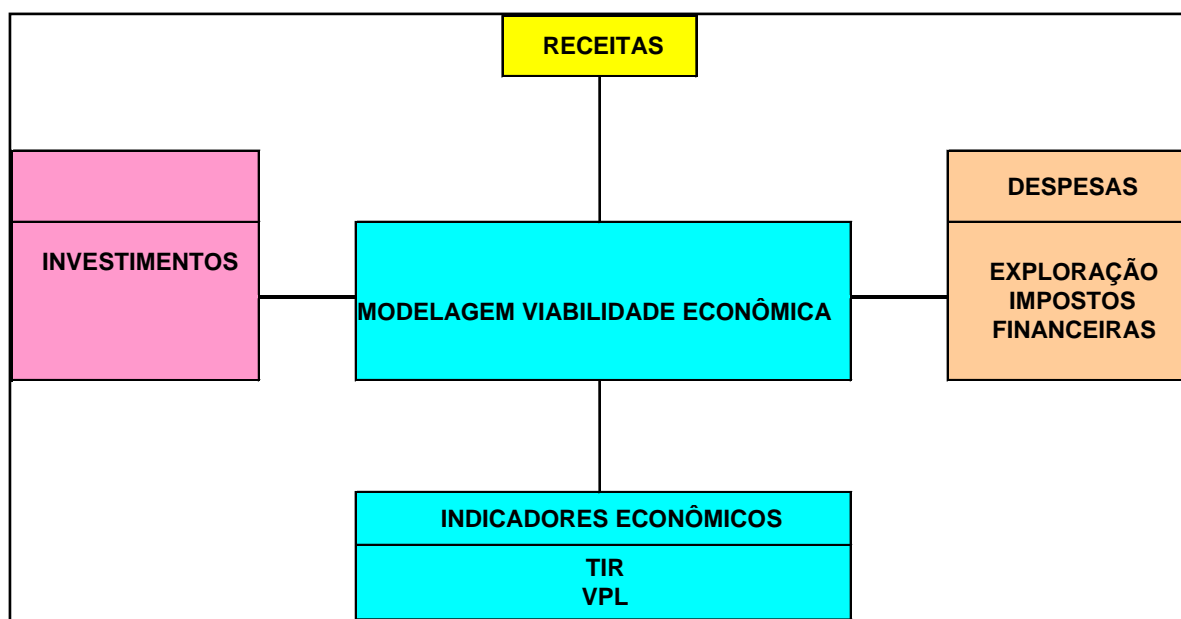


Figura 70: Esquema da Modelagem Econômica.

O histórico das informações foram todas fornecidas pelo Comitê de Supervisão.

Para efeito de data-base para o estudo de viabilidade adotou-se o ano de 2012, tanto para as receitas como para as despesas, sendo que esses valores serão

tratados oportunamente nos estudos econômico-financeiros, atendendo ao conceito de Valor Líquido Presente – VLP.

Para análise da viabilidade econômico-financeira do estudo foram utilizados dois indicadores usuais:

VPL – Valor Presente Líquido e

TIR – Taxa Interna de Retorno

O VPL é uma função financeira utilizada na análise da viabilidade de um projeto de investimento. É definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa. A taxa fornecida à função representa o rendimento esperado.

Caso o VPL encontrado no cálculo seja negativo, o retorno do projeto será menor que o investimento inicial, o que sugere que ele seja reprovado. Caso ele seja positivo, o valor obtido no projeto pagará o investimento inicial, o que o torna viável.

A TIR é um método utilizado na análise de projetos de investimento. É definida como a taxa de desconto de um investimento que torna seu valor presente líquido nulo, ou seja, que faz com que o projeto pague o investimento inicial quando considerado o valor do dinheiro no tempo.

5.2. ESTRUTURAÇÃO, CRITÉRIOS E PARÂMETROS ECONÔMICO-FINANCEIROS

Para elaboração do estudo de viabilidade econômico-financeiro da etapa de coleta, destinação do material reciclável para tratamento e disposição final do rejeito, utilizou-se os seguintes parâmetros: faturamento e receita (arrecadação), provisão

para inadimplência, investimentos, impostos e despesas operacionais dessas etapas.

Na avaliação da viabilidade foram estudados as 2 alternativas propostas para a etapa de disposição final:

Alternativa A

A Municipalidade dispor de um aterro sanitário próprio para destinação final dos resíduos sólidos urbanos, na área física do município com os projetos e as devidas licenças ambientais, até o Ano 3, operado pelo município ou por terceirização a partir do Ano 4.

Alternativa B

Há também a possibilidade de se destinar os resíduos sólidos urbanos em aterros de terceiros, por prestação de serviço ou em regime de concessão, evitando assim o custo de implantação do empreendimento.

5.2.1. Faturamento e Arrecadação

Embora exista a Lei Municipal Complementar 34/2003, que prevê o pagamento de taxa por diferentes serviços de limpeza urbana, atualmente a receita proveniente da limpeza urbana é referente apenas a coleta convencional dos resíduos domiciliares, embora a citada lei no artigos citados a seguir disponha que:

“Art.234. A taxa de limpeza tem como fato gerador a utilização efetiva ou potencial dos serviços de limpeza ou asseio de vias e logradouros, remoção de lixo domiciliar, lixo hospitalar, lixo seletivo e lixo rural, ou ambos, prestados e colocados à disposição pela Prefeitura.

§1º Consideram-se serviços de limpeza:

I - coleta e remoção de lixo domiciliar, lixo hospitalar, lixo seletivo e lixo rural;

II - a varrição, a lavagem e a capinação das vias e logradouros.

Art.235. Aproveita para o lançamento da taxa prevista nesta Seção a inscrição efetuada para lançamento do Imposto Predial e Territorial Urbano e as propriedades rurais cadastradas no Município exclusivamente para este fim.

Art.238. São contribuintes da taxa:

I - as pessoas sujeitas ao Imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana, quando o seu imóvel, fronteiro à via ou logradouro, for beneficiado, efetiva ou potencialmente, pelos serviços de limpeza pública, bem como as proprietárias de imóveis rurais cadastrados exclusivamente para a coleta do lixo rural;”

No cálculo da projeção anual do faturamento e da arrecadação (receita) foram utilizados os seguintes critérios e parâmetros:

- Admitiu-se que serão geradores de receita o serviço de coleta domiciliar (como atualmente) e os imóveis rurais (proposição para ser iniciada no Ano 2). Para quantificação anual das unidades rurais, admitiu-se 5 habitantes por imóvel, que multiplicado pelo per capita e pelo valor da coleta e transporte dos resíduos possibilitou a determinação do respectivo faturamento rural, para cada alternativa apresentada.
- Não foi prevista receita e nem despesa com os resíduos do serviço de saúde de particulares, embora atualmente o município arque com os custos desta coleta e destinação de cerca de 150 estabelecimentos de saúde. Sugere-se que estes custos passem a ser de responsabilidade dos geradores privados, ficando a cargo da Prefeitura apenas os custos gerados nos estabelecimentos municipais. Se adotada esta proposição ficará para a Administração a fiscalização dos serviços terceirizados. Os custos do gerenciamento dos RSS municipais deverão sair do Fundo da Saúde.
- Não foi utilizada a receita da venda dos materiais recicláveis na Unidade de Triagem e Compostagem devido a indefinição da inserção ou não das cooperativas/associações de catadores nesta etapa.

- Não foi prevista receita para os serviços de varrição e limpeza pública a partir da taxa de lixo, sendo a verba necessária oriunda dos impostos municipais. As despesas estarão identificadas em outro item deste Relatório.
- Será projetado como faturamento anual, o valor financeiro que será necessário e suficiente para remunerar os serviços prestados e viabilizar os investimentos propostos para atendimento ao Plano de Metas, garantindo assim a auto-sustentabilidade do serviço, conforme previsto na Lei 11.445/07.
- O faturamento variará diretamente com a evolução da população e conseqüentemente das matrículas, tendo-se utilizado um coeficiente que relaciona a mesma com a quantidade de matrículas pagantes.
- A provisão de inadimplência proposta diminui gradualmente em 2% ao ano, a partir do Ano 2, passando de 14% até 6%. Admitiu-se ainda uma recuperação do valor em débito a cada ano seguinte, conforme critério apresentado a seguir, para cada saldo anual de débito pendente:
 - 50% do valor do débito do 1º ano e 10% do valor do débito no ano seguinte.

Mantida a tarifação atual, resulta na evolução de faturamento apresentada nos Quadros 51 e 52.

Quadro 51: Projeção da Evolução das Matrículas Pagantes e Faturamentos Anuais. (Alt A)

Ano	População Total	Matricula	Faturamento Urbano (R\$/ano)	Faturamento Rural (R\$/ano)	Faturamento Total (R\$/ano)	Inadimplência	Arrecadação
1	151.192	44.573	7.276.491	0	7.276.491	14%	6.257.782
2	154.805	45.638	7.450.407	597.416	8.047.823	14%	6.407.350
3	158.509	46.730	7.628.675	605.135	8.233.811	14%	6.560.661
4	162.306	47.850	7.811.412	522.171	8.333.583	12%	6.874.043
5	165.452	48.777	7.962.801	531.715	8.494.516	12%	7.007.265
6	168.661	49.723	8.117.250	541.375	8.658.625	12%	7.143.180
7	171.938	50.689	8.274.967	551.326	8.826.293	10%	7.447.471
8	175.280	51.675	8.435.827	561.335	8.997.163	10%	7.592.245
9	178.694	52.681	8.600.090	571.636	9.171.726	10%	7.740.081
10	181.383	53.474	8.729.544	581.761	9.311.305	8%	8.031.181
11	184.114	54.279	8.860.977	592.003	9.452.981	8%	8.152.099
12	186.886	55.096	8.994.372	602.304	9.596.675	8%	8.274.822
13	189.705	55.927	9.130.047	613.011	9.743.058	6%	8.582.244
14	192.566	56.771	9.267.746	623.777	9.891.523	6%	8.711.681
15	194.546	57.354	9.363.017	630.411	9.993.428	6%	8.801.236
16	196.546	57.944	9.459.285	637.103	10.096.389	6%	8.891.728
17	198.567	58.540	9.556.562	643.854	10.200.416	6%	8.983.168
18	200.609	59.142	9.654.809	650.604	10.305.413	6%	9.075.520
19	202.673	59.750	9.754.181	657.529	10.411.711	6%	9.168.931
20	204.738	60.359	9.853.554	664.454	10.518.008	6%	9.262.341

