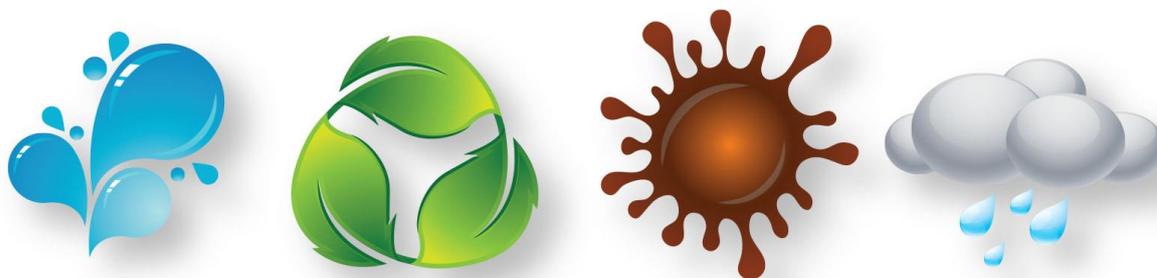


PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO TERRA ROXA - SP



DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

VOLUME 1

NOVEMBRO 2015

DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1 - INTRODUÇÃO	09
2 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	10
2.1 - Introdução.....	10
2.2 - Horizonte do plano de saneamento.....	10
2.3 - Histórico	11
2.4 - Localização.....	13
2.5 - Acessos	14
2.6 - Estruturas administrativas.....	14
2.7 - Legislação local em vigor.....	15
3 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE TERRA ROXA	18
3.1 - Hidrografia	18
3.2 - Geologia	24
3.3 - Geomorfologia	26
3.4 - Aspectos climáticos da bacia hidrográfica do Baixo Pardo/Grande	29
3.5 - Vegetação	31
3.6 - Solo	31
4 - DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO DO MUNICÍPIO DE TERRA ROXA	32
4.1 - Dados censitários	32
4.2 - Energia elétrica	34
4.3 - Atividades econômicas.....	34
4.3.1 - Setor Primário.....	34
4.3.2 - Setor Secundário.....	35
4.3.3 - Setor Terciário.....	36
4.4 - Indicadores sociais.....	36
4.4.1 - Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM).....	37
4.4.2 - Mapa da pobreza e desigualdade.....	37
4.4.3 - Educação.....	38
4.4.4 - Saúde.....	43
4.4.5 - Infraestrutura social da comunidade.....	44
4.5 - Finanças públicas.....	46
5 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	46
5.1 - Introdução.....	46
5.2 - O Abastecimento de Água no Brasil.....	52
5.2.1 - Os Sistemas de Abastecimento de água e a saúde pública.....	52
5.3 - Abastecimento de água tratada em Terra Roxa.....	53
5.3.1 - A situação atual do abastecimento de água em Terra Roxa.....	58
5.3.2 - Aquíferos explorados.....	68
5.3.2.1 - Aquífero Adamantina / Serra geral.....	69
5.3.2.2 - Aquífero Bauru.....	69
5.3.3 - Qualidade da Água.....	70
5.3.4 - O tratamento da água para consumo no município de Terra Roxa.....	70
5.3.5 - A Distribuição da Água potável em Terra Roxa.....	72
5.3.6 - Classificação dos Consumidores de Água.....	73
5.3.6.1 - Doméstico.....	73
5.3.6.2 - Comercial.....	73

5.3.6.3 - Industrial.....	73
5.3.6.4 - Público.....	74
5.3.7 - O Uso Racional da Água.....	74
5.4 - Tarifas.....	75
5.4.1 - As tarifas praticadas em Terra Roxa.....	77
5.5 - Sustentabilidade do sistema.....	78
6.0 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	78
6.1 - Levantamento Planialtimétrico da área urbana.....	81
6.2 - Infraestrutura das instalações existentes.....	81
6.3 - Licença de operação.....	85
6.4 - Corpos receptores existentes.....	86
6.5 - Infraestrutura de coleta e afastamento.....	89
6.6 - Infraestrutura da zona rural.....	89
6.7 - Organograma do prestador de serviço.....	90
6.8 - Descrição do corpo de funcionários.....	90
6.9 - Receitas operacionais.....	91
6.10 - Despesas de custeio e investimentos.....	91
6.11 - Carências e deficiências.....	91
7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM.....	91
7.1 - O processo de urbanização e a drenagem das bacias rurais de Terra Roxa.....	92
7.2 - Determinação das características das bacias de drenagem do município.....	93
7.2.1 - Descrição do Sistema de Macrodrenagem do Município de Terra Roxa.....	93
7.2.2 - Sub-bacia Hidrográfica do Córrego das Pratas.....	94
7.2.3 - Sub-bacia Hidrográfica da Lagoa do Prudente.....	95
7.2.4 - Sub-bacia Hidrográfica do Córrego do Jardim.....	96
7.2.5 - Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão do Banharão.....	96
7.2.6 - Aspectos Gerais.....	97
7.3 - A Microdrenagem do município de Terra Roxa.....	97
7.4 - Dos elementos componentes do sistema de drenagem.....	100
7.5 - Classificação das bacias hidrográficas.....	103
7.6 - Tempo de Concentração (t_c).....	104
7.7 - Período de Retorno (T_r).....	105
7.8 - Chuvas de Projeto.....	106
7.9 - Identificação dos pontos de alagamento no município.....	106
7.9.1 - Pontos de alagamento na área urbana.....	106
7.9.2 - Pontos de alagamento na área rural.....	109
7.10 - Proposições e alternativas para a drenagem urbana.....	111
7.11 - Medidas estruturais a serem implantadas.....	112
7.12 - Medidas não estruturais a serem implantadas.....	114
7.13 - Manutenção do sistema de drenagem urbana.....	115
7.14 - Receitas Operacionais.....	115
7.15 - Indicadores operacionais.....	116
8. - DIAGNÓSTICO DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	116
8.1 - Gestão de resíduos sólidos.....	116
8.2 - Classificação dos resíduos sólidos.....	118
8.2.1 - Resíduos Domiciliares e Comercial.....	121
8.2.2 - Resíduos de Serviços de Saúde - RSS.....	123
8.2.3 - Resíduos de Construção Civil – RCC.....	124
8.2.4 - Resíduos especiais.....	125
8.2.5 - Resíduos Industriais:.....	125
8.2.6 - Resíduos Agrícolas:.....	125

8.3 - Caracterização e geração da coleta.....	126
8.3.1 - Resíduos Domiciliares e Comercial.....	126
8.3.2 - Coleta na Zona Rural:	128
8.3.3 - Serviço de varrição e limpeza urbana.....	128
8.3.4 - Resíduos de Varrição, Capina e Poda.....	130
8.3.5 - Resíduos de saúde.....	130
8.3.6 - Resíduos especiais	131
8.3.7 - Resíduos Industriais	132
8.3.8 - Resíduos de Construção Civil - RCC.....	133
8.3.9 - Resíduos Recicláveis.....	134
8.4 - Custos.....	136
8.4.1 - Resíduos Domiciliares e Comerciais.....	136
8.4.2 - Resíduos de Serviços de Saúde.....	136
8.4.3 - Resíduos de Construção Civil (RCC), varrição, capina e poda.....	136
8.5 - Pontos de disposição final.....	138
8.5.1 - Resíduos de Varrição e poda, e resíduos de construção civil.....	142
8.6 - Pontos de disposição inadequada.....	144
8.7 - Carências e deficiências.....	148
8.8 - Legislação e normas brasileiras aplicáveis.....	149

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem histórica do município de Terra Roxa - SP.....	12
Figura 2 - Imagem histórica do município de Terra Roxa - SP.....	12
Figura 3 - Imagem histórica do município de Terra Roxa - SP.....	12
Figura 4 - Mapa de localização do município de Terra Roxa em São Paulo e no Brasil.....	13
Figura 5 - Malha Rodoviária do município de Terra Roxa.....	14
Figura 6 - Localização dos municípios integrantes da UGRHI 12 no Estado de São Paulo, com destaque para Terra Roxa.....	19
Figura 7 - Localização da UGRHI no estado.....	20
Figura 8 - Sub-divisão da UGRHI 12 em sub-bacias.....	21
Figura 9 - Mapa da hidrografia do município de Terra Roxa - SP.....	22
Figura 10 - Hidrográfica que pode causar impactos na área urbana.....	23
Figura 11 - Área de várzea do Ribeirão do Banharão a montante da área urbana.....	24
Figura 12 - Unidades Geológicas do Estado de São Paulo.....	25
Figura 13 - Localização da Bacia Bauru e suas formações.....	25
Figura 14 - Mapa da susceptibilidade à erosão dos municípios da UGRHI 12. No destaque, o município de Terra Roxa.....	26
Figura 15 - Divisão geomorfológica do município de Terra Roxa.....	27
Figura 16 - Divisão geomorfológica do município de Terra Roxa.....	28
Figura 17 - Classificação dos climas do estado de São Paulo pelo sistema de Koppen.....	29
Figura 18 - Médias Mensais no período de 04/07/2011 a 03/02/2014.....	29
Figura 19 - Mapa florestal do município de Terra Roxa.....	31
Figura 20 - Indicador IDEB.....	40
Figura 21 - Gráficos de comparação do indicador Ideb.....	40
Figura 22 - Gráficos de comparação do indicador Ideb.....	40
Figura 23 - Ciclo Hidrológico.....	47
Figura 24 - Classificação das águas de acordo com seu uso.....	50
Figura 25 - Classificação das águas de acordo com seu uso (água doce).....	50
Figura 26 - Classificação das águas de acordo com seu uso (água salobra).....	51
Figura 27 - Local do Poço P2.....	56

Figura 28 - Reservatório Enterrado.....	56
Figura 29 - Reservatório elevado.....	57
Figura 30 - Booster pressurizado para abastecimento de conjunto habitacional.....	57
Figura 31 - Portaria de outorga dos poços de abastecimento de água em Terra Roxa.....	60
Figura 32 - Localização do poço PP2 em Terra Roxa.....	60
Figura 33 - Aspecto do poço P2 localizado na sede da SABESP.....	61
Figura 34 - Reservatório enterrado 300 m ³ localizado na sede da SABESP.....	61
Figura 35 - Localização do Poço PP4 em Terra Roxa.....	62
Figura 36 - Instalações do Poço PP4 em Terra Roxa.....	62
Figura 37 - Localização do PP5 em Terra Roxa.....	63
Figura 38 - Instalações do PP5 em Terra Roxa.....	63
Figura 39 - Localização do PP3 em Terra Roxa.....	64
Figura 40 - Instalações do poço PP3 em Terra Roxa.....	64
Figura 41- Interligação entre reservatórios da rede de distribuição de Terra Roxa.....	65
Figura 42 - Área de abastecimento do Reservatório situado na Rua João Marques Medeiros no Jardim São Paulo, Terra Roxa.....	66
Figura 43 - Área de abastecimento do Reservatório situado na Rua Luís Xavier Ferreira, Terra Roxa.....	66
Figura 44 - Reservatórios situados na sede da Sabesp.....	67
Figura 45 - Área abastecida com necessidade de pressurização da água dos reservatórios.....	67
Figura 46 - Mapa da rede geral de distribuição de água potável em Terra Roxa.....	68
Figura 47 - Esquema do sistema de tratamento de água.....	75
Figura 48 - Modelo do processo da Lagoa facultativa.....	79
Figura 49 - Localização da ETE e da EEE.	80
Figura 50 - Levantamento Planialtimétrico da área urbana de Terra Roxa.....	81
Figura 51 - Projeto cadastral da Estação Elevatória de Esgoto.....	82
Figura 52 - Estação Elevatória de Esgoto.....	83
Figura 53 - Estação Elevatória de Esgoto.....	83
Figura 54 - Projeto cadastral da Estação de Tratamento de Esgoto e Emissário Final.....	83
Figura 55 - Estação de Tratamento de Esgoto.....	84
Figura 56 - Estação de Tratamento de Esgoto.....	84
Figura 57 - Estação de Tratamento de Esgoto.....	84
Figura 58 - Estação de Tratamento de Esgoto.....	85
Figura 59 – Organograma SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.....	90
Figura 60 - Hidrograma da urbanização da bacia hidrográfica.....	92
Figura 61 - Bacias hidrográficas que afetam o município de Terra Roxa.....	93
Figura 62 - Sub-bacia do Córrego das Pratas em Terra Roxa.....	94
Figura 63 - Sub-bacia da Lagoa do Prudente.....	95
Figura 64 - Sub-bacia do Córrego do Jardim.....	96
Figura 65 - Sub-bacia do Ribeirão do Banharão.....	97
Figura 66 - Drenagem existente na região oeste de Terra Roxa por ocasião do diagnóstico... 98	98
Figura 67 - Drenagem existente na região oeste de Terra Roxa por ocasião do diagnóstico... 98	98
Figura 68 - Mapa das curvas de nível do município de Terra Roxa.....	99
Figura 69 - Meio-fio pré moldado no centro da cidade e captação de águas pluviais.....	100
Figura 70 - Bocas-de-lobo de Terra Roxa.....	101
Figura 71 - Travessia ou Sarjetão em Terra Roxa.....	102
Figura 72 - Imóvel sujeito à inundação em Terra Roxa.....	107
Figura 73 - Pontos de deterioração do pavimento pela água.....	107
Figura 74 - Ausência de galerias de águas pluviais na área urbana de Terra Roxa.....	108