Quadro 52: Projeção da Evolução das Matrículas Pagantes e Faturamentos Anuais. (Alt B)

Ano	População Total	Matricula	Faturamento Urbano (R\$/ano)	Faturamento Rural (R\$/ano)	Faturamento Total (R\$/ano)	Inadimplência	Arrecadação
1	151.192	44.573	7.276.491	0	7.276.491	14%	6.257.782
2	154.805	45.638	7.450.407	597.416	8.047.823	14%	6.921.128
3	158.509	46.730	7.628.675	605.135	8.233.811	14%	7.081.077
4	162.306	47.850	7.811.412	612.922	8.424.334	12%	7.413.414
5	165.452	48.777	7.962.801	624.125	8.586.926	12%	7.556.495
6	168.661	49.723	8.117.250	635.464	8.752.713	12%	7.702.388
7	171.938	50.689	8.274.967	647.144	8.922.111	10%	8.029.900
8	175.280	51.675	8.435.827	658.893	9.094.720	10%	8.185.248
9	178.694	52.681	8.600.090	670.983	9.271.073	10%	8.343.966
10	181.383	53.474	8.729.544	682.869	9.412.413	8%	8.659.420
11	184.114	54.279	8.860.977	694.891	9.555.868	8%	8.791.399
12	186.886	55.096	8.994.372	706.981	9.701.353	8%	8.925.245
13	189.705	55.927	9.130.047	719.550	9.849.597	6%	9.258.621
14	192.566	56.771	9.267.746	732.187	9.999.933	6%	9.399.937
15	194.546	57.354	9.363.017	739.974	10.102.991	6%	9.496.811
16	196.546	57.944	9.459.285	747.829	10.207.114	6%	9.594.687
17	198.567	58.540	9.556.562	755.753	10.312.315	6%	9.693.576
18	200.609	59.142	9.654.809	763.677	10.418.485	6%	9.793.376
19	202.673	59.750	9.754.181	771.805	10.525.987	6%	9.894.427
20	204.738	60.359	9.853.554	779.934	10.633.488	6%	9.995.479

5.2.2. Despesas Operacionais

As despesas operacionais consideradas foram relativas à coleta domiciliar, destinação final (reciclagem material seco e orgânico) e disposição final (aterro sanitário).

Uma vez que o contrato de terceirização (coleta, transporte e disposição final dos resíduos domiciliares) em vigor foi decorrente de um processo licitatório e que o mesmo vem sendo renovado ano a ano, pressupõe-se que os valores praticados

estejam de acordo com o mercado de preço regional e atenda simultaneamente os interesses da Administração e da iniciativa privada. Assim, adotou-se para os estudos financeiros os preços das etapas de serviço corrigidos até a presente data, como valores-base para os mesmos.

Os custos advindos da operação da Central de Triagem e Compostagem a ser implantada, foram estimados em função da quantidade de materiais a serem reciclados (seco e orgânico) de acordo com o Plano de Metas de destinação final.

Os custos apresentados representam uma estimativa global, devendo ser ajustados à uma situação mais realista após a elaboração do projeto, uma vez que nesta ocasião estará detalhado o processo operativo, devendo estes novos valores constar da primeira revisão do PMSB.

Foi adotada para estimar o custo da operação de unidade de triagem e compostagem, os quantitativos gerados com a parcela da coleta convencional e não daquele passível de ser implantada com a coleta seletiva simultânea dos recicláveis secos e orgânicos.

Para a projeção das despesas operacionais futuras foram utilizados os seguintes conceitos e parâmetros:

- Foram levadas em consideração todas as premissas e metas relacionadas às despesas, sendo que esse conjunto de premissas e obrigações atribuídas ao operador do sistema.
- Não foi utilizada a possibilidade de utilizar associações e cooperativas na operacionalização da Unidade de Triagem, por ainda ser necessário uma definição da administração quanto a efetiva participação das mesmas no processo. Assim, a favor da segurança financeira do processo, incluiu-se nas despesas um custo de mercado para esta atividade.
- Foram calculadas separadamente as evoluções das despesas de coleta – urbana convencional, rural convencional e seletiva. No entanto, os custos com

a coleta poderão ser reduzidos se a Administração optar pela alternativa de coleta seletiva simultânea dos materiais secos e úmidos, conforme citado no Prognóstico.

- Na Central de Reciclagem considerou-se os custos das etapas de triagem - secos e orgânicos e da operação da Unidade de Compostagem.
- Na operação do Aterro Sanitário foram considerados 2 custos: operação do aterro municipal e da terceirização deste serviço e ainda o custo de transporte até o aterro terceirizado.

As despesas operacionais foram apresentadas para a Alternativa A – aterro municipal, e Alternativo B - envio para aterro terceirizado, Quadros 53 e 54 respectivamente.

Quadro 53: Despesas Operacionais- Alternativa A

ALTERNATIVA A		VALOR (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
	DESPESAS OPERACIONAIS (R\$)	184.324.852	8.335.306	8.738.030	8.807.082	7.417.238	7.493.877	7.789.743	7.867.910	8.165.209	8.244.796	8.882.364
1	COLETA CONVENCIONAL - URBANA	66.565.459	3.149.972	3.327.649	3.407.271	3.337.198	3.347.754	3.357.517	3.366.511	3.374.618	3.381.877	3.373.451
2	COLETA CONVENCIONAL - RURAL	9.715.954	417.123	422.534	427.993	433.500	441.423	449.443	457.704	466.014	474.565	482.971
3	COLETA SELETIVA	37.378.144	874.343	874.343	874.343	1.092.928	1.092.928	1.311.514	1.311.514	1.530.099	1.530.099	1.748.685
4	OPERAÇÃO CENTRAL DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM	27.749.671				572.792	625.626	680.303	736.890	795.427	855.988	1.410.550
5	OPERAÇÃO ATERRO SANITÁRIO	42.915.624	3.893.868	4.113.505	4.097.476	1.980.820	1.986.146	1.990.965	1.995.290	1.999.050	2.002.267	1.866.707
ALTERNATIVA A		VALOR (R\$)	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
	DESPESAS OPERACIONAIS (R\$)	184.324.852	9.214.807	9.330.365	9.666.745	10.004.880	10.307.297	10.392.053	10.696.329	10.845.859	10.989.856	11.135.105
1	COLETA CONVENCIONAL - URBANA	66.565.459	3.364.016	3.353.527	3.342.059	3.329.474	3.300.062	3.269.701	3.238.373	3.281.039	3.314.810	3.348.580
2	COLETA CONVENCIONAL - RURAL	9.715.954	491.474	500.025	508.915	517.852	523.360	528.916	534.520	540.124	545.873	551.622
3	COLETA SELETIVA	37.378.144	1.967.271	1.967.271	2.185.856	2.404.442	2.623.028	2.623.028	2.841.613	2.841.613	2.841.613	2.841.613
4	OPERAÇÃO CENTRAL DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM	27.749.671	1.553.736	1.700.911	1.852.221	2.007.703	2.157.200	2.309.563	2.464.836	2.565.221	2.674.744	2.785.960
5	OPERAÇÃO ATERRO SANITÁRIO	42.915.624	1.838.309	1.808.630	1.777.694	1.745.409	1.703.647	1.660.846	1.616.987	1.617.862	1.612.817	1.607.329

Quadro 54: Despesas Operacionais- Alternativa B.

ALTERNATIVA B		VALOR (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
	DESPESAS OPERACIONAIS (R\$)	215.858.492	8.335.306	8.738.030	8.807.082	9.444.531	9.526.621	9.827.419	9.910.013	10.211.160	10.294.039	10.792.866
1	COLETA CONVENCIONAL - URBANA	66.565.459	3.149.972	3.327.649	3.407.271	3.337.198	3.347.754	3.357.517	3.366.511	3.374.618	3.381.877	3.373.451
2	COLETA CONVENCIONAL - RURAL	9.715.954	417.123	422.534	427.993	433.500	441.423	449.443	457.704	466.014	474.565	482.971
3	COLETA SELETIVA	37.378.144	874.343	874.343	874.343	1.092.928	1.092.928	1.311.514	1.311.514	1.530.099	1.530.099	1.748.685
4	OPERAÇÃO CENTRAL DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM	27.749.671				572.792	625.626	680.303	736.890	795.427	855.988	1.410.550
5	ENVIO PARA DISPOSIÇÃO FINAL- ATERRO SANITÁRIO	74.449.264	3.893.868	4.113.505	4.097.476	4.008.112	4.018.890	4.028.642	4.037.393	4.045.001	4.051.509	3.777.209
ALTERNATIVA B		VALOR (R\$)	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
	DESPESAS OPERACIONAIS (R\$)	215.858.492	11.096.246	11.181.428	11.486.146	11.791.238	12.050.914	12.091.865	12.351.253	12.501.678	12.640.512	12.780.145
1	COLETA CONVENCIONAL - URBANA	66.565.459	3.364.016	3.353.527	3.342.059	3.329.474	3.300.062	3.269.701	3.238.373	3.281.039	3.314.810	3.348.580
2	COLETA CONVENCIONAL - RURAL	9.715.954	491.474	500.025	508.915	517.852	523.360	528.916	534.520	540.124	545.873	551.622
3	COLETA SELETIVA	37.378.144	1.967.271	1.967.271	2.185.856	2.404.442	2.623.028	2.623.028	2.841.613	2.841.613	2.841.613	2.841.613
4	OPERAÇÃO CENTRAL DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM	27.749.671	1.553.736	1.700.911	1.852.221	2.007.703	2.157.200	2.309.563	2.464.836	2.565.221	2.674.744	2.785.960
5	ENVIO PARA DISPOSIÇÃO FINAL- ATERRO SANITÁRIO	74.449.264	3.719.748	3.659.694	3.597.095	3.531.767	3.447.264	3.360.657	3.271.911	3.273.681	3.263.472	3.252.369

5.2.3. Imposto e Agência Reguladora

Foi utilizado o percentual de 1% sobre o valor faturado para o PASEP - Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público.

Está prevista uma verba anual correspondente a 2% do faturamento bruto.

5.2.4. Investimentos

Os investimentos considerados no estudo econômico-financeiro foram previstos através da etapa de prognóstico dos sistemas, sendo eles:

Alternativa A

- Implantação da Central de Triagem e Compostagem
- Implantação do Aterro Sanitário Municipal

Nos custos referentes a parte da infraestrutura do aterro sanitário não se considerou alguns referentes a: portaria, balança, sanitários, vestiários, refeitório, parte dos acessos e da urbanização, por serem comuns à unidade de triagem e compostagem, estando incluídos nos custos da mesma.

Alternativa B

- Implantação da Central de Triagem e Compostagem

Os investimentos para as Alternativas A e B estão apresentados nos Quadros 55 e 56, respectivamente.

Quadro 55: Investimentos- Alternativa A.

INVESTIMENTOS - ALTERNATIVA A		VALOR (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1	DESTINAÇÃO FINAL	1.625.000		100.000	1.050.000						450.000	
1.1	PROJETO E LICENÇAS	125.000		100.000						25.000		
1.2	CENTRAL DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM	1.500.000			1.050.000						450.000	
2	DISPOSIÇÃO FINAL	14.440.000		940.000	8.275.000				1.575.000			
2.1	PROJETO E LICENÇAS	940.000		940.000								
2.2	IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL	13.500.000			8.275.000				1.575.000			
	TOTAL	16.065.000		1.040.000	9.325.000				1.575.000		450.000	
INVESTIMENTOS - ALTERNATIVA A		VALOR (R\$)	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1	DESTINAÇÃO FINAL	1.625.000										
1.1	PROJETO E LICENÇAS	125.000										
1.2	CENTRAL DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM	1.500.000										
2	DISPOSIÇÃO FINAL	14.440.000	2.075.000				1.575.000					
2.1	PROJETO E LICENÇAS	940.000										
2.2	IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL	13.500.000	2.075.000				1.575.000					
	TOTAL	16.065.000	2.075.000				1.575.000					

Quadro 56: Investimentos - Alternativa B.

INVESTIMENTOS - ALTERNATIVA B		VALOR (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1	DESTINAÇÃO	1.625.000		100.000	1.050.000						450.000	
1.1	PROJETO E LICENÇAS	125.000		100.000						25.000		
1.2	CENTRAL TRIAGEM E COMPOSTAGEM	1.500.000			1.050.000						450.000	
INVESTIMENTOS - ALTERNATIVA B		VALOR (R\$)	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1	DESTINAÇÃO	1.625.000										
1.1	PROJETO E LICENÇAS	125.000										
1.2	CENTRAL TRIAGEM E COMPOSTAGEM	1.500.000										

5.3. METODOLOGIA E RESULTADOS OBTIDOS

A metodologia adotada para estruturação desse item do Plano foi de se verificar se será necessário algum reajuste real da receita, e se afirmativo qual seria esse percentual, de tal modo que suportasse os investimentos para atendimento das metas, as despesas e a inadimplência, tornando o serviço auto-suficiente.

Após diversas simulações de estudo de viabilidade, utilizando-se os conceitos de VPL e TIR, a uma taxa de retorno igual à SELIC atual (11,40%), chegou-se a conclusão que para a situação limite de equilíbrio econômico-financeiro, levando à auto-sustentabilidade do sistema, será necessário praticar reajuste real na tarifa média atualmente praticada.

Os percentuais de reajuste calculados, que geram o equilíbrio financeiro das alternativas, considerando os 20 anos de planejamento, as metas fixadas, as inadimplências anuais e as recuperações anuais para ambas alternativas, foi de 28,0%, a partir do Ano 2.

As receitas previstas para as alternativas estão apresentadas nos Quadros 57 e 58.

Quadro 57: Faturamento e Arrecadação com Reajuste de 28,0% - Alternativa A.

Ano	Faturamento (R\$/ano)	Inadimplência	Arrecadação (R\$/ano)	Recuperação (R\$/ano)
1	7.276.491	14%	6.257.782	0
2	10.301.213	14%	8.859.044	509.354
3	10.539.277	14%	9.063.779	822.956
4	10.666.987	12%	9.386.948	881.966
5	10.872.981	12%	9.568.223	787.569
6	11.083.040	12%	9.753.075	780.383
7	11.297.656	10%	10.167.890	795.458
8	11.516.368	10%	10.364.731	697.879
9	11.739.809	10%	10.565.828	688.795
10	11.918.471	8%	10.964.993	702.154
11	12.099.815	8%	11.131.830	594.137
12	12.283.745	8%	11.301.045	579.340
13	12.471.115	6%	11.722.848	588.148
14	12.661.150	6%	11.901.481	472.403
15	12.791.588	6%	12.024.092	454.661
16	12.923.377	6%	12.147.975	459.715
17	13.056.532	6%	12.273.140	464.451
18	13.190.929	6%	12.399.473	469.236
19	13.326.990	6%	12.527.370	474.067
20	13.463.051	6%	12.655.268	478.955

Quadro 58: Faturamento e Arrecadação com Reajuste de 28,0% - Alternativa B

Ano	Faturamento (R\$/ano)	Inadimplência	Arrecadação (R\$/ano)	Recuperação (R\$/ano)
1	7.276.491	14%	6.257.782	0
2	10.301.213	14%	8.859.044	509.354
3	10.539.277	14%	9.063.779	822.956
4	10.783.148	12%	9.489.170	881.966
5	10.991.265	12%	9.672.313	794.539
6	11.203.473	12%	9.859.056	788.874
7	11.420.303	10%	10.278.272	804.104
8	11.641.242	10%	10.477.118	705.457
9	11.866.974	10%	10.680.277	696.265
10	12.047.889	8%	11.084.058	709.761
11	12.231.511	8%	11.252.990	600.585
12	12.417.732	8%	11.424.313	585.644
13	12.607.484	6%	11.851.035	594.561
14	12.799.914	6%	12.031.920	477.566
15	12.931.828	6%	12.155.918	459.642
16	13.065.106	6%	12.281.200	464.754
17	13.199.763	6%	12.407.777	469.544
18	13.335.661	6%	12.535.522	474.384
19	13.473.263	6%	12.664.867	479.268
20	13.610.864	6%	12.794.212	484.212

O detalhamento do Demonstrativo de Resultado – DRE e do Fluxo de Caixa das alternativas, que permitiram identificar a necessidade de se propor a aplicação do reajuste real de 28,0% estão apresentadas nos Quadros 59 a 62.

Quadro 59: Demonstrativo de Resultado - Alternativa A.

DESCRIÇÃO- ALTERNATIVA A	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1.FATURAMENTOS OPERACIONAIS	7.276.491	10.301.213	10.539.277	10.666.987	10.872.981	11.083.040	11.297.656	11.516.368	11.739.809	11.918.471
2.DESPESAS DE OPERAÇÃO	8.335.306	8.738.030	8.807.082	7.417.238	7.493.877	7.789.743	7.867.910	8.165.209	8.244.796	8.882.364
3. AGÊNCIA REGULADORA	145.530	206.024	210.786	213.340	217.460	221.661	225.953	230.327	234.796	238.369
4. IMPOSTOS	72.765	103.012	105.393	106.670	108.730	110.830	112.977	115.164	117.398	119.185
5. RESULTADO	-1.277.109	1.254.147	1.416.017	2.929.739	3.052.914	2.960.806	3.090.816	3.005.668	3.142.818	2.678.553
DESCRIÇÃO- ALTERNATIVA A	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1.FATURAMENTOS OPERACIONAIS	12.099.815	12.283.745	12.471.115	12.661.150	12.791.588	12.923.377	13.056.532	13.190.929	13.326.990	13.463.051
2.DESPESAS DE OPERAÇÃO	9.214.807	9.330.365	9.666.745	10.004.880	10.307.297	10.392.053	10.696.329	10.845.859	10.989.856	11.135.105
3. AGÊNCIA REGULADORA	241.996	245.675	249.422	253.223	255.832	258.468	261.131	263.819	266.540	269.261
4. IMPOSTOS	120.998	122.837	124.711	126.611	127.916	129.234	130.565	131.909	133.270	134.631
5. RESULTADO	2.522.014	2.584.868	2.430.236	2.276.436	2.100.543	2.143.623	1.968.507	1.949.342	1.937.324	1.924.054

Quadro 60: Demonstrativo de Resultado - Alternativa B.

DESCRIÇÃO- ALTERNATIVA B	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1.FATURAMENTOS OPERACIONAIS	7.276.491	10.301.213	10.539.277	10.783.148	10.991.265	11.203.473	11.420.303	11.641.242	11.866.974	12.047.889
2.DESPESAS DE OPERAÇÃO	8.335.306	8.738.030	8.807.082	9.444.531	9.526.621	9.827.419	9.910.013	10.211.160	10.294.039	10.792.866
3. AGÊNCIA REGULADORA	145.530	206.024	210.786	215.663	219.825	224.069	228.406	232.825	237.339	240.958
4. IMPOSTOS	72.765	103.012	105.393	107.831	109.913	112.035	114.203	116.412	118.670	120.479
5. RESULTADO	-1.277.109	1.254.147	1.416.017	1.015.123	1.134.906	1.039.950	1.167.681	1.080.845	1.216.926	893.586
DESCRIÇÃO- ALTERNATIVA B	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1.FATURAMENTOS OPERACIONAIS	12.231.511	12.417.732	12.607.484	12.799.914	12.931.828	13.065.106	13.199.763	13.335.661	13.473.263	13.610.864
2.DESPESAS DE OPERAÇÃO	11.096.246	11.181.428	11.486.146	11.791.238	12.050.914	12.091.865	12.351.253	12.501.678	12.640.512	12.780.145
3. AGÊNCIA REGULADORA	244.630	248.355	252.150	255.998	258.637	261.302	263.995	266.713	269.465	272.217
4. IMPOSTOS	122.315	124.177	126.075	127.999	129.318	130.651	131.998	133.357	134.733	136.109
5. RESULTADO	768.320	863.772	743.114	624.679	492.959	581.288	452.517	433.913	428.553	422.394

Quadro 61: Fluxo de Caixa Com Reajuste de 28,0% - Alternativa A.