Figura 75 - Proposta existente de intervenção no sistema de drenagem do município de Terra Roxa. Etapa 1.....	108
Figura 76 - Proposta existente de intervenção no sistema de drenagem do município de Terra Roxa. Etapas 2 e 3.....	109
Figura 77 - Índícios de eutrofização do Ribeirão do Banharão.....	110
Figura 78 - Presença de resíduos sólidos no Ribeirão do Banharão.....	111
Figura 79 - Parque instalado na área de várzea do Ribeirão do Banharão.....	112
Figura 80 - Aspecto da calha do Ribeirão do Banharão na área urbana.....	113
Figura 81 - Esquema da gestão atual dos resíduos sólidos em Terra Roxa.....	120
Figura 82 - Classificação dos resíduos.....	122
Figura 83 - Caminhão da coleta de lixo domiciliar.....	127
Figura 84 - Caminhão da coleta de lixo domiciliar.....	127
Figura 85 - Equipe de varrição e limpeza urbana.....	129
Figura 86 - Equipe de varrição e limpeza urbana.....	129
Figura 87 - Máquina trituradora de galhos e caminhão responsáveis pela coleta de resíduos de poda.....	130
Figura 88 - Depósito municipal de armazenamento de pneus.....	131
Figura 89 - Depósito municipal de armazenamento de pneus.....	132
Figura 90 - Localização da organização dos catadores.....	134
Figura 91 - Depósito de armazenamento de recicláveis.....	135
Figura 92 - Depósito de armazenamento de recicláveis.....	135
Figura 93 - Localização do Aterro Sanitário de Terra Roxa.....	137
Figura 94 - Aterro sanitário no início da operação.....	138
Figura 95 - Área utilizada e área disponível no aterro.....	139
Figura 96 - Composição das camadas do aterro.....	140
Figura 97 - Aterro Sanitário de Terra Roxa.....	140
Figura 98 - Aterro Sanitário de Terra Roxa.....	141
Figura 99 - Aterro Sanitário de Terra Roxa.....	141
Figura 100 - Localização do local de disposição de resíduos de poda e construção civil.....	142
Figura 101 - Local de disposição de resíduos de poda e construção civil.....	143
Figura 102 - Local de disposição de resíduos de poda e construção civil.....	143
Figura 103 - Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 1).....	143
Figura 104 - Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 1).....	145
Figura 105 - Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 1).....	145
Figura 106 - Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 2).....	146
Figura 107 - Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 2).....	146
Figura 108 - Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 2).....	147
Figura 109 - Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 3).....	147
Figura 110 - Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 3).....	148
Figura 111 - Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 3).....	148

Lista de Tabelas

Tabela 1 - População considerada no Plano de Saneamento Básico.....	10
Tabela 2 - Sub-divisão da UGRHI 12.....	20
Tabela 3 - Postos pluviométricos e pluviográficos da UGRHI 12.....	30
Tabela 4 - Coberturas vegetais do município de Terra Roxa.....	32
Tabela 5 - Áreas de culturas no município de Terra Roxa.....	32
Tabela 6 - População residente no município.....	33

Tabela 7 - Projeção Populacional segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados.....	33
Tabela 8 - Energia Elétrica - Número de Consumidores.....	34
Tabela 9 - Estabelecimentos e empregos por setor.....	36
Tabela 10 - Estabelecimentos e empregos por setor.....	36
Tabela 11 - Índice de desenvolvimento humano municipal.....	37
Tabela 12 - Mapa de Pobreza e Desigualdade.....	38
Tabela 13 - Porcentagens de alfabetizados por faixa etária.....	38
Tabela 14 - Distribuição Global da Água (%).....	47
Tabela 15 - Distribuição da Água doce disponível (%).....	48
Tabela 16 - Metas da concessionária em relação às perdas.....	54
Tabela 17 - Características e localização do poço de abastecimento da SABESP em Terra Roxa.....	55
Tabela 18 - Dados de Abastecimento de Água em Terra Roxa.....	58
Tabela 19 - Características da Rede de Água.....	68
Tabela 20 - Resumo dos padrões de potabilidade.....	71
Tabela 21 - Resumo Anual da Água Distribuída em Terra Roxa.....	72
Tabela 22 - Tabela de Tarifas de Água.....	77
Tabela 23 - Ligações por Categoria Econômica.....	81
Tabela 24 - Dados de Qualidade do afluente.....	87
Tabela 25 - Dados de Qualidade do afluente.....	87
Tabela 26 - Dados de Qualidade do efluente.....	88
Tabela 27 - Dados de Qualidade do efluente.....	88
Tabela 28- Despesas de Custeio mensal.....	91
Tabela 29 - Características das sub-bacias contribuintes à área urbana de Terra Roxa.....	94
Tabela 30 - Dados fisiográficos da bacia hidrográfica que afeta a parte urbana do município.....	103
Tabela 31 - Composição Gravimétrica do RSD de Terra Roxa - 2015.....	122
Tabela 32 - Densidade aparente do RSD na literatura.....	123
Tabela 33 - Controle de Geração de RSD no Município.....	126
Tabela 34 - Controle de Geração anual de RSD no Município.....	126
Tabela 35 - Setores da coleta de lixo domiciliar.....	128
Tabela 36 - Geração de Resíduos de construção civil.....	133
Tabela 37 - Controle de Geração anual de RCC em Municípios Brasileiros.....	133
Tabela 38 - Gastos operacionais mensais dos resíduos domiciliares e comerciais.....	136
Tabela 39 - Gastos operacionais mensais dos RCC, resíduos de varrição, capina e poda....	136

Anexos

- Anexo 01 - Mapa Cadastral da Rede de Água
- Anexo 02 - Mapa do Sistema de Drenagem
- Anexo 03 - Mapa Cadastral da Rede de Esgoto
- Anexo 04 - Projeto da Estação Elevatória de Esgoto
- Anexo 05 - Projeto da Estação de Tratamento de Esgoto

APRESENTAÇÃO

Os serviços de água e esgoto de Mairiporã são prestados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, através de um contrato datado de mais de 30 anos atrás e que teve sua validade expirada em 2009.

Para a continuidade da prestação dos serviços, a administração pública municipal estará incumbida ou de assumir os mesmos, como faz com o gerenciamento dos resíduos sólidos e a drenagem urbana, ou de instaurar processo licitatório para a contratação de empresa específica.

A elaboração do PMSB do Município de Terra Roxa é objeto do Contrato nº 40/2014, firmado entre a Prefeitura Municipal de Terra Roxa e a AMP Projetos e Consultoria e Ltda. em 18 de agosto de 2014.

O contrato constou da entrega de 6 produtos, a seguir listados:

VOLUME I

DIAGNÓSTICO- composto pelos relatórios:

Relatório 1 Diagnóstico Socioeconômico, Cultural e Ambiental.

Relatório 2 Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.

Relatório 3 Diagnóstico dos Sistemas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais e de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

VOLUME II

Relatório 4 Metas do sistema de saneamento básico

Prognósticos e Cenários de evolução do sistema de saneamento básico.

VOLUME III

Relatório 5 Ações, Programas, Planos e Fontes de Financiamento

VERSÃO PRELIMINAR DO PLANO

Relatório 6 Minuta do Projeto de Lei

Versão Preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico. (volumes I, II e III)

RELATÓRIO FINAL DO PLANO

Relatório 6

Relatório Final do PMSB revisado conforme audiência pública, incluindo mapas

A divulgação do Plano de Saneamento Básico Municipal será por meio de Audiência Pública a ser realizada no município de Terra Roxa, em 09 de dezembro de 2015 para apresentação do Diagnóstico e discussão e coletas das propostas.

A próxima audiência será para apresentação da Versão Preliminar para discussão e coletas das propostas para elaboração da versão final.

A divulgação das audiências será através de publicação no site da Prefeitura Municipal de Terra Roxa (<http://www.terraroxa.sp.gov.br/>) e convites em associações, igrejas e escolas.

Após a realização das audiências públicas, será realizada a sistematização das discussões e proposições estabelecidas para consolidação da **Versão Final** do Plano de Saneamento Básico Municipal (produto 6).

EMPREENDEDOR

Prefeitura Municipal de Terra Roxa – Gestão 2013-2016

Prefeito Municipal: Samir Assad Nassbine

Fone: (17)3395-9600

Gestão 2017-2020 - Prefeito Municipal: Marcelino Abbes Filho

CONSULTORIA

AMP Projetos e Consultoria Ltda

Endereço: Avenida Pref. Hercules Pereira Hortal, 1476, sala 1

Jardim São Sebastião, Bebedouro - SP

CEP 14701-200

CREA-SP 1955167

Tel: (17) 3342.2207

Coordenadora Geral e Responsável Técnica

Angela Maria Macuco do Prado Brunelli

Engenheira Civil, Msc.

CREA SP 0600961967

FICHA TÉCNICA

Angela Maria Macuco do Prado Brunelli – Engenheira Civil, com especialização em Segurança do Trabalho e Mestre em Tecnologia Ambiental – CREA 0600961067

Ricardo Canal Coelho - Engenheiro Ambiental, CREA 5063286686

José Augusto Afonso - Advogado - OAB

Edson Marcondes de Souza - Engenheiro Civil, Mestre -CREA 0601473457

1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Terra Roxa - SP foi elaborado conforme prevê a Lei Federal nº 11.445, de 05/01/2007, que define as diretrizes nacionais e estabelece a Política Federal de Saneamento Básico, no decreto 7.127, de 21/06/2010, que regulamenta a referida lei e institui a Política Nacional para o Saneamento Básico, Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e de seu Decreto de Regulamentação nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010; bem como a Lei nº 10.257, de 10 de Julho de 2001, que estabelece o Estatuto das cidades e a Resolução Recomendada nº 75, de 02/07/2009, do Conselho das Cidades, instância que integra as atividades do Ministério das Cidades.

O PMSB foi elaborado com o intuito de orientar e assessorar os serviços públicos de saneamento considerando as funções de organização, prestação de serviços, a regulação e fiscalização, o controle social, e o sistema de informações conforme o decreto 7.217/2010:

"Art. 23 do decreto nº 7.217/2010: O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - elaborar os planos de saneamento básico, observada a cooperação das associações representativas de vários segmentos da sociedade (conforme previsto no art. 2o, inciso II, da Lei nº 10.257, de 10 de Julho de 2001) e da ampla participação da população."

Dessa maneira os titulares dos serviços públicos vão formular sua Política Municipal de Saneamento Básico concomitantemente a elaboração do PMSB.

O estudo abrange os 4 (quatro) componentes do Saneamento Básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, onde dentre os principais objetivos do PMSB está a universalização dos serviços, cujas principais metas são:

- Acesso dos imóveis a rede de esgoto sanitário com tratamento
- Acesso a água potável com qualidade de consumo e em quantidade tanto na área urbana como na área rural
- Serviço de coleta dos resíduos sólidos e seu tratamento e disposição adequados, conforme as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 02/08/2010 e;

- Planejamento de infraestrutura de drenagem pluvial visando eliminação de possíveis áreas de risco em zonas de alagamento.

A Política de Saneamento Básico proposta neste PMSB procura integrar a política de saneamento básico à política de desenvolvimento urbano e a política de uso e ocupação do solo

2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.1. INTRODUÇÃO

Temos como objetivo neste capítulo a descrição dos aspectos que caracterizam o município de Terra Roxa - SP, contemplando seu histórico, localização, características ambientais, econômicas, sociais e o horizonte do plano de saneamento.

2.2. HORIZONTE DO PLANO DE SANEAMENTO:

Neste Plano de Saneamento adotou-se um horizonte de 20 anos, sendo considerado como ano zero, o ano de 2015. Foi estipulado também seu monitoramento anual e sua revisão a cada 4 anos.

A projeção populacional foi feita para 2035. Para estimativa da população foram considerados os dados fornecidos pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, como descrito no tópico dados censitários. Nesta estimativa foi considerada que a população urbana é equivalente a 95,32% da população durante o período de alcance do plano. Esta proporção da população urbana foi obtida a partir dos dados censitários do ano de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e estimada o crescimento pelo método geométrico. As populações total e urbana estão apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 1: População considerada no Plano de Saneamento Básico

Ano	Ano do Plano	População Total	População Urbana
2010	0	8.505	8.107
2015	5	8.820	8.407
2020	10	9.121	8.694
2025	15	9371	8.932
2030	20	9.560	9.113
2035	25	9.836	9.376

Fonte: IBGE adaptada.

2.3. HISTÓRICO

No início do ano de 1918, a Companhia Agrícola Pastoril do Banharão, composta de diversos sócios e que foi constituída para o desbravamento desta região, após completar o seu trabalho, foi dissolvida. As terras foram divididas e entregues aos componentes da extinta companhia. A parte que passou a pertencer aos Senhores Prudente Rosa Corrêa e Dr. Mário Rollin Telles, co-proprietário e gerente da Fazenda Santa Carolina, loteou uma área de terras, próxima a sede da referida fazenda, para fundação de uma vila, em 1918.

Em setembro de 1918, a antiga Companhia Ferroviária São Paulo - Goiás inaugurou um trecho de bitola estreita, entre Viradouro e a nova vila, com trens de passageiros e mistos, dando a estação local o nome de Terra Roxa, nome este originário da cor da terra, que é roxa. Esse nome estendeu-se a vila. Ficou, assim a nova povoação ligada a capital do Estado, por estrada de ferro. Em 10 de janeiro de 1927, esse trecho de estrada de ferro foi transferido para a Companhia Paulista de Estradas de Ferro, passando a ser um ramal entre Ibitiúva e Terra Roxa.

No mesmo ano de 1918, foram construídos os primeiros prédios comerciais e residenciais, sendo o Armazém Floresta a primeira casa comercial instalada na vila. Logo depois, novos estabelecimentos comerciais surgiram: a Casa Minto e a Farmácia do Senhor José Dincau. Tal foi o desenvolvimento que, em 20 de setembro de 1920, foi instalada a Agência Postal do Correio e Telégrafos. Em 26 de dezembro de 1925, pela Lei nº 2.099, foi criado o distrito de paz de Terra Roxa, incorporado ao município de Viradouro. Nos debates havidos na Câmara Estadual de São Paulo, para a criação do distrito, o mesmo deveria denominar-se IBIACY, mas prevaleceu o nome de TERRA ROXA, nome dado, em 1918, a estação ferroviária. Com a criação do distrito de paz, foi instalado, em 31 de março de 1926, o Cartório de Paz e o Registro Civil. Para primeiro Juiz de Paz, foi nomeado o Senhor Adelino Ramos da Silva.