DESCRIÇÃO- ALTERNATIVA A	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1. Resultado Operacional	-1.277.109	1.254.147	1.416.017	2.929.739	3.052.914	2.960.806	3.090.816	3.005.668	3.142.818	2.678.553
2. Evasão de Receita	-1.018.709	-1.442.170	-1.475.499	-1.280.038	-1.304.758	-1.329.965	-1.129.766	-1.151.637	-1.173.981	-953.478
3. Recuperação da Evasão de Receita		509.354	822.956	881.966	787.569	780.383	795.458	697.879	688.795	702.154
4. Receita Arrecadada (1+2+3)	-2.295.818	321.331	763.474	2.531.667	2.535.725	2.411.224	2.756.509	2.551.911	2.657.632	2.427.229
5. Plano de Investimentos		1.040.000	9.325.000				1.575.000		450.000	
6. Saldo de Caixa (4 - 5)	-2.295.818	-718.669	-8.561.526	2.531.667	2.535.725	2.411.224	1.181.509	2.551.911	2.207.632	2.427.229
DESCRIÇÃO- ALTERNATIVA A	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1. Resultado Operacional	2.522.014	2.584.868	2.430.236	2.276.436	2.100.543	2.143.623	1.968.507	1.949.342	1.937.324	1.924.054
2. Evasão de Receita	-967.985	-982.700	-748.267	-759.669	-767.495	-775.403	-783.392	-791.456	-799.619	-807.783
3. Recuperação da Evasão de Receita	594.137	579.340	588.148	472.403	454.661	459.715	464.451	469.236	474.067	478.955
4. Receita Arrecadada (1+2+3)	2.148.165	2.181.508	2.270.118	1.989.170	1.787.709	1.827.935	1.649.566	1.627.122	1.611.771	1.595.227
5. Plano de Investimentos	2.075.000	0	0	0	1.575.000	0	0	0	0	0
6. Saldo de Caixa (4 - 5)	73.165	2.181.508	2.270.118	1.989.170	212.709	1.827.935	1.649.566	1.627.122	1.611.771	1.595.227

Quadro 62: Fluxo de Caixa Com Reajuste de 28,0% - Alternativa B.

DESCRIÇÃO- ALTERNATIVA B	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1. Resultado Operacional	-1.277.109	1.254.147	1.416.017	1.015.123	1.134.906	1.039.950	1.167.681	1.080.845	1.216.926	893.586
2. Evasão de Receita	-1.018.709	-1.442.170	-1.475.499	-1.293.978	-1.318.952	-1.344.417	-1.142.030	-1.164.124	-1.186.697	-963.831
3.Recuperação da Evasão de Receita		509.354	822.956	881.966	794.539	788.874	804.104	705.457	696.265	709.761
4. Receita Arrecadada (1+2+3)	-2.295.818	321.331	763.474	603.111	610.493	484.407	829.754	622.178	726.494	639.516
5. Plano de Investimentos		100.000	1.050.000						450.000	
6. Saldo de Caixa (4 -5)	-2.295.818	221.331	-286.526	603.111	610.493	484.407	829.754	622.178	276.494	639.516
DESCRIÇÃO- ALTERNATIVA B	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1. Resultado Operacional	768.320	863.772	743.114	624.679	492.959	581.288	452.517	433.913	428.553	422.394
2. Evasão de Receita	-978.521	-993.419	-756.449	-767.995	-775.910	-783.906	-791.986	-800.140	-808.396	-816.652
3.Recuperação da Evasão de Receita	600.585	585.644	594.561	477.566	459.642	464.754	469.544	474.384	479.268	484.212
4. Receita Arrecadada (1+2+3)	390.384	455.997	581.226	334.250	176.692	262.136	130.075	108.157	99.426	89.954
5. Plano de Investimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Saldo de Caixa (4 -5)	390.384	455.997	581.226	334.250	176.692	262.136	130.075	108.157	99.426	89.954

A partir do saldo de caixa de cada alternativa foram calculados o Valor Presente Líquido – VPL e a Taxa Interna de Retorno, estando os resultados apresentados no Quadro 63.

Quadro 63: Comparativo dos Indicadores Financeiros das Alternativas.

INDICADOR FINANCEIRO	A	B
VPL (Selic 11,40%)	1.712.545	486.546
TIR	14,70%	14,88%

Ressalta-se que nas 2 alternativas apresentadas e estudadas não foi utilizada a possibilidade de financiamento para cobrir os investimentos necessários, o que seria plenamente viável, considerando os resultados gerados. Obviamente a solicitação de valores junto aos órgãos usualmente utilizados, como Caixa Econômica Federal e BNDES, que financiam este tipo de serviços com taxas subsidiadas, período de carência e longo período de amortização depende da capacidade de endividamento da Administração Municipal.

5.4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Conforme pode ser observado no Quadro 63, no qual é feita a apresentação dos indicadores financeiros, ambas alternativas apresentam praticamente os mesmos resultados, o que permite afirmar que não seria este conjunto de parâmetros suficiente para ser o fator decisório na seleção da alternativa a ser adotada pela Administração.

Outros fatores podem ser apresentados como passíveis de consideração para seleção da alternativa a ser adotada:

- a) Ainda no aspecto financeiro, pode-se efetuar uma avaliação entre as alternativas, no que se refere ao investimento inicial necessário e do período em que o resultado do fluxo de caixa se torna positivo. Para melhor

visualização dos resultados das alternativas apresenta-se o Quadro 64, onde se têm os valores anuais e os acumulados obtidos no estudo de viabilidade.

Quadro 64: Comparativo entre os Saldos de Caixa e Acumulados das Alternativas.

ANO	ALTERNATIVA A		ALTERNATIVA B	
	Saldo de Caixa Anual (R\$/ano)	Saldo de Caixa Anual Acumulado (R\$/ano)	Saldo de Caixa Anual (R\$/ano)	Saldo de Caixa Anual Acumulado (R\$/ano)
1	-2.295.818	-2.295.818	-2.295.818	-2.295.818
2	-718.669	-3.014.487	221.331	-2.074.487
3	-8.561.526	-11.576.013	-286.526	-2.361.013
4	2.531.667	-9.044.346	603.111	-1.757.901
5	2.535.725	-6.508.621	610.493	-1.147.408
6	2.411.224	-4.097.397	484.407	-663.001
7	1.181.509	-2.915.888	829.754	166.753
8	2.551.911	-363.977	622.178	788.931
9	2.207.632	1.843.655	276.494	1.065.424

Como pode ser observado no Quadro 64, a Alternativa A gera um Fluxo de Caixa Acumulado negativo máximo de R\$ 11.576.013, permanecendo negativo por 8 anos com significativos valores nos anos iniciais, enquanto na Alternativa B, o Fluxo de Caixa Acumulado negativo máximo é de R\$ 2.361.013, permanecendo negativo por 6 anos, apresentando valores bem inferiores durante este período negativo.

Dos resultados gerados depreende-se que a Administração Municipal deverá dispor de maiores recursos próprios ou ter capacidade de financiamento na Alternativa A.

Assim, do ponto de vista estritamente financeiro, a Alternativa B se apresenta mais interessante, lembrando que para ambas as opções estudadas será necessário um reajuste real de 28,0% a partir do Ano 2.

- b) Se levarmos em conta o item segurança operacional e dependência de terceiros, na Alternativa A a Administração Municipal terá total domínio sobre a etapa de disposição final, uma vez que utilizará seu próprio aterro, apesar de nesta condição ficar com a responsabilidade do passivo ambiental.

Na Alternativa B, o município não terá domínio total, porém poderá incluir no contrato com terceiros, cláusulas eficientes e eficazes para evitar maiores transtornos nessa etapa do manejo dos resíduos sólidos domiciliares, inclusive quanto ao passivo ambiental gerado pela operação do aterro terceirizado.

5.5. CONCLUSÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRO

Considerando que é necessário o atendimento das Metas fixadas e o cumprimento das Obrigações estabelecidas dentro do Cenário selecionado, com os investimentos nos sistemas e a prestação de serviços dentro dos padrões de qualidade propostos, e o PMSB desenvolvido para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos demonstra possuir eficiência e sustentabilidade econômico-financeira, conforme determinado na Lei 11.445/2007, desde que aplicado o reajuste de 28,0% no Ano 2, recomenda-se que a Prefeitura de Jaraguá do Sul efetue sua apresentação em audiência pública e posteriormente sua efetue sua aprovação.

6. INVESTIMENTOS E DESPESAS NÃO REMUNERADOS PELA TAXA DE LIMPEZA PÚBLICA

Os serviços a serem executados, não remunerados pela Taxa de Limpeza Pública são aqueles realizados atualmente pela Secretaria de Obras do município, que incluem a varrição, capina, roçada, poda de árvores; os serviços de limpeza de bocas de lobo e de córregos e serviços gerais relacionados foram incluídos no setor de drenagem urbana.

Os custos de execução desses serviços, realizados diretamente pelo município ou eventualmente terceirizados, deverão ser incluídos no Plano Plurianual e cobertos pelo caixa único da Prefeitura, através de receitas geradas por tributos e repasses financeiros externos.

Conforme proposto no Prognóstico, sugere-se que seja criada e reorganizada uma unidade gerencial e operacional para o fim específico de atuar neste segmento, para atendimento das metas referentes à prestação desses serviços, devendo ser disponibilizados recursos para novos investimentos e para garantir a manutenção de equipes, devidamente dimensionadas e equipadas.

As despesas anuais previstas para execução dos serviços, englobando mão de obra, materiais, manutenção de veículos e equipamentos, combustível não serão discriminados em virtude de atualmente os recursos humanos e equipamentos existentes na Secretaria de Obras realizarem os mais diversos serviços, não sendo exclusivos para a Limpeza Urbana.

Para a operacionalização deste setor entende-se que as quantidades mínimas de recursos humanos e equipamentos são as seguintes para o Ano 1 do PMAE:

- 1 engenheiro responsável;
- 1 encarregado geral pela programação e controle dos serviços;
- 3 encarregados de campo (varrição, raspagem e capina, e serviços gerais de limpeza)
- 24 servidores;

- 1 carregadeira com capinadeira e vassoura mecânica;
- 1 trator com roçadeira mecanizada;
- 12 roçadeiras individuais e outros, sendo todos eles exclusivos para prestação dos serviços mencionados;
- 1 caminhão-garra;
- 2 caminhões leves;
- 2 peruas timpo Kombi para transporte de pessoal.

Nos recursos citados não estão incluídos aqueles necessários para a execução dos serviços de varrição, que deverão continuar a ser prestados através de terceirização, com um custo anual previsto de aproximadamente R\$ 1.850.000 para o Ano 1.

7. SISTEMA DE INDICADORES

Um indicador de desempenho é uma medida quantitativa de um aspecto particular do desempenho da entidade operadora ou do seu nível de serviço. É um instrumento de apoio à monitoração da eficiência e da eficácia da entidade gestora, e de controle da entidade reguladora, simplificando uma avaliação que de outro modo seria mais complexa e subjetiva.

Os indicadores são índices estatísticos que refletem um determinado momento em relação a uma situação, mostrando como esta se encontra, suas variações e diferenças comparativas (entre si, no próprio Município e também em relação a outros municípios que possuam situações semelhantes) ao longo do tempo, são em geral, adotados em função dos processos que eles monitoram, tendo como função básica a quantificação da situação de forma a comunicar os progressos alcançados e ou a evolução dos fatos analisados.

Os indicadores deverão ser adotados como forma permanente de avaliação de desempenho, com análise periódica de seus resultados e respectivas críticas. Além da implantação gradativa dos indicadores como instrumentos de gestão para o monitoramento, fiscalização e avaliação também poderão incrementados ao longo de sua aplicação.

Propõe-se que seja desenvolvido um sistema informatizado e que o mesmo seja estruturado de tal forma que possam ser agregados novos indicadores de forma sistêmica.

Existe um consenso entre todas as abordagens relativas aos indicadores de desempenho dos serviços de saneamento, que, tão importante quanto o correto enunciado conceitual do indicador, é a confiabilidade da informação primária que lhe dá origem.

Nesses termos, de pouco adiantaria estabelecer um elenco completo de indicadores que teoricamente dariam conta da exata situação operacional dos serviços, se a

capacidade de coleta de informações primárias não corresponder ao nível de precisão necessário.

Os indicadores devem ser calculados com periodicidade definida, com base nos dados referentes ao período dos 12 meses anteriores ao mês de referência.

Para que esses indicadores atendam aos objetivos a que foram propostos, é fundamental a confiabilidade dos dados utilizados nos cálculos.

No **Plano de Metas**, do presente relatório, já foram identificados os indicadores para acompanhamento das metas propostas, no entanto, a seguir apresentam-se demais indicadores de desempenho para este setor.

Quadro 65: Relação dos Indicadores de Desempenho.

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO			
NOME DOS INDICADORES	DEFINIÇÃO	FREQUÊNCIA	UNIDADE
A. INDICADORES GERAIS			
A1. TAXA DE EMPREGADOS ATENDENDO A POP. URBANA	RELAÇÃO ENTRE A QUANTIDADE TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU E A POPULAÇÃO URBANA	ANUAL	empregados/1000 habitantes
A2. DESPESA MÉDIA POR EMPREGADO ALOCADO NOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU	RELAÇÃO DA DESPESA TOTAL DA PREFEITURA COM MANEJO DE RSU E A QDADE TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU	ANUAL	R\$/empregado
A3. INCIDÊNCIA DAS DESPESAS COM O MANEJO DE RSU NAS DESPESA CORRENTES DA PREFEITURA	RELAÇÃO ENTRE DESPESAS TOTAL COM MANEJO E CORRENTE TOTAL DA PREFEITURA	ANUAL	%
A4. INCIDÊNCIA DAS DESPESAS COM EMPRESAS CONTRATADAS PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇO DE MANEJO DE RSU	RELAÇÃO ENTRE DESPESAS DA PREFEITURA COM EMPRESAS CONTRADAS E TOTAL COM MANEJO DE RSU	ANUAL	%
A5. AUTO SUFICIÊNCIA FINANCEIRA DA PREFEITURA COM O MANEJO DE RSU	RELAÇÃO DA RECEITA ARRECADADA COM MANEJO DE RSU E DESPESA TOTAL DA PREFEITURA COM MANEJO DE RSU	ANUAL	%
A6. DESPESA PER CAPITA COM MANEJO DE RSU EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA	RELAÇÃO ENTRE A DESPESA TOTAL DA PREFEITURA COM MANEJO DE RSU E O TOTAL DA POP. URBANA	ANUAL	R\$/habitante
A7. INCIDÊNCIA DE EMPREGADOS PRÓPRIOS NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU	RELAÇÃO ENTRE A QDADE DE EMPREGADOS PRÓPRIOS E A QDADE TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU	ANUAL	%
A8. INCIDÊNCIA DE EMPREGADOS DE EMPRESAS CONTRATADAS NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU	RELAÇÃO DA QDADE DE EMPREGADOS DE EMPRESAS CONTRATADAS COM A QDADE TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DO RSU	ANUAL	%
A9. INCIDÊNCIA DE EMPREGADOS GERENCIAIS E ADMINISTRATIVOS NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU	RELAÇÃO ENTRE QDADE DE EMPREGADOS GERENCIAIS E ADMINISTRATIVOS COM A QDADE TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DO RSU	ANUAL	%

Quadro 65: Relação dos Indicadores de Desempenho. (Continuação).

B. INDICADORES SOBRE A COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E PÚBLICOS			
B1. RECEITA ARRECADADA PER CAPITA COM TAXAS OU OUTRAS FORMAS DE COBRANÇA PELA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU	RELAÇÃO ENTRE O VALOR ARRECADADO COM SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU E A POP. URBANA	ANUAL	R\$/habitante/ano
B2. TAXA DE COBERTURA DO SERVIÇO DE COLETA DE RDO DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO	RELAÇÃO ENTRE A POPULAÇÃO ATENDIDA E A POPULAÇÃO URBANA + RURAL	ANUAL	%
B3. TAXA DE COBERTURA DO SERVIÇO DE COLETA DE RDO DE ACORDO COM POP. URBANA	RELAÇÃO ENTRE A POPULAÇÃO ATENDIDA E A POPULAÇÃO URBANA	ANUAL	%
B4. TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DO SERVIÇO DE COLETA DE RDO + RPU DE ACORDO COM QUANTIDADE COLETADA	RELAÇÃO ENTRE A QDADE COLETADA POR (EMP. CONTRAT. / ASSOCIAÇÃO DE CATADORES + OUTRO EXECUTOR) E A QDADE TOTAL COLETADA	ANUAL	%
B5. PRODUTIVIDADE MÉDIA DOS EMPREGADOS NA COLETA DE ACORDO COM A MASSA COLETADA	RELAÇÃO ENTRE QDADE TOTAL COLETADA E A QDADE TOTAL DE ENVOLVIDOS NA COLETA NO ANO	ANUAL	kg/empregado/dia
B6. TAXA DE EMPREGADOS ENVOLVIDOS NA COLETA DE ACORDO COM A POP. URBANA	RELAÇÃO ENTRE A QDADE TOTAL DE ENVOLVIDOS NA COLETA E A POP. URBANA	ANUAL	empregados/1000 habitantes
B7. MASSA COLETADA PER CAPITA DE ACORDO COM A POP. URBANA	RELAÇÃO ENTRE A QDADE TOTAL COLETADA E A POP. URBANA	ANUAL	kg/habitante/dia

Quadro 65: Relação dos Indicadores de Desempenho. (Continuação).

B8. MASSA RDO COLETADA PER CAPITA COM RELAÇÃO A POP. ATENDIDA	RELAÇÃO ENTRE QDADE TOTAL DE RDO COLETADA E POP. ATENDIDA	ANUAL	kg/habitante/dia
B9. CUSTO UNITÁRIO MÉDIO DO SERVIÇO DE COLETA (RDO + RPU)	RELAÇÃO ENTRE DESPESA TOTAL DA PREFEITURA COM SERVIÇOS DE COLETA E QDADE COLETADA POR (PREFEITURA + EMP. CONTRAT. + COOP./ASSOC. CATADORES)	ANUAL	R\$/tonelada
B10. INCIDÊNCIA DO CUSTO DO SERVIÇO DE COLETA NO CUSTO TOTAL DO MANEJO DE RSU	RELAÇÃO ENTRE DESPESA TOTAL DA PREFEITURA COM SERVIÇO DE COLETA E A DESPESA TOTAL DA PREFEITURA COM MANEJO DE RSU	ANUAL	%
B11. INCIDÊNCIA DE (COLETADORES + MOTORISTAS) NA QDADE TOTAL DE EMPREGADO NO MANEJO DE RSU	RELAÇÃO ENTRE A QDADE TOTAL DE (COLETADORES + MOTORISTAS) E A QDADE TOTAL DE EMPREGADOS ENVOLVIDOS NO MANEJO DE RSU	ANUAL	%
B12. TAXA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCD) COLETADA PELA PREFEITURA	RELAÇÃO ENTRE A QDADE TOTAL DE RCD E A QDADE TOTAL DE RDO + RPU	ANUAL	%
B13. TAXA DA QDADE TOTAL COLETADA DE RPU DE ACORDO COM A COLETA DE RDO	RELAÇÃO ENTRE QDADE TOTAL DE RPU E QDADE TOTAL DE RDO	ANUAL	%
B14. MASSA DE RDO + RPU COLETADA PER CAPITA DE ACORDO COM A POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA	RELAÇÃO ENTRE RDO + RPU COLETADA E A POP. TOTAL ATENDIDA	ANUAL	kg/habitante/dia
B15. MASSA DE RCD PER CAPITA DE ACORDO COM A POP. URBANA	RELAÇÃO ENTRE RCD E A POP. URBANA	ANUAL	kg/habitante/dia

Quadro 65: Relação dos Indicadores de Desempenho. (Continuação).