Em 30 de janeiro de 1926, foi criado o Distrito Policial de Terra Roxa, ficando como subdelegado o Senhor João Esteves Diogo, que desde 1924, ocupava este cargo. Com a divisão das terras pertencentes à extinta Companhia Agrícola Pastoril do Banharão, formaram-se as primeiras propriedades agrícolas, denominadas: Fazenda Santa Carolina - de Prudente Rosa Corrêa e Dr. Mário Rollin Telles; Fazenda Floresta - do Coronel Joaquim Prudente Corrêa; Fazenda Amoras (atual Itaporan) - do Coronel Walter da Silva Porto; Fazenda Califórnia - de Camilo Queiroz de Moraes; Fazenda Santa Alice - do Dr. Fabio Uchoa e a do Bairro Esperança - de Sebastião Ferreira de Camargo. Nessas propriedades

agrícolas iniciou-se o plantio de café que, devido a uberdade do solo, tornou-se a principal fonte de riqueza de Terra Roxa.

Em 24 de dezembro de 1948, na divisão territorial administrativo-judiciária do Estado, pela Lei nº 233, o distrito de Terra Roxa foi elevado a município, graças aos trabalhos desenvolvidos pelos Senhores Dr. Oswaldo Prudente Corrêa e Fábio Uchoa Ralston, que contam com a boa vontade e o prestígio do municipalista Dr. Antonio Sylvio da Cunha Bueno, então Deputado Estadual. A instalação do município de Terra Roxa deu-se no dia 26 de março de 1949. O município de Terra Roxa com território desmembrado de Viradouro, foi criado com sede na vila do mesmo nome, pertencente a Comarca de Pitangueiras, desde 1925 (98.a Zona Eleitoral). Terra Roxa tem como excelsa padroeira Nossa Senhora Aparecida.

A paróquia foi reorganizada em primeiro de janeiro de 1933 e teve como primeiro Vigário o reverendíssimo Padre Antônio Martins. Em substituição ao Posto Policial de Terra Roxa, foi criado em 1951 e instalado em 1952, com um delegado e um escrivão de polícia de uma Delegacia de Polícia de 5º classe, pertencente a segunda divisão policial, região de Barretos. Em 7/12/1952, contava o município com 1298 eleitores inscritos. Sua Câmara Municipal composta de 11 Vereadores. A denominação local dos habitantes é terra-roxense.

Figura 1: imagem histórica do município de Terra Roxa - SP



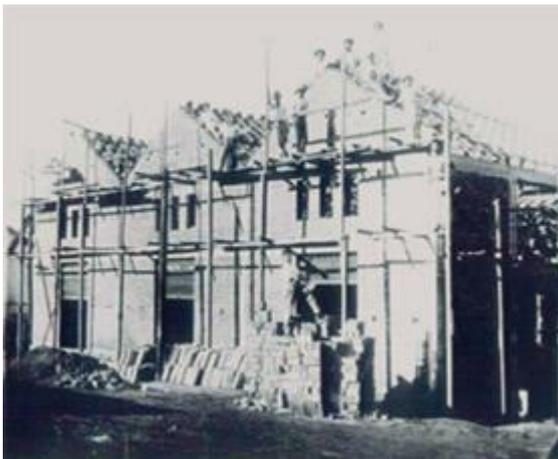
Fonte: <http://www.terraroxa.sp.gov.br/>

Figura 2: imagem histórica do município de Terra Roxa - SP



Fonte: <http://www.terraroxa.sp.gov.br/>

Figura 3: imagem histórica do município de Terra Roxa - SP



Fonte: <http://www.terraroxa.sp.gov.br/>

2.4. LOCALIZAÇÃO

A cidade de Terra Roxa está situada na região nordeste do Estado de São Paulo. Tem como limite ao Norte, os municípios de Jaborandi e Morro Agudo; ao Sul, com o município de Viradouro; a Leste, o município de Morro Agudo; e a Oeste, os municípios de Bebedouro e Colina. Está localizada a 405 km da capital de São Paulo.

Localiza-se a uma latitude de 20°47'20" sul e uma longitude de 48°19'47" oeste, correspondendo em UTM X: 777982.94 m ; Y: 7698916.05 m (Zona 22, Elipsóide: WGS 84).

O município de Terra Roxa é servido com toda a infraestrutura e serviços referentes a educação, saúde, transporte, alimentação e lazer.

Figura 4: Mapa de localização do município de Terra Roxa em São Paulo e no Brasil



Fonte: pt.wikipedia.org

- DIRETORIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
- DIRETORIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE
- DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ESPORTE
- DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL
- DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE FINANÇAS

2.7. - LEGISLAÇÃO LOCAL EM VIGOR

LEGISLAÇÃO FEDERAL:

LEI Nº 11.445, DE 05 DE JANEIRO DE 2007, Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

LEI Nº 11.107/2005, Lei de Consórcios Públicos.

Lei 11.124/2005, Lei que Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social e cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social.

LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001, Estabelece diretrizes gerais da política urbana.

LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981, Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999, Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

LEI Nº 8.080, DE 19 DE SETEMBRO DE 1990, Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes.

LEI Nº 8.078, DE 11 DE SETEMBRO DE 1990, Dispõe sobre a proteção do consumidor.

LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997, Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 283, DE 12 DE JULHO DE 2001, dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL:

LEI N. 997, DE 31 DE MAIO DE 1976, Dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente.

LEI N. 9.509, DE 20 DE MARÇO DE 1997, Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

LEI N. 6.134, DE 02 DE JUNHO DE 1988, Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas.

LEI Nº 7.750, DE 31 DE MARÇO DE 1992, Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.

LEI Nº 7.663, DE 30 DE DEZEMBRO DE 1991, Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos.

LEI Nº 8.275, DE 29 DE MARÇO DE 1993, Cria a Secretaria de Recursos Hídricos.

LEI Nº 9034, DE 27 DE DEZEMBRO DE 1994, Implantação do Plano Estadual de Recursos Hídricos.

LEI 9.952, DE 22 DE ABRIL DE 1998, Altera a Lei Estadual 8.275.

LEI Nº 10.020, DE 3 DE JULHO DE 1998, Dispõe sobre a Constituição de Agência de Bacia.

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL:

LEI Nº. 1.193/2013 - Estima a receita e fixa a despesa do município de Terra Roxa – SP, para o exercício de 2014

LEI Nº. 01, DE 26 DE MARÇO DE 1990 - Institui a Lei orgânica do município.

LEI Nº. 1.120, DE 27 DE AGOSTO DE 2009 - Institui a política municipal de proteção aos mananciais de água destinados ao abastecimento público e dá outras providencias.

LEI Nº 1.065, DE 07 DE AGOSTO DE 2007 - Cria a Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMMA e dá outras providencias.

DECRETOS ESTADUAIS:

DECRETO N. 27.576, DE 11 DE NOVEMBRO DE 1987, Criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

DECRETO N. 36.787, DE 18 DE MAIO DE 1993, Adapta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

DECRETO Nº 37.300, DE 25 DE AGOSTO DE 1993, Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO.

DECRETO Nº 38.455, DE 21 DE MARÇO DE 1994, Dá Nova Redação que especifica Decreto Estadual 36.787 que dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

DECRETO Nº 39.742, DE 23 DE DEZEMBRO DE 1994, Dá Nova Redação que Especifica o Decreto Estadual 36.787 que dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

DECRETO Nº 41.258, DE 31 DE OUTUBRO DE 1996, Regulamenta os Artigos 9 a 13 da Lei 7.663.

DECRETO N. 41.679, DE 31 DE MARÇO DE 1997, Dispõe sobre a Composição e Funcionamento do Conselho Estadual de Saneamento - CONESAN - e dá Providências Correlatas.

DECRETO Nº 43.204, DE 23 DE JUNHO DE 1998, Regulamenta o FEHIDRO e Altera Dispositivos do Decreto Estadual 37.300.

DECRETO Nº 43.265, DE 30 DE JUNHO DE 1998, Dá Nova Redação a Dispositivos que Especifica o Decreto Estadual 36.787 que Dispõe Sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH.

DECRETO Nº 5.440, DE 4 DE MAIO DE 2005, Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

DECRETO N. 8.468, DE 8 DE SETEMBRO DE 1976, Aprova o Regulamento da Lei n. 997/1976.

DECRETO ESTADUAL Nº10.755, DE 22 DE NOVEMBRO DE 1977, dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação.

DECRETOS MUNICIPAIS:

DECRETO 054, DE 14 DE SETEMBRO DE 2010, regulamenta dispositivos da Lei Municipal Nº. 1.120 de 27 de agosto de 2009.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE TERRA ROXA

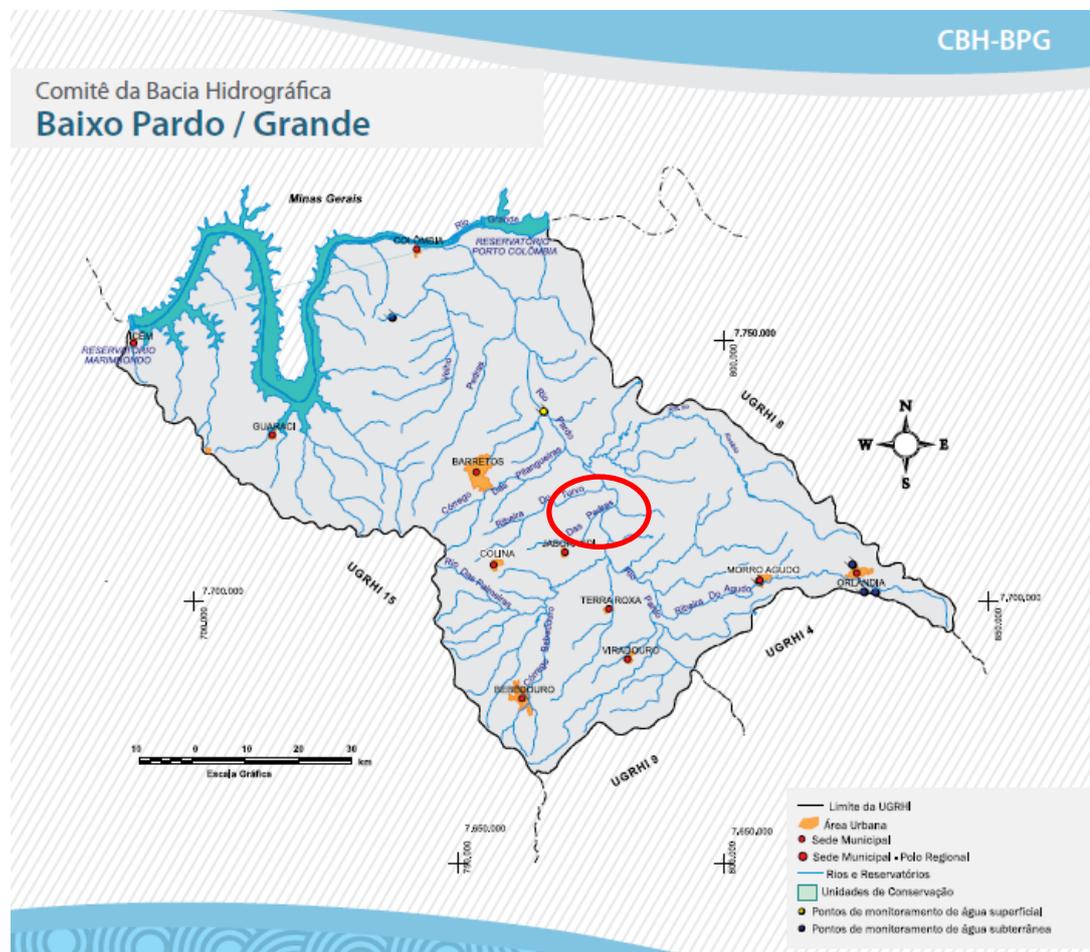
3.1. HIDROGRAFIA

O município de Terra Roxa está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) - 12.

A UGRHI 12 totaliza uma área territorial de 7.264,8 km² de acordo com o Relatório Zero de Situação dos recursos hídricos (CETEC, 2000). Abrange 12 municípios: Altair, Barretos, Bebedouro, Colina, Colômbia, Guaraci, Icem, Jaborandi, Morro Agudo, Orlândia,

Terra Roxa e Viradouro. Desses 12 municípios, 06 possuem suas áreas integralmente na Bacia e 06 possuem pequenas áreas em outras UGRHIs adjacentes.

Figura 6 – Localização dos municípios integrantes da UGRHI 12 no Estado de São Paulo, com destaque para Terra Roxa.



Fonte: DAEE

A Bacia Hidrográfica do Baixo Pardo/Grande (UGRHI 12) limita-se ao Norte com o estado de Minas Gerais, a Oeste com a UGRHI 15 (Turvo/Grande), a sul e sudeste com a UGRHI 4 (Pardo), ao sul com a UGRHI 9 (Mogi-Guaçu) e a leste com a UGRHI 8 (Sapucaí/Grande).

Como principais vias de acessos tem-se as rodovias: SP-330 (Anhanguera); SP- 322 (Armando Salles de Oliveira); SP-326 (Brigadeiro Faria Lima); SP-345 (Prefeito Fábio Talarico) e SP-425 (Assis Chateaubriand).

A figura 7 a seguir mostra a localização Bacia do Pardo/Grande e seus limites no estado de São Paulo.