C. INDICADORES SOBRE COLETA SELETIVA E TRIAGEM			
C1. TAXA DE RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS	RELAÇÃO ENTRE QDADE TOTAL DE MATERIAIS RECICLÁVEIS PELA QDADE TOTAL DE RDO + RPU COLETADA	SEMESTRAL	%
C2. MASSA RECUPERADA PER CAPITA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS	RELAÇÃO ENTRE QDADE TOTAL DE MATERIAIS RECICLÁVEIS RECUPERADOS PELA POP. URBANA	SEMESTRAL	kg/habitante/ano
C3. TAXA DE MATERIAL RECOLHIDO PELA COLETA SELETIVA	RELAÇÃO ENTRE QDADE TOTAL DE MATERIAL RECOLHIDO PELA COLETA SELETIVA E A QDADE TOTAL DE RDO	SEMESTRAL	%
C4. INCIDÊNCIA DE PAPEL E PAPELÃO NO TOTAL DE MATERIAL RECUPERADO	% DE PAPEL E PAPELÃO RECUPERADOS POR TOTAL DE MATERIAL RECICLÁVEL RECUPERADO	SEMESTRAL	%
C5. INCIDÊNCIA DE PLÁSTICO NO TOTAL DE MATERIAL RECUPERADO	% DE PLÁSTICO RECUPERADO POR TOTAL DE MATERIAL RECICLÁVEL RECUPERADO	SEMESTRAL	%
C6. INCIDÊNCIA DE METAIS NO TOTAL DE MATERIAL RECUPERADO	% DE METAIS RECUPERADOS POR TOTAL DE MATERIAL RECICLÁVEL RECUPERADO	SEMESTRAL	%
C7. INCIDÊNCIA DE VIDROS NO TOTAL DE MATERIAL RECUPERADO	% DE VIDROS RECUPERADOS POR TOTAL DE MATERIAL RECICLÁVEL RECUPERADO	SEMESTRAL	%
C8. INCIDÊNCIA DE OUTROS MATERIAIS NO TOTAL DE MATERIAL RECUPERADO	% DE OUTROS MATERIAIS RECUPERADOS POR TOTAL DE MATERIAL RECICLÁVEL RECUPERADO	SEMESTRAL	%
C9. TAXA DE MATERIAL RECOLHIDO PELA COLETA SELETIVA	RELAÇÃO ENTRE QDADE TOTAL DE MATERIAL RECOLHIDO PELA COLETA SELETIVA E QDADE TOTAL COLETADA DE RDO	SEMESTRAL	%
C10. MASSA PER CAPITA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS RECOLHIDO VIA COLETA SELETIVA	RELAÇÃO ENTRE A QDADE TOTAL DE MAT. RECICLÁVEL RECOLHIDO NA COLETA SELETIVA PELA POP. URBANA	SEMESTRAL	kg/habitante/ano

Quadro 65: Relação dos Indicadores de Desempenho. (Continuação).

D. INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE			
D1. MASSA DE RSS COLETADA PER CAPITA	RELAÇÃO ENTRE A QDADE TOTAL DE RSS COLETA E A POP. URBANA	ANUAL	kg/1000/habitantes/dia
D2. TAXA DE RSS COLETADA	% DA QDADE TOTAL COLETADA DE RSS PELA QDADE TOTAL COLETADA	ANUAL	%
E. INDICADORES SOBRE SERVIÇO DE VARRIÇÃO			
E1. TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DOS VARREDORES	RELAÇÃO ENTRE QDADE DE VARREDORES DE EMPRESAS CONTRATADAS PELA QDADE TOTAL DE VARREDORES	ANUAL	%
E2. TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DA EXTENSÃO VARRIDA	RELAÇÃO ENTRE EXTENSÃO DE SARJETAS VARRIDAS POR EMPRESA CONTRATADA E EXTENSÃO TOTAL DE SARJETA VARRIDA	ANUAL	%
E3. CUSTO UNITÁRIO MÉDIO DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO	RELAÇÃO ENTRE AS DESPESAS TOTAIS DA PREFEITURA COM SERVIÇO DE VARRIÇÃO E A EXTENSÃO TOTAL DE SARJETA VARRIDA	ANUAL	R\$/km
E4. PRODUTIVIDADE MÉDIA DOS VARREDORES	RELAÇÃO ENTRE A EXTENSÃO TOTAL DE SARJETA VARRIDA E A QDADE TOTAL DE VARREDORES	ANUAL	km/empregado/dia
E5. TAXA DE VARREDORES DE ACORDO COM A POP. URBANA	RELAÇÃO ENTRE A QDADE TOTAL DE VARREDORES E A POP. URBANA ATENDIDA	ANUAL	empregado/1000habitantes
E6. INCIDÊNCIA DO CUSTO DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO NO CUSTO TOTAL COM MANEJO DE RSU	RELAÇÃO ENTRE DESPESAS TOTAIS DA PREFEITURA COM SERVIÇO DE VARRIÇÃO E DESPESAS TOTAIS COM MANEJO DE RSU	ANUAL	%
E7. INCIDÊNCIA DE VARREDORES NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU	RELAÇÃO ENTRE QDADE TOTAL DE VARREDORES PELA QDADE TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU	ANUAL	%
E8. EXTENSÃO TOTAL ANUAL VARRIDA PER CAPITA	RELAÇÃO ENTRE EXTENSÃO TOTAL DE SARJETA VARRIDA NO ANO E A POP. URBANA	ANUAL	km/habitante/ano

Quadro 65: Relação dos Indicadores de Desempenho. (Continuação).

F. INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE CAPINA E ROÇADA			
F1. TAXA DE CAPINADORES	RELAÇÃO ENTRE O TOTAL DE CAPINADORES E A POP. URBANA	ANUAL	empregados/1000 habitantes
F2. INCIDÊNCIA DE CAPINADORES NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU	% DA QDADE TOTAL DE CAPINADORES POR QDADE TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU	ANUAL	%

8. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Os planos de emergência e contingência tiveram origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos automatizados, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Toda organização com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas conseqüências possam provocar sérios danos a pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva um Plano de Emergência e Contingência, ou seja, a elaboração de um planejamento tático a partir de uma determinada hipótese de evento danoso.

Medidas de contingência centram na prevenção e as de emergências objetivam programar as ações no caso de ocorrência de um acidente. Assim, as ações para emergência e contingência são abordadas conjuntamente, pois ambas referem-se a uma situação anormal.

Basicamente, emergência trata de situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer tratamento imediato; e contingência, é qualquer evento que afeta a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando em conseqüência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais.

O plano de emergência e contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades para atender os diversos eventos e contém informações detalhadas sobre as características das áreas sujeitas aos riscos.

O planejamento de contingência deve ser elaborado com antecipação, determinando ou recomendando o que cada órgão, entidade ou indivíduo fará quando aquela hipótese de desastre se concretizar. Ele tem foco nas ameaças, sendo elaborado um específico para cada possibilidade de desastre. Cada plano determinará diversos aspectos, como localização e organização de abrigos, estrutura de socorro às vítimas, procedimentos de evacuação, coleta de donativos, etc.

É importante observar que o planejamento de contingência ou de emergência pode ser estruturado para os diversos níveis de preparação e resposta aos desastres: estadual, regional, municipal, comunitário e até mesmo familiar. Considerando ainda que o planejamento não ocorre de forma isolada, organizações cujos esforços serão necessários para que o plano funcione não podem ser ignoradas na fase de planejamento. Ou seja, além de ser multifuncional, o processo de planejamento para desastres deve ser inclusivo, ou seja, deve envolver órgãos governamentais, organizações não governamentais e empresas privadas.

O capítulo IV, da Lei 11.445/2007, versa sobre o planejamento dos planos de saneamento básico. Entre os aspectos requeridos, figura a exigência de estudos que tratem de ações para emergências e contingências.

O planejamento em situações críticas é a ação de visualizar uma situação final desejada e determinar meios efetivos para concretizar esta situação, auxiliando o tomador de decisão em ambientes incertos e limitados pelo tempo.

O detalhamento das medidas a serem adotadas deve ser apenas o necessário para sua rápida execução, sem excesso de informações, que possam ser prejudiciais numa situação crítica.

O documento deve ser desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais e deve incluir também, medidas para fazer com que seus processos vitais voltem a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando paralisações prolongadas que possam gerar maiores prejuízos.

Sua aprovação deve ser de forma participativa e a atualização desta documentação deve ser revista sempre que possível. Testes periódicos através de simulados também são necessários para verificar se o processo continua válido. É essencial que o plano seja revisto regularmente para que sejam feitos os acertos necessários.

Visando evitar hesitações ou perdas de tempo que possam causar maiores problemas em situação de crise, todos os agentes em grau de responsabilidade devem estar familiarizados com as ações. A equipe responsável deverá ter a possibilidade de decidir perante situações imprevistas ou inesperadas, devendo estar previamente definido o limite desta possibilidade de decisão.

O plano de emergência e contingência deve se concentrar principalmente nos incidentes de maior probabilidade e não nos catastróficos que normalmente são menos prováveis de acontecer.

Diversos modelos foram desenvolvidos para auxiliar na construção desta ferramenta fundamental para respostas aos eventos potencialmente danosos e todos sugerem que o documento deve assumir contexto simples, técnico, objetivo e de prática execução.

Um ponto importante a ser considerado, é a definição do fluxo de informações e responsabilidades entre as pessoas envolvidas nas diversas ações.