Figura 7: Localização da UGRHI no estado



Fonte: DAEE

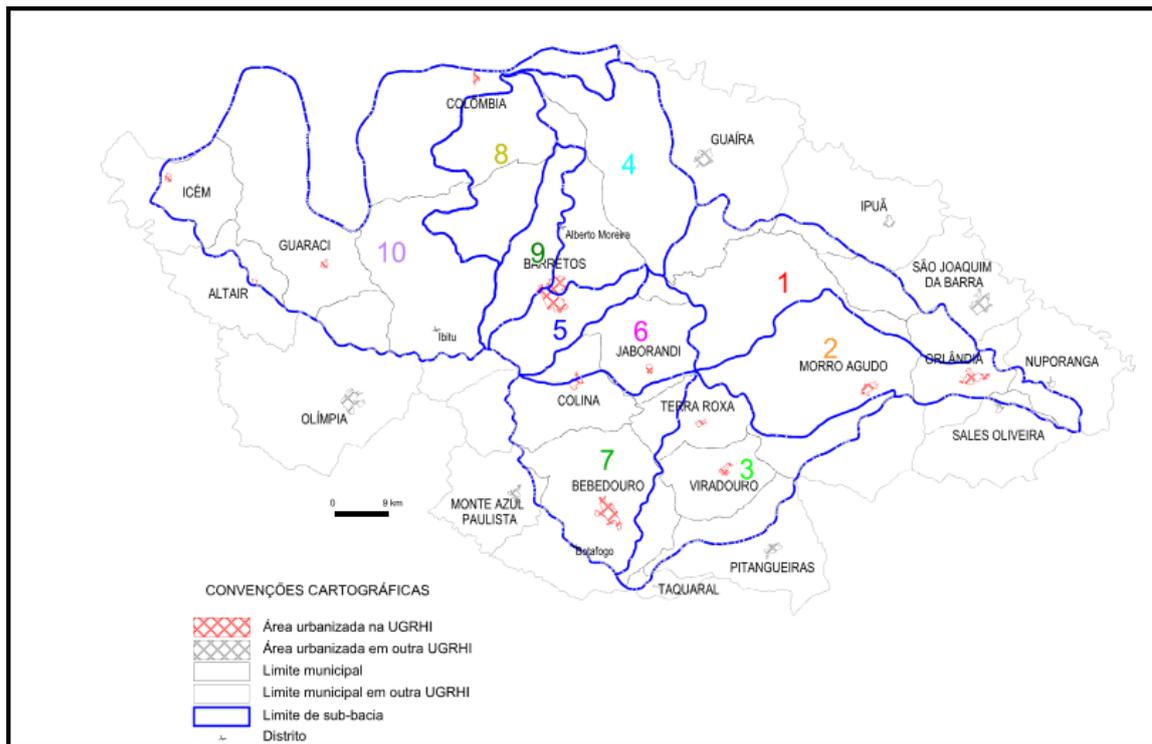
A tabela 2 a seguir mostra a subdivisão da UGRHI 12 em sub-bacias.

Tabela 2: Subdivisão da UGRHI 12

SUB-BACIA		
Nº	NOME	ÁREA (km ²)
1	Ribeirão do Rosário/Córrego do Cruzeiro	827,14
2	Ribeirão Indaiá/Ribeirão do Agudo	789,76
3	Córrego da Sucuri/Ribeirão do Banharão/ Ribeirão das Areias	727,72
4	Córrego da Água Limpa/Córrego do Jacaré/Córrego do Barro Preto	802,72
5	Ribeirão das Pitangueiras	230,62
6	Ribeirão do Turvo/Córrego das Pedras	357,02
7	Ribeirão das Palmeiras	754,38
8	Rio Velho	481,59
9	Córrego das Pedras	242,75
10	Ribeirão Santana/Ribeirão das Anhumas/ Rio das Perdizes e Outros Afluentes do Rio Grande	2050,40
	TOTAL DA BACIA	7.264,10

Fonte: IPT , 2007

Figura 8: Subdivisão da UGRHI 12 em sub-bacias



Fonte: IPT , 2007

A área do município de Terra Roxa está inserida em sua maior parte na Sub-bacia 3 (Córrego da Sucuri/Ribeirão do Banharão/Ribeirão das Areias) e possui parte da sua área também na Sub-bacia 7 (Ribeirão das Palmeiras).

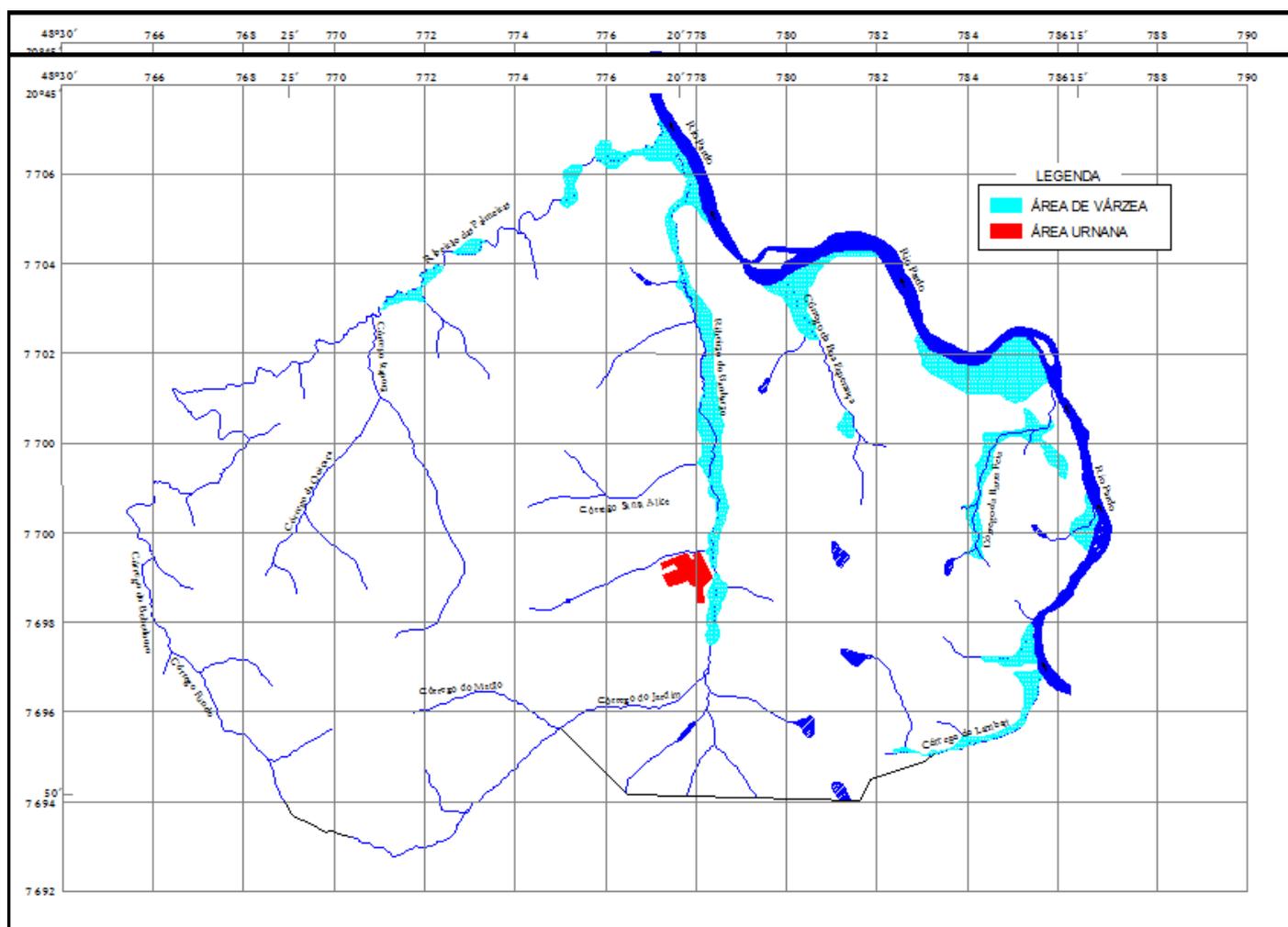
A Sub-bacia 3 (Córrego da Sucuri/Ribeirão do Banharão/Ribeirão das Areias) possui uma área de drenagem de 727,72 Km², e a Sub-bacia 7 (Ribeirão das Palmeiras) possui uma área de drenagem de 754,38 Km².

Dentre as principais atividades econômicas desta bacia podemos citar no setor primário o cultivo de: Algodão, Amendoim, cana-de-açúcar, milho, soja e sorgo. Com destaque a cana-de-açúcar que corresponde a 98,0% do total das culturas desenvolvidas na Bacia.

A atividade pecuária também tem destaque na atividade da bacia, e em alguns municípios podemos observar atividades secundárias relacionadas a indústria extrativa mineral, construção civil, indústria de transformação, serviços industriais de utilidade pública e no setor terciário que agrega atividades de comércio e serviço.

A figura 9 apresenta a hidrografia do município de Terra Roxa, composta predominantemente por córregos, lagoas artificiais e o Rio Pardo.

Figura 9: Mapa da hidrografia do município de Terra Roxa - SP



Fonte: IBGE adaptada.

O rio mais importante do município é o Rio Pardo, que nasce na região centro-sul de Minas Gerais, adentrando em São Paulo e cortando vários municípios entre eles São José do Rio Pardo, Ribeirão Preto, Viradouro, Barretos, entre outros, até desembocar no Rio Grande na divisa entre São Paulo e Minas Gerais. Seu curso total é de 573 km, e possui um grande aproveitamento hidroelétrico, formando as represas Euclides da Cunha, Limoeiro e Caconde.

Dentre os córregos no município podemos destacar: ribeirão das Palmeiras, córrego Itaporan, córrego da Quiçaça, córrego do Bebedouro, córrego Fundo, córrego do Matão, ribeirão do Banharão, córrego Santa Alice, córrego do Jardim, córrego da Boa Esperança, córrego da Barra Feia, córrego do Lambari. Na área urbana da cidade encontramos o ribeirão do Banharão e o córrego sem denominação.

Nas áreas rurais podemos encontrar várias nascentes naturais de água, utilizadas muitas vezes, como fonte de água para o consumo na propriedade, consumo humano, dessedentação de gado e irrigação de culturas.

Figura 10: Bacia hidrográfica que pode causar impactos na área urbana



Fonte: IBGE. adaptada

Apesar da sub-bacia demonstrada anteriormente na figura 10 ter dimensões relativamente grandes (143,96 km²), não foram relatadas ocorrências recentes de inundações na área urbana. Segundo a Prefeitura Municipal e o IPT, a última ocorrência se deu por volta de 2005, com conseqüências e danos de pequena monta e, depois da dragagem na área urbana do Ribeirão do Banharão, não foram mais registradas inundações urbanas.

O Ribeirão do Banharão possui, logo na entrada de seu curso na área urbana uma extensa área de várzea (0,55 km²), de baixa declividade, que diminui a velocidade das águas drenadas a montante e propicia uma filtragem dos sedimentos levados pelo escoamento superficial e que também retarda a onda de cheia das precipitações em função da vegetação característica das áreas de brejo.

Figura 11. Área de várzea do Ribeirão do Banharão a montante da área urbana



Fonte: Google Earth. Elaboração: Autores

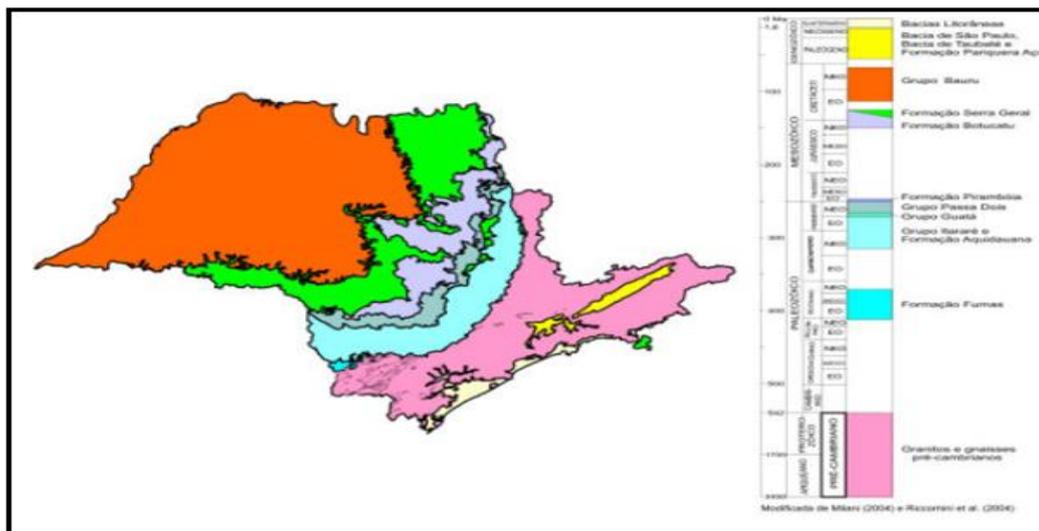
Isto resulta em benefício para a área urbana de Terra Roxa que também conta com sua topografia bem mais elevada que os vales dos cursos d'água.

3.2. GEOLOGIA:

As litologias predominantes na área são correlatas ao Grupo Bauru, pertencente à Formação Adamantina, caracterizado por arenitos finos a muito finos, com cimentação e nódulos carbonáticos, lentes de siltitos arenosos e argilitos.

O município de Terra Roxa dentro do Grupo Bauru se encontra na Formação do Vale do Rio Peixe, sendo essa unidade a maior a leste da Bacia Bauru incluindo oeste, norte de São Paulo e o Triângulo Mineiro.

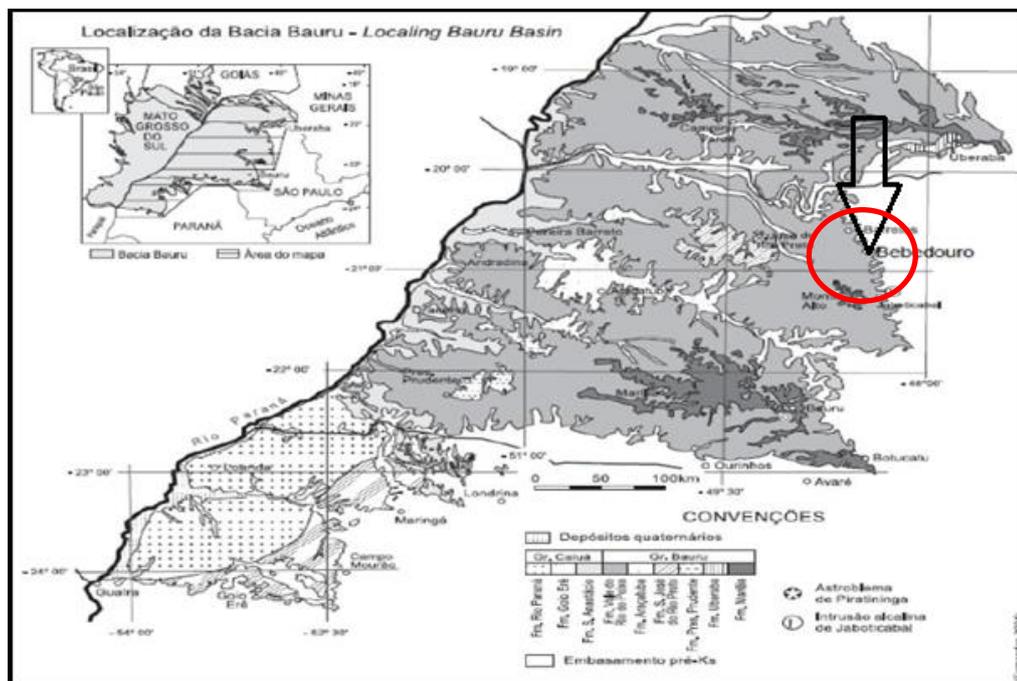
Figura 12 - Unidades Geológicas do Estado de São Paulo



Fonte: DAEE

Na Formação Vale do Rio do Peixe encontramos depósitos essencialmente eólicos, acumulados em extensas áreas planas, na forma de lençóis de areia e campos de dunas baixas, associados com depósitos de loess. Provavelmente, os lamitos foram fixados em depressões, em corpos aquosos rasos e efêmeros, criados em períodos de elevação do nível freático.

Figura 13: Localização da Bacia Bauru e suas formações



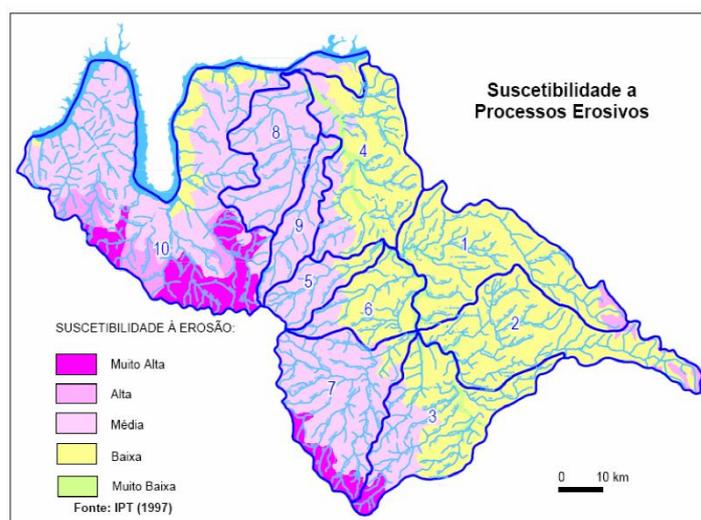
Fonte: rbg.sbgeo.org.br

Terra Roxa apresenta baixo potencial à ocorrência de processos erosivos. Não foram identificados processos erosivos relevantes no município. Porém corpos de assoreamento foram identificados, praticamente, em todos os fundos de vale com processos erosivos instalados nas áreas a montante das drenagens, ocorrendo de forma difusa em todas as sub-bacias.

Como em quase todos os municípios brasileiros que apresentam problemas de erosão na área urbana, suas causas são associadas principalmente ao processo de urbanização não planejado, ao lançamento de águas de chuva e esgoto, diretamente ou através do arruamento, em pequenos vales ou nos córregos e à ausência de obras de dissipação adequadas.

No caso de Terra Roxa deve-se levar em conta o manejo do solo agrícola que proporciona, provavelmente, a maior contribuição ao assoreamento dos fundos de vale.

Figura 14: Mapa da susceptibilidade à erosão dos municípios da UGRHI 12. No destaque, o município de Terra Roxa



Fonte: IPT, 2008¹

3.3. GEOMORFOLOGIA:

Segundo Ross & Moroz (1997:43) cada unidade geomorfológica de grande dimensão se distingue na paisagem pelas suas características fisionômicas (morfologia), mas também

¹ Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Baixo Pardo/Grande (UGRHI 12)**. São Paulo, 2008

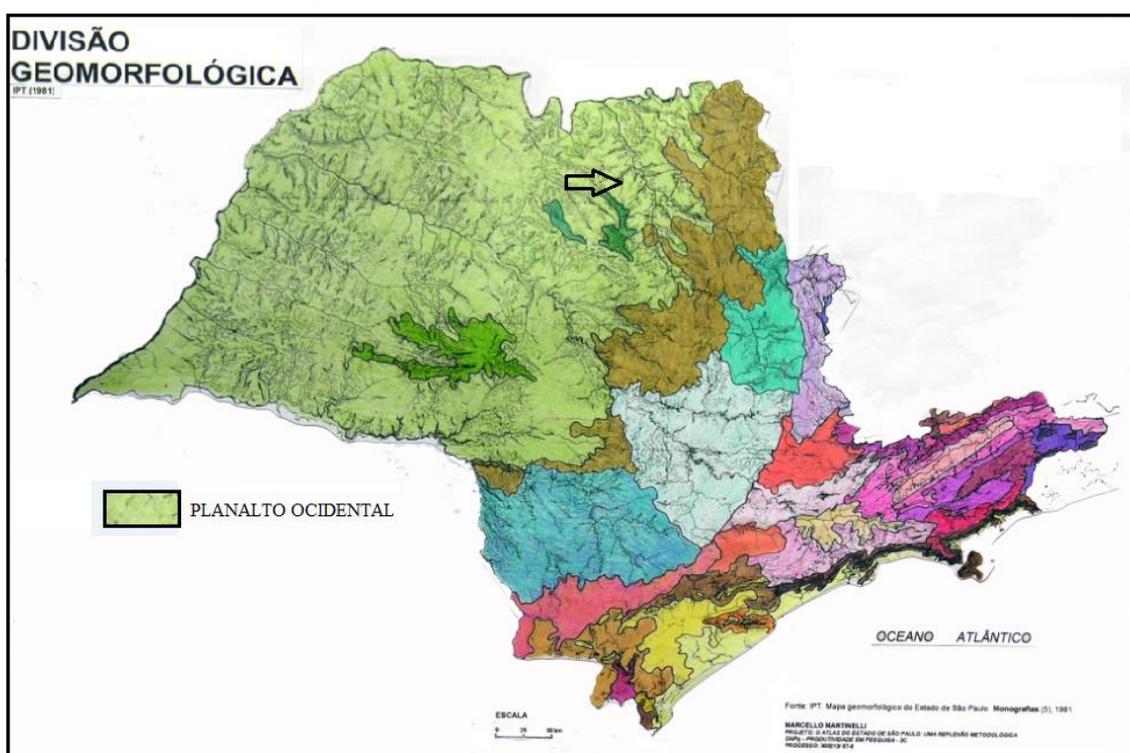
pela gênese e idade. Utilizou os conceitos de morfoestrutura e morfoescultura e enfatizou que "o estrutural e o escultural estão presentes em qualquer tamanho de forma, embora suas categorias de tamanhos, idades, gênese e formas, são possíveis de serem identificadas e cartografadas separadamente e portanto em categorias distintas". (ROSS & MOROZ, 1997:17).

O município de Terra Roxa está inserido nas unidades morfoestruturais da Bacia Sedimentar do Paraná em sua maior parte e próximo a divisa também encontramos Bacias Sedimentares Cenozóicas. (ROSS & MOROZ, 1997:41).

A Bacia Sedimentar do Paraná é caracterizada pela presença de terrenos sedimentares do Devoniano ao Cretáceo e com forte ocorrência de rochas vulcânicas, preferencialmente do sul da bacia formadas no Jurássico-Cretáceo. O contato desta unidade é marcadamente formado pela presença de Cuestas. Durante a Era Cenozóica, esta região sofreu processo de epirogênese, que resultou no soerguimento desigual da Plataforma Sul-americana, iniciando novos processos erosivos, sob diferentes condições climáticas e ocasionando as diferenciações entre o Planalto Ocidental e a Depressão Periférica. (ROSS & MOROZ, 1997:41).

Dentro desta unidade morfoestrutural o município encontra-se inserido na unidade morfoescultural do Planalto Ocidental Paulista que possui o relevo levemente ondulado onde predominam as colinas amplas e baixas com topos aplainados.

Figura 15 - Divisão geomorfológica do município de Terra Roxa



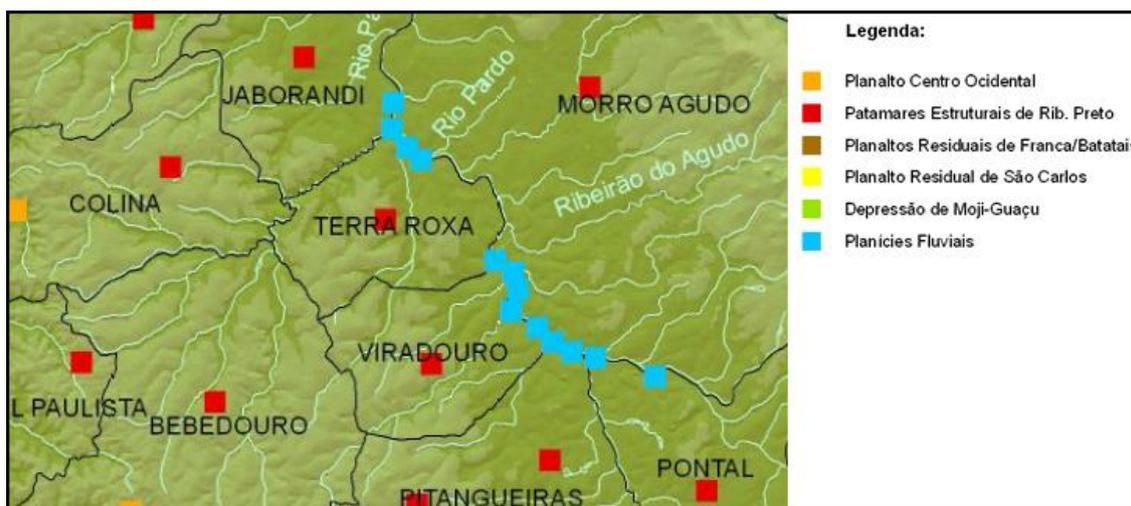
Fonte: confins.revues.org

A forma de relevo encontrada no local são os Patamares Estruturais de Ribeirão Preto que segundo Ross & Moroz (1997:42,43), as formas de relevo desta unidade são predominantemente denudacionais, marcadamente formadas por colinas amplas e baixas com topos tabulares. Os vales possuem entalhamento médio com valores inferiores a 20 metros, as dimensões dos interflúvios variam de 750 até 3.750 metros, sendo os principais cursos d'água formados pelos rios Pardo e Mogi-Guaçu e seus tributários. As altitudes encontram-se entre 500 e 700 metros e as declividades médias variam em torno de 2% a 10%.

Próximo a divisa do município ocorre a formação morfoestruturais das bacias sedimentares cenozóicas que de acordo com Ross e Moroz (1997:49) estas morfoestruturas ocorrem de forma restrita e descontínua em praticamente todas as outras unidades morfoestruturais.

Dentro desta unidade morfoestrutural encontramos a unidade morfoescultural de Planícies Fluviais que ocorrem em áreas restritas, correspondentes a áreas planas, geneticamente geradas por deposição de origem fluvial. E a forma de relevo encontrada nesses locais podem ser classificadas segundo Ross e Moroz (1997:52) como os terrenos que, devido a baixa declividade (inferiores a 2%) são formadas por sedimentos fluviais de idade geológica recente (quaternário) e encontram-se às margens dos rios estando sujeitos a inundações periódicas onde ocorrem sedimentos formados principalmente por areia e argila.

Figura 16 - Divisão geomorfológica do município de Terra Roxa



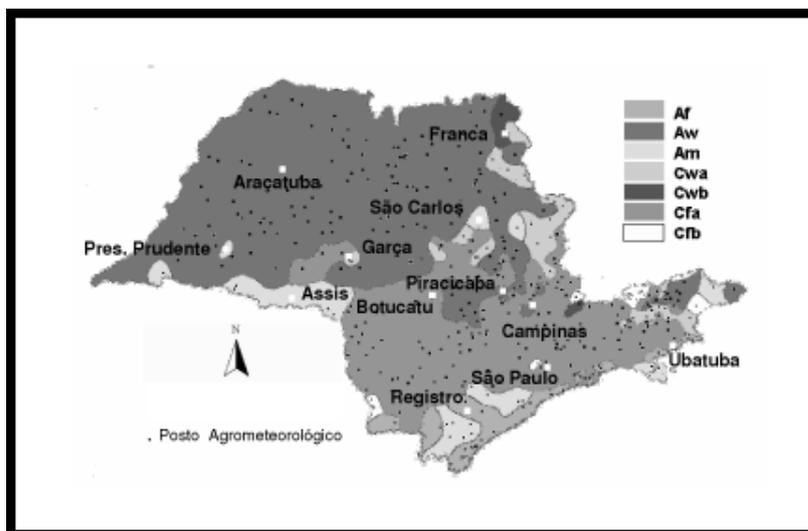
Fonte: www.abagrp.cnpm.embrapa.br/areas/geomorfologia

O município de Terra Roxa apresenta variação altimétrica com valores médios de aproximadamente 538 metros em relação ao nível do mar. As áreas do município com menor elevação, localizam-se próximas às margens do Rio Pardo.