Para se criar um plano satisfatório, geralmente são utilizadas as regras básicas abaixo descritas, com algumas variações mínimas:

- *Identificar todos os processos funcionais e operacionais do sistema;*
- *Avaliar os impactos nos referidos processos, ou seja, para cada processo identificado, avaliar o impacto que a sua falha representa para o sistema, levando em consideração também as interdependências entre processos. Como resultado deste trabalho será possível identificar todas as questões críticas;*
- *Identificar riscos e definir cenários possíveis de falha para cada um dos processos críticos, levando em conta a probabilidade de ocorrência de cada falha, provável duração dos efeitos, consequências resultantes, custos inerentes e os limites máximos aceitáveis de permanência da falha sem a ativação da respectiva medida de contingência e/ou emergência;*

- *Identificar medidas para cada falha, ou seja, listar as medidas a serem postas em prática caso a falha aconteça;*
- *Definir ações necessárias para operacionalização das medidas, cuja implantação dependa da aquisição de recursos físicos e/ou humanos;*
- *Definir forma de monitoramento após a falha;*
- *Definir critérios de ativação do plano, como tempo máximo aceitável de permanência da falha;*
- *Identificar o responsável pela ativação do plano, normalmente situado em um alto nível hierárquico;*

O planejamento das ações de emergências e contingências em sistemas de saneamento básico apresenta-se com alto grau de complexidade em vista de suas características intrínsecas. São procedimentos detalhados e altamente técnicos, cabendo apenas ao operador dos respectivos sistemas, a responsabilidade de consolidar o documento.

As inspeções rotineiras bem como os planos de manutenção preventivos que possibilitam antecipar a detecção de situações e condições que favoreçam as ocorrências anormais evitando que as falhas se concretizem devem ser exercitadas incansavelmente. Contudo, sabe-se que a possibilidade de que venha acontecer um evento potencialmente danoso ocasionado por falha humana ou de acessórios ou por ações de terceiros, continuará existindo, mesmo com baixa probabilidade.

É nesse momento que as ações deverão estar perfeitamente delineadas e as responsabilidades bem definidas para minimizar as conseqüências da ocorrência e o restabelecimento da normalidade das operações em pequeno intervalo de tempo.

8.1. FASES DE ADMISNISTRAÇÃO

Durante muito tempo, a administração de desastres esteve concentrada apenas nas ações desenvolvidas após o impacto do evento adverso, ou seja, na prestação de socorro e assistência às pessoas atingidas.

Por este motivo, as ações sempre foram associadas à coleta e distribuição de donativos, repasse de verbas em áreas atingidas por desastres naturais, como inundações, enchentes e vendavais, ou a coordenação dos bombeiros em ações de salvamento.

Assim, a administração dos desastres se apresenta como a melhor opção para proporcionar maior segurança à sua comunidade. Atualmente, além de considerar outros tipos de desastres, a administração de desastres é vista como um ciclo composto por quatro fases, que são: prevenção, preparação, resposta e reconstrução.

A divisão do processo de administração dos desastres possibilita a melhor identificação da situação para que sejam adotadas ações mais efetivas na prevenção ou mesmo na resposta dos eventos críticos.

A prevenção de desastres busca a sua minimização por meio de medidas para avaliar e reduzir o risco de desastre. É importante salientar que nesta fase não se busca a eliminação do risco de desastres, já que, em muitos casos, existe pouco ou nenhum controle sobre os eventos adversos. A prevenção de desastres é implementada, então, por meio de dois processos importantes: a análise e a redução dos riscos de desastres.

Considerando a análise e a redução dos riscos, algumas ações são necessárias para garantir a prevenção de desastres:

- Redução da grandeza e da probabilidade de ocorrência dos acidentes ou dos eventos adversos;

- Redução da vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- Redução da probabilidade de que uma determinada ameaça se concretize ou da provável grandeza do evento adverso (em desastres mistos ou provocados pelo homem).

Antes de escolher e implantar medidas preventivas é necessário saber quais são os riscos a que a comunidade está realmente exposta.

Ao conhecer a probabilidade e a magnitude de determinados eventos adversos, bem como o impacto deles, caso realmente aconteçam, temos a possibilidade de selecionar e priorizar os riscos que exigem maior atenção. A redução do grau de vulnerabilidade é conseguida por intermédio de medidas estruturais e não-estruturais.

Medidas estruturais – têm por finalidade aumentar a segurança intrínseca por intermédio de atividades construtivas.

Medidas não-estruturais - relacionam-se à urbanização, à mudança cultural e comportamental e à implementação de normas técnicas e de regulamentos de segurança. Estas medidas têm por finalidade permitir o desenvolvimento em harmonia com os ecossistemas naturais ou modificados pelo homem. Dentre as medidas não-estruturais relacionadas à prevenção de desastres (redução de riscos), destacam-se as seguintes:

- Microzoneamento urbano e rural e uso racional do espaço geográfico;
- Implementação de legislação de segurança e de normas técnicas, relacionadas à redução dos riscos de desastres;
- Promoção da mudança cultural e comportamental e de educação pública, objetivando a redução das vulnerabilidades das comunidades em risco;

- Promoção de apoio ao planejamento e gerenciamento da prevenção de desastres (análise e redução de riscos de desastres) nas comunidades com baixos níveis de capacitação técnica.

Todas estas medidas podem ser implantadas pelo poder público, por meio de ações legislativas, intensificação da fiscalização, campanhas educativas e obras de infraestrutura. Podem, ainda, ser concretizadas por meio de parcerias entre o poder público e a sociedade.

Um dos objetivos principais no planejamento para a resposta aos desastres é o da preparação da comunidade e a identificação e o envolvimento engajado de parceiros desde a sua fase inicial de elaboração.

A preparação envolve o desenvolvimento de recursos humanos e materiais, articulação de órgãos e instituições com empresas e comunidades, consolidação de informações e estudos epidemiológicos, sistemas de monitoração, alerta e alarme e planejamento para desastre.

Apesar de os objetivos destes planos poderem variar de acordo com as especificidades locais, de modo geral, eles visam a:

- Incrementar o nível de segurança, reduzindo a vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- Otimizar o funcionamento do sistema de defesa civil;
- Minimizar as influências negativas, relacionadas às variáveis tempo e recursos, sobre o desempenho do sistema de defesa civil;
- Facilitar uma rápida e eficiente mobilização dos recursos necessários ao restabelecimento da situação de normalidade em circunstâncias de desastres.

A fase de preparação tem uma grande influência sobre as demais fases da administração de desastres, pois contribui para otimizar:

- A prevenção dos desastres, no que diz respeito à avaliação e à redução dos riscos;
- As ações de resposta aos desastres, compreendendo as ações de socorro às populações ameaçadas, assistência às populações afetadas e reabilitação dos cenários dos desastres;
- As atividades de reconstrução.

A resposta aos desastres compreende as seguintes atividades:

- Socorro - engloba as atividades a fim de localizar, acessar e estabilizar as vítimas que estão com sua saúde ou sobrevivência ameaçada pelo desastre.
- Assistência às populações vitimadas - compreende atividades logísticas, assistenciais e de promoção de saúde.
- Reabilitação de cenários - envolve a avaliação de danos, vistoria e elaboração de laudos técnicos, desmontagem de estruturas danificadas, desobstrução de escombros, sepultamento, limpeza, descontaminação e reabilitação de serviços essenciais.
- Cada tipo de resposta aos desastres se organiza de uma determinada maneira, de acordo com os eventos ocorridos. Veja, a seguir, as atividades mais comuns.
- Atividades de socorro - ocorrem com mais intensidade nas áreas próximas ao local mais impactado pelo evento adverso. Elas se dividem em ações de:

- Combate a sinistros (conter os efeitos do evento adverso, isolar as áreas de riscos intensificados ou áreas críticas, atuação direta sobre o evento, segurança da área sinistrada, controle de trânsito);
- Socorro às populações afetadas (busca e salvamento, atendimento pré-hospitalar, atendimento médico cirúrgico de urgência).

Atividades de assistência às populações afetadas – estas atividades compreendem ações de:

- Logística - suprimento de água potável, provisão de alimentos, suprimento de roupas, agasalhos e calçados, suprimento de material de limpeza e de higienização, apoio à preparação e conservação de alimentos, administração de abrigos, apoio às equipes empenhadas nas operações;
- Promoção social - triagem socioeconômica e cadastramento das famílias afetadas entrevistas com famílias e pessoas assistidas, ações para reforçar a coesão familiar e comunitária, atividades de comunicação social, ações de mobilização das comunidades, liderança de mutirões de reabilitação e reconstrução;
- Promoção, proteção e recuperação da saúde – saneamento básico de caráter emergencial, ações integradas de saúde e assistência médica primária, vigilância epidemiológica, vigilância sanitária, educação para saúde, proteção da saúde mental, higiene da alimentação, transferência de hospitalização e atividades de saúde pública nos abrigos.
- Reabilitação de cenários - a reabilitação de cenários compreende uma série de ações de resposta aos desastres, de caráter emergencial. Estas atividades têm por objetivo iniciar o processo de restauração das áreas afetadas pelos desastres e permitir o retorno das comunidades a uma situação próxima à normalidade após o restabelecimento das condições mínimas de segurança e

habitabilidade. A reabilitação depende de ações interativas desencadeadas pelas comunidades locais, com o apoio do governo.

Dentre as atividades de reabilitação, destacam-se:

- Vigilância das condições de segurança global da população - avaliação de danos e de prejuízos, vistoria técnica das estruturas atingidas, emissão de laudos técnicos e desmontagem de edificações comprometidas;
- Reabilitação dos serviços essenciais - suprimento e distribuição de energia elétrica, abastecimento de água potável, esgoto sanitário, limpeza urbana, transporte coletivo e comunicações;
- Reabilitação das áreas deterioradas e das habitações danificadas;
- Desobstrução e remoção de escombros, sepultamento de pessoas e animais, limpeza, descontaminação, desinfecção e desinfestação dos cenários de desastres, mutirão de recuperação das unidades habitacionais.

As fases da administração de desastres de preparação e resposta não acontecem de maneira isolada. O planejamento prévio permite o início de uma atividade assim que haja condições, antes mesmo que outras tenham sido finalizadas, reduzindo de forma substancial o tempo necessário para que a comunidade e seus integrantes retornem à normalidade, diminuindo danos e prejuízos.

A última fase da administração de desastres é conhecida por reconstrução, ou seja, é reconstituir, restaurar as áreas afetadas pelo desastre. Busca-se agir de forma que o impacto sobre a população seja reduzido no caso de um novo desastre ou mesmo tentar impedir que ele aconteça.

Cita-se como exemplo, reconstruir um canal com maior capacidade de desvio para as precipitações pluviométricas. Os projetos de reconstrução têm por finalidade restabelecer na plenitude:

- Os serviços públicos essenciais;
- A economia da área afetada;
- O moral social;
- O bem-estar da população afetada.

É importante perceber a importância de se conduzir a reconstrução de forma que ela contribua para a redução de desastres, seja reduzindo a probabilidade de ocorrência do evento adverso ou garantindo que as consequências não sejam tão graves.

Repetir os erros do passado no momento da reconstrução é a garantia de que na próxima vez que o evento adverso se concretizar, as consequências serão tão ou mais graves. Isto se aplica aos diversos níveis de prevenção e preparação para desastres: federal, estadual, municipal ou individual (em relação ao cidadão e sua família ou trabalho).

A forma ideal e almejada pelos que atuam nesse planejamento, caracterizando a administração de desastres, é tratar as fases como um ciclo, sem início nem fim.

O sucesso da implantação do Planejamento de Contingência e Emergência vincula-se também aos seguintes aspectos:

- Comunicação clara e objetiva quanto às características dos trabalhos (natureza, objetivo, enfoque, periodicidade, etc.);
- Atuação focalizada na definição das melhores práticas de controle, comprometimento com o processo de implementação das recomendações;
- Independência na execução dos trabalhos;

- Apresentação de resultados práticos de curto prazo (processo de implementação).
- Visão macro do negócio e entendimento dos processos do município.

Para o pleno sucesso deste projeto, existem alguns fatores que serão de fundamental importância, que devem ser atentados pelos municípios. Estes fatores estão representados sob a forma das responsabilidades relacionadas abaixo:

- Assegurar o envolvimento adequado de profissionais importantes para a identificação dos processos críticos bem como os riscos e controles associados – **entendemos que o município deva envolver todo aquele que estiver relacionado aos processos, para garantir que todos os riscos e ameaças sejam trabalhados;**
- Prover as instalações necessárias para o desenvolvimento do projeto;
- Prover um direcionamento geral para o projeto e um rápido processo de resolução de impasses que porventura venham a ocorrer;
- Assegurar que os Planos de Contingência ou Emergência sejam mantidos e revisados adequadamente e testados em uma base regular para assegurar sua viabilidade no futuro.

No Quadro 66 são apresentadas as respostas a situações críticas do sistema limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Quadro 66: Ações emergenciais do sistema de gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIA
PARALIZAÇÃO DO SISTEMA DE VARRIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Greve geral da operadora • Greve geral da operadora e da prefeitura 	<ul style="list-style-type: none"> • Acionar funcionários da Secretaria de Obras para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos • Realizar campanha para mobilizar a sociedade a manter a cidade limpa • Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial
PARALIZAÇÃO DA COLETA	<ul style="list-style-type: none"> • Greve geral da operadora • Greve geral da operadora e da prefeitura 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial
PARALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO	<ul style="list-style-type: none"> • Greve geral da operadora • Obstrução do sistema viário 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar venda de resíduos recicláveis no sistema venda de caminhão fechado • Os resíduos de saúde serão encaminhados diretamente ao local de tratamento
PARALIZAÇÃO TOTAL DO ATERRO	<ul style="list-style-type: none"> • Greve geral da operadora • Esgotamento da área de disposição • Explosão / incêndio • Vazamento tóxico 	<ul style="list-style-type: none"> • Envio dos resíduos orgânicos provisoriamente para um aterro alternativo • Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança • Acionamento do órgão de meio ambiente e do corpo de bombeiros
PARALIZAÇÃO PARCIAL DO ATERRO	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura de taludes 	<ul style="list-style-type: none"> • Reparo dos taludes
VAZAMENTO DE CHORUME	<ul style="list-style-type: none"> • Excesso de chuvas • Problema operacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Contenção e remoção através de caminhão limpa fossa, e envio para a estação de tratamento de esgoto da operadora

Órgãos e Instituições Envolvidas

- COMDEC – Coordenadoria Municipal de Defesa Civil
- Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos
- Secretaria Municipal de Saúde
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente
- Secretaria de Educação, Cultura e Esportes
- Secretaria de Administração e Finanças
- Polícia Militar
- Comissão Municipal de Esportes - CME
- Assessoria de Imprensa

8.2. ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES

Apresenta-se no Quadro 67 as unidades envolvidas e suas respectivas atribuições:

Quadro 67: Atribuições das Unidades Envolvidas.

ÓRGÃOS/INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS	ATRIBUIÇÕES
Defesa Civil	Coordenação de resposta e reconstrução do evento natural.
Obras e Serviços Urbanos	Realizar projetos de engenharia.
Secretaria de Saúde e Promoção Social	<p>Proceder à assistência pré-hospitalar;</p> <p>Promover ações básicas de saúde pública nos abrigos;</p> <p>Montagem de ambulatório nos abrigos;</p> <p>Efetuar consultas médicas nos abrigos;</p> <p>Agir preventivamente no controle de epidemias;</p> <p>Proceder a vacinação do pessoal envolvido nas ações de resposta.</p>
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente	<p>Efetuar a triagem sócio-econômica e cadastramento das famílias vulneráveis afetadas pelo desastre;</p> <p>Gerenciar os abrigos temporários;</p> <p>Coordenar campanhas de arrecadação e de distribuição de alimentos, roupas e outros;</p> <p>Promover ações de fortalecimento da cidadania;</p> <p>Fornecer alimentação para o pessoal operacional envolvido no evento.</p>

Secretaria de Educação, Cultura e Esportes	<p>Disponibilizar a estrutura das edificações da rede municipal de ensino para que, emergencialmente, sirvam de abrigos temporários;</p> <p>Disponibilizar servidores durante o período de anormalidade;</p> <p>Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida.</p>
Administração e Finanças	Viabilizar o suporte financeiro para as ações de resposta.
Polícia Militar	Articular junto aos órgãos estaduais de segurança, visando preservar a Lei e a Ordem nos abrigos.
Secretaria de Obras e Serviços Urbanos	<p>Disponibilizar servidores, durante o período de anormalidade, para o auxílio na retirada das famílias atingidas;</p> <p>Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida;</p> <p>Limpeza e conservação dos abrigos.</p>
Assessoria de Imprensa	<p>Campanha informativa;</p> <p>Divulgação das ações do poder público municipal voltado para a minimização dos danos e prejuízos.</p>
Comissão Municipal de Esportes	Articular e colaborar nas ações de resposta aos afetados residentes na zona rural do Município.

A elaboração de um plano de contingência ou emergência exige um real reconhecimento das suas vulnerabilidades. Este reconhecimento proporcionará uma análise dos riscos listados, enquadrando a probabilidade de ocorrência e seu respectivo impacto para a comunidade. A minimização da perda só será ocasionada com a projeção das dificuldades a serem enfrentadas.

Assim, considerando a necessidade de estabelecer um plano preventivo para o gerenciamento de riscos ou de períodos críticos, por meio do estabelecimento de um conjunto de ações preventivas e de procedimentos emergenciais a serem adotados a fim de minimizar a possibilidade de eventuais acidentes, cabe ao poder

concedente estabelecer o prazo mínimo para que as concessionárias e/ou operadoras dos sistemas apresentem o plano de ação de emergência e contingência, contemplando aspectos técnicos e legais e fazendo incluir também, que qualquer ocorrência que configure potencial de alcance de repercussão pública, mesmo que não afete pessoas ou propriedades, implicará no acionamento do Plano de Contingências.

9. COMPATIBILIZAÇÃO COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS NACIONAL E ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB do Município de Jaraguá do Sul/SC foi elaborado, na parte que se relaciona com os recursos hídricos, em observância aos seguintes instrumentos legais:

- Lei Estadual Nº 9.748 de 30 de Novembro de 1994 que instituiu a *“Política Estadual de Recursos Hídricos”*;
- Lei Federal Nº 9.433 de 08 de Janeiro de 1997 que instituiu a *“Política Nacional de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina”*;
- Decreto Estadual Nº 2.919 de 04 de Setembro de 2001 que criou o *“Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocú”*;
- Decreto Nº 58 de 30 de Janeiro de 2006 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos que instituiu o *“Plano Nacional de Recursos Hídricos”*;
- Lei Estadual Nº 14.675 de 30 de Novembro de 1994 que instituiu o *“Código Estadual de Meio Ambiente”*, e
- Documentos existentes na Secretaria de Estado de Desenvolvimento Sustentável – SDS/SC que tratam da elaboração, ora em andamento, do Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Desta forma, na parte que toca aos recursos hídricos, merece destaque os seguintes tópicos inseridos no PMSB do Município de Jaraguá do Sul/SC:

- a) Adotado como unidade de planejamento a bacia hidrográfica, chamada de UTAP – Unidade Territorial de Análise e Planejamento, objeto de relatório específico elaborado pela Consultora AMPLA, e que foi aprovado pela

Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul e pela Caixa Econômica Federal, esta última na qualidade de financiadora dos trabalhos de elaboração do PMSB;

- b) Necessidade da proteção ambiental da bacia hidrográfica dos mananciais abastecedores de água, tendo como instrumento básico para tal o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocú;
- c) Proposição de um programa de identificação dos focos poluidores de resíduos sólidos nos corpos hídricos;
- d) Destinação e disposição final dos resíduos de forma ambientalmente correta e segura, evidenciado através da total proteção aos recursos hídricos;