3.4. ASPECTOS CLIMÁTICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARDO/GRANDE:

A região possui um clima subtropical quente com Inverno seco, Aw (segundo classificação climática de Köppen simplificada por Setzer - 1966).

Figura 17: Classificação dos climas do estado de São Paulo pelo sistema de Köppen.

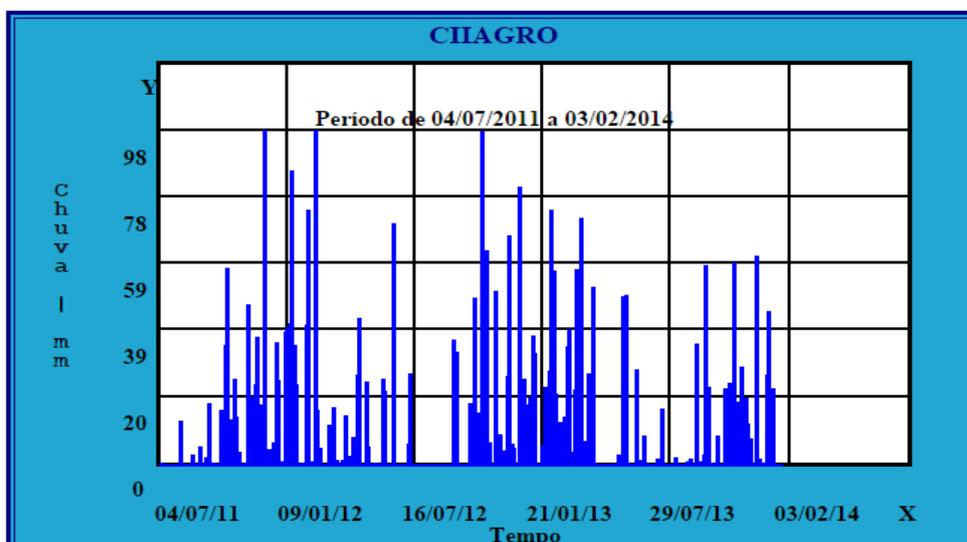


Fonte: Setzer, 1966 modificado, com a utilização de dados agro meteorológicos de 427 localidades.

A média de temperatura do município é de 26,9°C, a temperatura do mês mais quente é superior a 29,0°C, e a temperatura do mês mais frio oscila na faixa dos 23° C e 24° C.

A média anual pluviométrica do município é de 1.378,2 mm, a figura 13 apresenta as médias mensais entre o período de 04/07/2011 a 03/02/2014.

Figura 18: Médias Mensais no período de 04/07/2011 a 03/02/2014.



Fonte: Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas – CIAGRO (on-line).

No município de Terra Roxa, segundo o DAEE, existem apenas 1 posto pluviométrico em atividade, conforme demonstra o IPT no quadro abaixo, que lista os postos existentes na UGRHI 12.

Tabela 3: Postos pluviométricos e pluviográficos da UGRHI 12

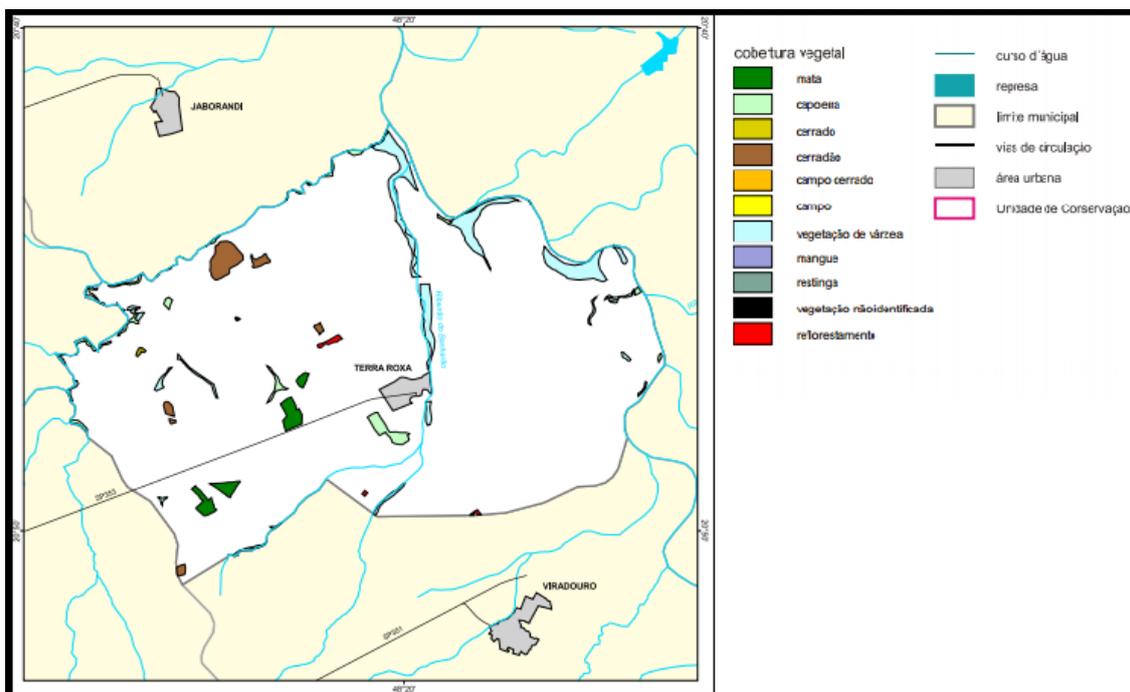
Prefixo	Entidade	Município	Latitude (° ' ")	Longitude (° ' ")	Início	Fim	Início	Fim	Situação
					Pluv	Pluv	Pluvfo	Pluvfo	
B5-012	DAEE	Barretos	20 37 00	48 46 00	1946	set/04	1970	1972	Ativo
B5-015	DAEE	Guaira	20 12 00	48 30 00	1959	1999	1970	1971	Desativado
B5-021	DAEE	Colombia	20 11 00	48 41 00	1942	1972			Desativado
B5-022	DAEE	Barretos	20 20 00	48 34 00	1940	1972			Desativado
B5-023	DAEE	Barretos	20 27 00	48 33 00	1940	1966			Desativado
B5-024	DAEE	Bebedouro	20 49 00	48 29 00	1940	fev/04			Ativo
B5-025	DAEE	Terra Roxa	20 47 00	48 20 00	1940	1966			Desativado
B5-026	DAEE	Viradouro	20 52 00	48 17 00	1940	1966			Desativado
B5-027	DAEE	Pitangueiras	20 59 00	48 20 00	1940	abr/04			Ativo ***
B5-028	DAEE	Colina	20 44 00	48 33 00	1938	set/04	1941	1949	Ativo
B5-029	DAEE	Jaborandi	20 41 00	48 25 00	1941	set/04			Ativo
B5-031	DAEE	Colina	20 38 00	48 29 00	1943	1971			Desativado
B5-032	DAEE	Terra Roxa	20 47 00	48 20 00	1942	1981			Desativado
B5-037	DAEE	Jaborandi	20 35 00	48 22 00	1943	fev/03			Ativo
B5-050	DAEE	Morro Agudo	20 37 00	48 00 00	1967	2001			Ativo
B5-053	DAEE	Morro Agudo	20 41 00	48 10 00	1970	1975			Desativado
B5-054	DAEE	Pitangueiras	20 54 00	48 12 00	1970	2000			Desativado
B5-057	DAEE	Guaraci	20 33 00	48 59 00	1970	1977			Desativado
B5-059	DAEE	Colombia	20 13 00	48 45 00	1970	2000			Desativado
B5-061	DAEE	Colombia	20 15 00	48 39 00	1972	set/04	1972		Ativo*
B5-062	DAEE	Guaraci	20 27 00	48 58 00	1973	2001			Desativado
B5-063	DAEE	Colombia	20 15 00	48 49 00	1974	set/04			Ativo
B5-064	DAEE	Morro Agudo	20 43 00	48 14 00	1975	2000			Desativado
B5-065	DAEE	Guaira	20 27 00	48 17 00	1986	mai/03	1986		Ativo* ***
B5-066	DAEE	Colina	20 46 00	48 31 00	1990	2001	1990		Ativo* ***
B5-067	DAEE	Bebedouro	20 58 00	48 28 00	1990	1998	1992		Ativo* ***
B5-806AN	DAEE	Guaira	20 27 00	48 27 00	2006	jun/06			Ativo
B5-807AN	DAEE	Guaraci	20 30 00	48 56 00	2006	jun/06			Ativo
B5-808AN	DAEE	Terra Roxa	20 47 00	48 20 00	2006	jun/06			Ativo
B5-810AN	DAEE	Jaborandi	20 37 00	48 28 00	2006	jun/06			Ativo
B5-811AN	DAEE	Colombia	20 20 00	48 35 00	2006	jun/06			Ativo
B5-812AN	DAEE	Barretos	20 27 00	48 44 00	2006	jun/06			Ativo
B5-814AN	DAEE	Ipuã	20 27 00	48 27 00	2006	jun/06			Ativo
B6-001	DAEE	Icém	20 20 00	49 12 00	1936	set/04			Ativo
B6-025	DAEE	Altair	20 31 00	49 03 00	1943	set/04			Ativo
C5-001	DAEE	Bebedouro	21 02 00	48 29 00	1954	1963			Desativado
C5-046	DAEE	Bebedouro	21 03 00	48 28 00	1940	1966			Desativado
83625	INMET	Barretos	20 33 00	48 34 00			1943	1978	Desativado

Fonte: IPT

3.5. VEGETAÇÃO:

O município de Terra Roxa possui fragmentos de mata inseridos na região fitoecológica da Floresta Estacional Semidecidual e de Cerradão, em alguns pontos próximo a córregos e ao Rio Pardo a vegetação predominante é de várzea conforme demonstrado na figura 19. A área de vegetação total do município é de 1.115,96 ha.

Figura 19: Mapa florestal do município de Terra Roxa.



Fonte: Instituto Florestal

3.6. SOLO:

Com o uso da imagem de satélite foram mapeadas algumas classes de uso e ocupação do solo do município.

O percentual das classes foram calculados em relação a área do município, que é de 22.700 ha.

Tabela 4: Coberturas vegetais do município de Terra Roxa.

Classificação	Área (há)	Porcentagem(%)
Área de mata (floresta estacional semi-decidual)	146,57	0,65
Capoeira	185,94	0,82
Cerrado	5,81	0,03
Cerradão	169,31	0,75
Várzea	606,74	2,67
Vegetação não classificada	1,59	0,01
Cobertura vegetal total	1.115,96	4,92

Fonte: www.iflorestal.sp.gov.br

Os principais produtos da lavoura temporária que se desenvolvem na região estão listados na tabela 5 abaixo.

Tabela 5: Áreas de culturas no município de Terra Roxa.

Classificação	Área (ha)	Porcentagem(%)
Amendoim	350	1,54
Cana de açúcar	16.370	72,11
Milho	200	0,88
Soja	500	2,2
Outros produtos	7	0,03
Área total de plantações	17427	76,76

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal (2006).

A área da ocupação urbana, segundo a Lei nº. 1.220/2014 de 03 de setembro de 2014 é de 247,7916 hectares.

4. DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E CULTURAL DO MUNICÍPIO DE TERRA ROXA

4.1. DADOS CENSITÁRIOS:

De acordo com estimativas do IBGE, a população no município de Terra Roxa no ano de 2010, era de 8.505 habitantes, sendo que 8.107 habitantes morando na área urbana e 398 habitantes na área rural. O que representa uma densidade demográfica de 38,39 hab/km². A

população obtida nos censos realizados pelo IBGE nos anos de 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010 estão representados na tabela 6.

Tabela 6: População residente no município.

Ano	1991	1996	2000	2007	2010
População	6.635	7.814	7.752	8.155	8.505

Fonte: IBGE.

Com base nos dados obtidos na tabela 6, foram calculadas as taxas de crescimento, obtendo-se o seguinte resultado:

- de 1991 a 1996, +17,70% ao ano;
- de 1996 a 2000, - 0,79% ao ano;
- de 2000 a 2007, +5,20% ao ano;
- de 2007 a 2010, +4,29% ao ano;

A tabela 6 apresenta a variação populacional do município entre os anos de 1991 e 2010, onde é possível verificar uma maior oscilação de crescimento entre os anos de 1991 a 1996.

De acordo com o censo realizado pelo IBGE no ano de 2010, a população do município de Terra Roxa está caracterizada da seguinte maneira:

- População Masculina - 4.306 habitantes (50,63%)
- População Feminina - 4.199 habitantes (49,37%)
- População Urbana - 8.107 habitantes (95,32%)
- População Rural - 398 habitantes (4,68%)

Com o objetivo de estimar o crescimento populacional do município de Terra Roxa, os dados das projeções futuras foram coletados no site do SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados.

Tabela 7: Projeção Populacional segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

Ano	2015	2020	2025	2030	2035
População	8.820	9.121	9371	9.560	9.836

Fonte:SEADE.

4.2. ENERGIA ELÉTRICA:

O município de Terra Roxa é atendido pela rede de energia elétrica, onde sua geração e distribuição é de responsabilidade da Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL Paulista). Na tabela 6 estão apresentados os dados gerais do sistema de distribuição de energia elétrica do município de Terra Roxa.

Tabela 8: Energia Elétrica - Número de Consumidores

Classe de Uso	Nº Consumidores	Consumo (kWh)
Residencial	2.954	6.068.343
Comercial	181	1.902.764
Rural	87	1.098.467
Industrial	16	2.248.101
Iluminação Pública	17	1.049.972
Poder Público	53	476.101
Serviço Público	7	568.227
Consumo Próprio	0	0
Total	3.315	13.411.975

Fonte: Anuário Estatístico – Ano 2013²

4.3. ATIVIDADES ECONÔMICAS

4.3.1. Setor Primário

Este setor abrange as lavouras permanentes, temporárias e a pecuária, com a identificação dos principais produtos agrícolas, com suas respectivas áreas.

- Lavoura Temporária (Fonte de dados: IBGE - Produção Agrícola Municipal 2013 - Lavoura temporária.)

² Anuário Estatístico de Energéticos por município no Estado de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Energia. 2013

- Amendoim - 188 toneladas em uma área de 50 ha.
 - Cana de açúcar - 1.275.000 toneladas em uma área de 15.000 ha.
 - Milho - 600 toneladas em uma área de 100 ha.
 - Soja - 2.400 toneladas em uma área de 800 ha.
- Lavoura permanente (Fonte de dados: IBGE - Produção Agrícola Municipal 2013 - Lavoura permanente.)
- Borracha (látex coagulado) - 141 toneladas em uma área de 43 ha.
 - Goiaba - 2.600 toneladas em uma área de 65 ha.
 - Laranja - 5.199 toneladas em uma área de 107 ha.
- Pecuária (Fonte de dados: IBGE - Pecuária municipal, 2013)

Número de cabeças dos diferentes tipos de rebanhos existentes no município, com destaque para a criação de bovinos.

- Bovinos - 1.245 cabeças.
- Caprinos - 180 cabeças.
- Eqüino - 150 cabeças.
- Galinhas - 880 cabeças.
- Suínos - 85 cabeças.
- Ovino - 130 cabeças.

Produção de produtos da pecuária:

- Leite de vaca (Mil litros) - 233.
- Ovos de galinha (Mil dúzias) - 4.
- Vacas ordenhadas (cabeças) - 220.

4.3.2. Setor Secundário

Setor onde ocorre a transformação das matérias-primas produzidas pelo setor primário em produtos industrializados (roupas, máquinas, automóveis, alimentos industrializados, eletrônicos, casas, etc.).

Tabela 9: Estabelecimentos e empregos por setor

Setores	2014	
	Estabelecimentos	Empregos
Extrativa Mineral	2	13
Construção Civil	16	12
Utilidade Pública	2	5
Transformação	14	99
Minerais não metálicos	2	-
Metalurgia	1	1
Madeira e Mobiliário	3	-
Ind. química de produtos farmacêuticos, veterinários, perfumaria	4	52
Ind. têxtil do vestuário e artefatos de tecidos	1	-
Ind. de produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico	3	46

Fonte: IBGE

4.3.3. Setor Terciário

É o setor econômico relacionado aos serviços, ou seja, produtos não metálicos em que pessoas ou empresas prestam a terceiros para satisfazer determinadas necessidades. Os principais estão listados na tabela abaixo:

Tabela 10: Estabelecimentos e empregos por setor

Setores	2014	
	Estabelecimentos	Empregos
Comércio	194	224
Varejista	190	213
Atacadista	4	11
Serviços	250	167
Instituições Créd. Seg. Capitalização	3	16
Adm. Imóv., Val.Mob., Ser.Tec.,Prof.,etc	32	4
Transporte e Comunicação	95	64
Aloj.Aliment. E Rep., Manut. Radio TV	109	75
Médicos, Odontólogos e Veterinários	6	8
Ensino	5	-

Fonte: IBGE

4.4. INDICADORES SOCIAIS

Os indicadores sociais apresentados neste estudo serão: o Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) e o Mapa da pobreza e desigualdade.

4.4.1. Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM)

Este índice é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: educação, longevidade e renda. O índice varia em uma escala de 0 a 1, onde quanto mais perto de 1, maior o desenvolvimento humano.

O IDHM ajusta o IDH para a realidade dos municípios brasileiros refletindo as especificidades e desafios de cada região no alcance do desenvolvimento humano.

A metodologia do cálculo do IDHM agrega os 3 pontos mais importantes do desenvolvimento humano: a oportunidade de viver uma vida longa e saudável, a oportunidade de acesso ao conhecimento, e ter um padrão de vida que garanta as necessidades representadas pela saúde, educação e renda.

Vida longa e saudável - É calculada a partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE, mostrando o número médio de anos que as pessoas viveriam, mantidos os padrões de mortalidade do ano de referência.

Acesso a conhecimento - Este indicador é composto por indicadores de escolaridade da população adulta e o fluxo escolar da população jovem. Onde a medida geométrica destes pontos resultam no IDHM Educação.

Padrão de vida - Este é medido pela renda do município per capita, onde é somada a renda de todos os residentes e dividida pelo número de pessoas moradoras do município (incluindo crianças e pessoas sem registro de renda).

Tabela 11: Índice de desenvolvimento humano municipal

Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM)	Ano		
	1991	2000	2010
Valores	0,484	0,609	0,749

Fonte: IBGE

4.4.2. Mapa da pobreza e desigualdade.

Neste tipo de mapa são apresentados três indicadores: Incidência da pobreza, Incidência da pobreza Subjetiva e Índice de Gini. O Índice de Gini corresponde em um número entre 0 e 1, onde 0 corresponde a igualdade de renda e 1 corresponde a desigualdade (a renda detida nas mãos de uma só pessoa).

Tabela 12: Mapa de Pobreza e Desigualdade

Mapa de Pobreza e Desigualdade - Municípios Brasileiros 2003	
Indicador	Valor
Incidência da Pobreza	29,62 %
Limite inferior da Incidência de Pobreza	21,25 %
Limite superior da Incidência de Pobreza	37,99 %
Incidência da Pobreza Subjetiva	24,06 %
Limite inferior da Incidência da Pobreza Subjetiva	21,24 %
Limite superior Incidência da Pobreza Subjetiva	26,89 %
Índice de Gini	0,38
Limite inferior do Índice de Gini	0,35
Limite superior do Índice de Gini	0,41

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2002/2003

4.4.3. Educação

Os dados referentes ao número de matrículas e de docentes foram obtidos do Censo Educacional 2012, onde são apresentados a seguir:

- Matrícula no ensino pré-escolar: 243 matrículas;
- Matrícula no ensino fundamental: 967 matrículas;
- Matrícula no ensino médio: 362;
- Docentes no ensino pré-escolar: 16;
- Docentes no ensino fundamental: 61;
- Docentes no ensino médio: 19.

As porcentagens de alfabetizados por faixa etária estão apresentados na tabela 13 a seguir, onde, referem-se aos anos de 1991, 2000 e 2010.

Tabela 13: Porcentagens de alfabetizados por faixa etária

Faixa	Ano		
	1991	2000	2010
% de 5 a 6 anos na escola	16,93%	54,60%	95,01%
% de 11 a 13 anos na escola	61,34%	84,62%	97,24%
% de 15 a 17 anos na escola	20,95%	57,13%	76,65%
% de 18 a 20 anos na escola	19,45%	39,53%	51,21%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000

Dados do censo escolar Conviva educação do ano de 2014

Matrículas:

Total de escolas : 5

Total de Matrículas: 1.446

Total de Matrículas na área urbana: 1.446

Total de Matrículas na área rural: 0

Total do ensino regular: 1.388

Total do Aee: 21

Total de Atividade Complementar: 0

Ensino Regular:

EDUCAÇÃO INFANTIL:

Total: 396

Creche: 172

Pré - escola: 224

Unificada: 0

ENSINO FUNDAMENTAL:

Total: 992

Anos iniciais: 544

Anos Finais: 448

Multi: 0

Correção de fluxo: 0

EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS:

Total: 37

EDUCAÇÃO ESPECIAL:

Total: 0

O indicador de educação utilizado foi o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), criado em 2007 pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), criado com a intenção de medir a qualidade do aprendizado do município e estabelecer metas para a melhoria do ensino.

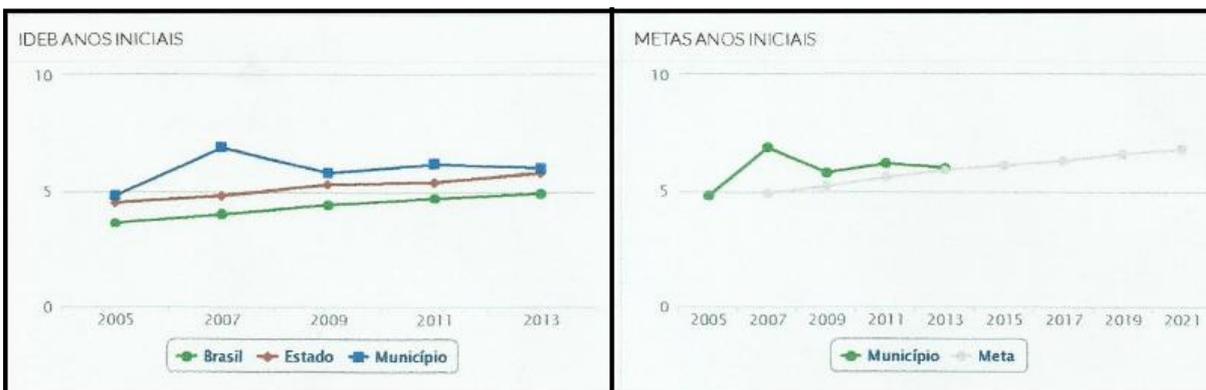
O IDEB possibilita o monitoramento da qualidade da educação, através de dados concretos, onde é calculado através de dois componentes: a taxa de aprovação e médias de desempenho nos exames aplicados pelo INEP.

Figura 20 – Indicador IDEB.

IDEB - ANOS INICIAIS				IDEB - ANOS FINAIS			
IDEB		Meta		IDEB		Meta	
6.0		5.9		5.2		6.3	
Fluxo				Fluxo			
0.99				1.0			
PROFICIÊNCIA	MATEMÁTICA	LÍNGUA PORTUGUESA	NOTA PADRONIZADA	PROFICIÊNCIA	MATEMÁTICA	LÍNGUA PORTUGUESA	NOTA PADRONIZADA
	231.3	202.94	6.07		262.48	249.96	5.21
RENDIMENTO	APROVAÇÃO	REPROVAÇÃO	ABANDONO	RENDIMENTO	APROVAÇÃO	REPROVAÇÃO	ABANDONO
	98.8%	1.2%	0.0%		100.0%	0.0%	0.0%

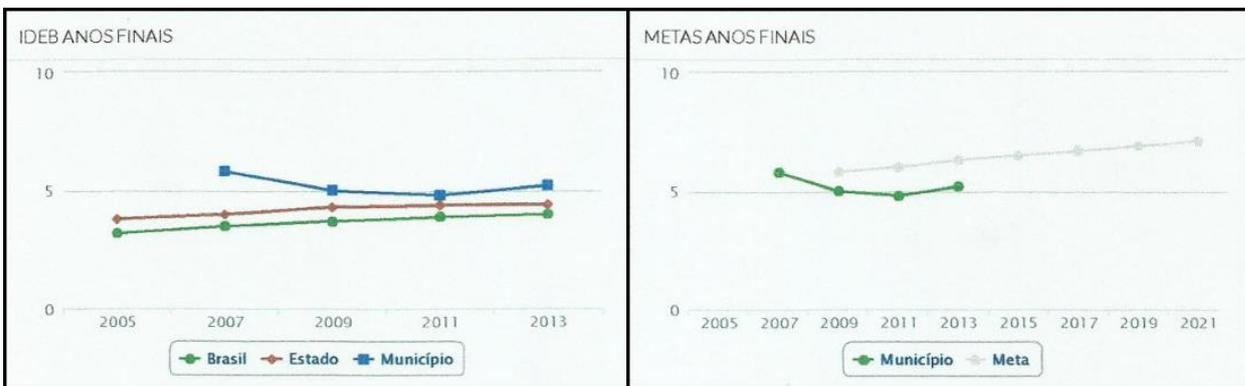
Fonte:Conviva Educação - <http://convivaeducacao.org.br>.

Figura 21 – Gráficos de comparação do indicador Ideb.



Fonte:Conviva Educação - <http://convivaeducacao.org.br>.

Figura 22 – Gráficos de comparação do indicador Ideb.



Fonte:Conviva Educação - <http://convivaeducacao.org.br>.

Descrição dos sistemas de educação existentes:

Educação Infantil:

CEIs - (Centro de Educação Infantil), creches de 0 a 3 anos.

- Núcleo de promoção social "Mara Ivete Hermenegildo Valentim"

Rua Nelson Fernandes, nº 350, CEP: 14.745-000

Bairro: Vila Nova - Terra Roxa - SP

Telefone: (17) 33951966 e 33959600

- Creche/Escola Rafaela Cristina de Paula Bruschi

Rua Vicente Covino nº 04, CEP: 14.745-000

Bairro: dos Imigrantes - Terra Roxa - SP

Telefone: (17) 3395-1966

- EMEI Nabia Keydi Bonemer (Escola Municipal de Educação Infantil)

Rua Antonio Mônaco, nº 300, CEP: 14.745-000

Bairro Nabia Keydi Bonemer

Telefone: (17) 3395-1100, (17) 3395-9600 e celular 9744-0164.

Ensino Fundamental:

- EMEF Cel. Joaquim Prudente Correa

Período da manhã e da tarde.

- EJA - Escola de Jovens Adultos (Municipal) do 1º ao 5º ano.

Rua Fernando Costa, 13 CEP: 14.745-000

Telefone: (17) 3395-1220, (17) 3395-9600, celular (17) 9744-0177, celular (17) 8116-7841.

- EMEF Professor Raymundo Ribeiro e Silva Júnior

Rua Cônego Fernando de Rosa nº 80

Bairro: Nabia Keydi Bonemer, CEP: 14.745-000

Telefone: (17) 3395-2061, (17) 3395-9600, celular (17) 9744-0179 e celular (17) 8116-7841.

Ensino médio:

- EE Professora Maria Elyde Mônaco dos Santos e EJA Telecurso.

Rua Tancredo Ribeiro e Silva nº 91

Bairro: Vila Nova, CEP: 14.745-000

Telefone: (17) 3395-1384 e (17) 3395-2042.

- APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais)

Rua Doutor Oswaldo Prudente Correa nº 210

Bairro : Centro, CEP: 14.745-000

Telefone: (17) 3395-2066.

Identificação de programas do sistema educacional do município:

- Programa de apoio aos Dirigentes Municipais de Educação (Pradime)

- Programa Brasil Carinhoso

- ProFuncionário

- QEdU

- PDE Escola / PDE Interativo/ PDDE

- Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais

- Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (Pnaic)

- Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)

- Gestão Escolar

- Programa Nacional de Apoio ao transporte escolar (PNATE)

- Programa Dinheiro Direto da Escola (PDDE)

- Programa Mais Educação

- Programa Saúde na Escola (PSE)

- Programa Bolsa Família (PBF)

- Programa Nacional de Tecnologia Educacional (Proinfo)

- Programa Caminho da Escola - Transporte escolar.

- Programa Escola Acessível

- Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)

- Olimpíada de Língua Portuguesa - Escrevendo o Futuro

- Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)

- Programa de Educação Ambiental (Programa Município Verde Azul)
- Programa São Paulo Faz Escola
- EJA - Educação para Jovens e Adultos
- Programa - SARESP
- Prova Brasil, Provinha Brasil
- Conselho de Escola
- Escola da Família
- Grêmio Estudantil
- Programa Esporte na Escola (Bom de bola, Bom de escola)
- Programa Educando pelo esporte
- Programa - SESI - Atleta do Futuro
- Programa Parlamento Jovem
- Programa Reciclagem
- Programa PROERD (Programa Educacional de Resistência as Drogas)
- Programa (Projeto Guri)
- Programa Agronegócio na Escola
- Programa teatro na escola
- Programa Horta Escolar
- Programa EPTV na escola

4.4.4. Saúde

Os dados referentes a serviços de saúde no município de Terra-Roxa estão apresentados abaixo. Os dados são do ano de 2009 e foram obtidos no site do IBGE.

- Leitos para internação em estabelecimentos de saúde total: 31 leitos
- Estabelecimentos de saúde privados total: 2 estabelecimentos
- Estabelecimentos de saúde públicos total: 7 estabelecimentos
- Estabelecimentos de saúde total: 9 estabelecimentos
- Estabelecimentos de saúde SUS: 8 estabelecimentos

Descrição dos sistemas públicos de saúde existentes:

- **03 unidades de ESF (Estratégia Saúde da Família)**

- **ESF1:** Rua Gisaburo Hoshima s/n, Bairro Jardim São Paulo
Telefone: (17) 99195-5088
- **ESF2:** Rua João Maróstica, nº 80, Bairro Nemer
Telefone: (17) 99195-5509
- **ESF3:** Rua Tuffi Domingues, s/n, Bairro Nossa Senhora Aparecida
Telefone: (17) 99195-4516

- 01 Unidade UBS (Unidade Básica de Saúde)

- **UBS:** Rua João Maróstica nº 117, Bairro Nemer Salim Bonemer
Telefone: (17) 99195-5506

- 01 Centro Odontológico

- Rua Fernando Costa nº 79, Bairro Centro
Telefone: (17) 3395-1700

- 01 Centro de Saúde

- Rua Valentim Silva nº 70, Bairro Centro
Telefone: (17) 3395-1144

Descrição das práticas de saúde e meio ambiente implantadas pelo município:

Implantação da academia ao ar livre na praça Antonio Saciotto s/n, bairro Jardim Primavera.

4.4.5. Infraestrutura social da comunidade:

Igrejas:

- Paróquia Nossa Senhora Aparecida

Responsável: Rosinei Erasmo da Silva

Endereço: Rua Juvenal Augusto, nº225, Bairro Centro

Telefone: (17) 3395-3200

-Primeira Igreja Batista de Terra Roxa

Responsável: José Luiz Cardoso

Endereço: Rua Osvaldo Prudente Correa, nº 353, Bairro Centro

-Igreja Evangélica Assembléia de Deus Ministério Nascendo em Cristo

Responsável: Alex Silva

Endereço: Avenida Coronel Walter, nº 228, Bairro Centro

-Igreja Evangélica Pentecostal das Missões

Responsável: Severino Marcelino dos Santos

Endereço: Rua Benedito Antonio, nº 231, Bairro Nossa Senhora Aparecida

-Igreja Pentecostal Deus é Amor

Responsável: Eva Barbosa

Endereço: Rua Duque de Caxias, nº75, Bairro Centro

- Igreja Pentecostal o Encontro com Jesus em Terra Roxa

Responsável: Gilmar dos Santos

Endereço: Rua Getúlio Vargas, nº 46, Bairro Centro

- Congregação Cristã no Brasil

Responsável: Ezequiel Isaías dos Santos

Endereço: Rua Marechal Floriano, nº 270, Bairro Centro

- Igreja em Terra Roxa estado de São Paulo

Responsável: José Rubens Matos Cabral

Endereço: Rua José Schitini de Campos, nº 201, Bairro Residencial Nabia K. Bonemer

Cemitério:

- Cemitério Municipal

Endereço: Avenida Luís Xavier Ferreira

Equipamentos de segurança pública:

- Batalhão da polícia militar de Terra Roxa, localizado na rua Doutor Osvaldo Prudente Corrêa nº 512, bairro Centro.

- Delegacia de policia de Terra Roxa, localizado na rua Doutor Fernando Costa, nº 112, bairro Centro.

- Vigilância noturna realizada por 5 motos, percorrendo todo o território do município das 22:00 as 06:00, todos os dias da semana.

4.5. FINANÇAS PÚBLICAS

Alguns dados referentes às finanças do município de Terra-Roxa podem ser observados a seguir, os dados são do ano de 2009 e foram extraídas do site do IBGE.

- Receitas orçamentárias Imposto sobre a propriedade predial e territorial (IPTU) - 144.499,85 reais.
- Receitas orçamentárias Imposto sobre transmissão - intervivos (ITBI) - 158.528,50 reais.
- Receitas orçamentárias Imposto sobre serviço - 77.045,98 reais.
- Valor do imposto territorial rural (ITR) - 56.231,84 reais.

Outros impostos podem ser consultados junto aos registros administrativos do IBGE.

5.0 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA

5.1. Introdução:

Uma das principais prioridades das populações é o atendimento por sistema de abastecimento de água em quantidade e qualidade adequadas.³

A água forma os rios, lagos, oceanos, geleiras, lençóis subterrâneos e o vapor que faz parte do ar atmosférico da Terra⁴, e está em constante movimento pelo chamado ciclo hidrológico, conforme figura abaixo:

³ TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. São Paulo, 2006. 4ª Edição

⁴ CARVALHO, A. R., et al. Princípios Básicos do Saneamento do Meio. São Paulo, Editora SENAC, 2003. 10ª Edição

Figura 23 – Ciclo Hidrológico



Fonte: CARVALHO, A. R., et al. 2003

O Tabela 14 abaixo, mostra de forma mais didática a representatividade da distribuição da água no planeta.

Tabela 14 - Distribuição Global da Água (%).

Distribuição Global da Água	(%)
Água doce superficial	0,01
Água doce subterrânea (a menos de 800m de profundidade)	0,31
Água doce profunda (a mais de 800 m)	0,30
Água doce solidificada (geleiras)	2,30
Água salgada	97,08

Fonte: Carvalho, A. R., et al. 2003.

Percebe-se assim a necessidade urgente de se pensar no uso racional da água e buscando medidas alternativas para proteção desse recurso natural.

A Tabela 15 abaixo mostra os percentuais relativos à água doce disponível no planeta:

Tabela 15 - Distribuição da Água doce disponível (%)

Distribuição de Água doce disponível		(%)
Água doce superficial	Em cursos d'água	0,03
	Em lagos e lagoas	3
Água doce subterrânea a menos de 800m de profundidade		96,97

Fonte: Carvalho, A. R., et al. 2003.

É essa a água disponível para os seres vivos em geral, inclusive para o homem. O Brasil dispõe de 8 % do total de água doce superficial do planeta. Porém, a sua maior parte – cerca de 80% - está localizada na região amazônica. Os 20% restantes se distribuem desigualmente pelo país, atendendo a 75% da população.

Somando-se a água do subterrâneo até a profundidade de 800 m, o Brasil possui 13% do total da água do mundo, ou até ultrapassar esse valor, uma vez que essas bacias hidrográficas subterrâneas ainda não foram mensuradas com precisão. O Brasil possui grandes aquíferos subterrâneos, como o Guarani (Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai – a área total chega a 1.400.000 km², dos quais cerca de 1 milhão de km² está em território brasileiro), SAGA- Sistema Aquífero Grande Amazônia, o Botucatu e outros que representam um grande percentual de água doce, porém não disponível para consumo humano devido ao alto custo para captação e, também, pela grande incidência de sais, como sais de ferro, manganês, fluoreto, silício e outros.

Sabe-se que a água é um recurso finito e vulnerável, no entanto, as ações antrópicas, tem acarretado grande degradação ambiental provocada pela poluição dos recursos hídricos, contribuindo, assim para o agravamento do problema da escassez da água, representado pelas dificuldades de abastecimentos das grandes cidades e áreas industriais, e do fornecimento da água para irrigação, óbice esse que vez ou outra pode associar-se a períodos de estiagem.

Nas últimas décadas, o nível de poluição tem aumentado em ritmo acelerado, e já se tornou difícil encontrar água suficiente para o abastecimento dos grandes centros urbanos. Sendo assim, as concessionárias estão sendo obrigadas a trazer água de grandes distâncias, e já se apresentam os indícios da falta de água e, conseqüentemente, do alto custo de seu tratamento.

A escassez da subterrânea pode ser suprida por meio de poços profundos. Nos Estados Unidos utilizam-se destas alternativas cidades como Nova York, Indianápolis, Houston e Miami; no Brasil destacam-se, entre outras, Natal, Maceió, Campo Grande, Bauru, São José dos Campos, Recife e Ribeirão Preto.

A água pode ser utilizada pelo ser humano de diversas formas, para inúmeras finalidades, sendo cada uso dependente da quantidade e qualidade adequadas, destacando-se: uso doméstico, público, comercial, recreacional, agropastoril, industrial, transporte de efluentes, navegação e produção de energia elétrica.

Neste documento, porém, será tratado especificamente, a água para o abastecimento público.

No Brasil, a Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA)⁵, por meio dos artigos 4º, 5º e 6º estabelece a classificação das águas de acordo com o seu uso. A Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde estabelece referências para o padrão de potabilidade. Sendo assim, a Resolução CONAMA N.º 357/2005 e outras legislações estaduais são referências para os padrões de qualidade dos corpos d'água e para os padrões de lançamento de efluentes nos corpos d'água.

Deve-se lembrar de que a água é um direito constitucional do cidadão brasileiro, um bem de domínio público e seu suprimento deve ser suficiente para atender ao consumo da população.

A Lei Federal n.º 9433, de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos

Hídricos e regulamentou o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal como segue: – compete à União: “[...] instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”.

Os principais instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos são:

- Planos de Recursos Hídricos, elaborados por bacia hidrográfica e por Estado;
- Enquadramento dos corpos d'água em classes, de acordo com os usos preponderantes da água;
- Outorga de direito de uso;
- Cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

⁵Resolução CONAMA n.º 357/2005, alterada pelas Resoluções n.º 370/08 e n.º 410/10

A Constituição Federal de 1988 acabou com a propriedade privada dos recursos hídricos quando estabeleceu:

Artigo 20 – São bens de direito da União:

III- os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terreno de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;

Artigo 22- Compete privativamente à União legislar sobre:

IV- águas, energia [...]

Figura 24 – Classificação das águas de acordo com seu uso



Fonte: ANA

Figura 25 – Classificação das águas de acordo com seu uso (água doce)

USOS DAS ÁGUAS DOCES	CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
	ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas 	Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral				
Proteção das comunidades aquáticas 		Classe mandatória em Terras Indígenas			
Recreação de contato primário 					
Aquicultura 					
Abastecimento para consumo humano 	Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário 					
Pesca 					
Irrigação 		Hortalças consumidas cruas e frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Hortalças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer,	Culturas arbóreas, cereíferas e forrageiras	
Dessedentação de animais 					
Navegação 					
Harmonia paisagística 					

Observação: As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água.

Fonte: ANA

Figura 26 – Classificação das águas de acordo com seu uso (água salobra)

USOS DAS ÁGUAS SALOBRAS	CLASSES DE ENQUADRAMENTO			
	ESPECIAL	1	2	3
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas 	Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral			
Proteção das comunidades aquáticas 				
Recreação de contato primário 				
Aquicultura 				
Abastecimento para consumo humano 		Após tratamento convencional ou avançado		
Irrigação 		Hortalças consumidas cruas, frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, parques, jardins, campos de esporte e lazer.		
Recreação de contato secundário 				
Pesca 				
Navegação 				
Harmonia paisagística 				

Observação: As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água.

Fonte: ANA

De acordo com sua origem, as águas podem ser: meteóricas (chuva, neve, granizo); superficiais (rios, lagos, mares, oceanos, geleiras) e subterrâneas (lençóis freáticos, semi artesianos e artesianos).

As águas subterrâneas estão distribuídas em: lençóis freáticos ou livres; lençóis semi-artesianos e lençóis artesianos.

Quanto à qualidade, é muito variável e deve ser avaliada por meio de análises físicas, químicas e bacteriológicas que determinam o índice de qualidade e potabilidade.

As análises classificam a água como potável (adequada para o consumo humano); contaminada (quando contém microrganismos patogênicos e para se tornar potável necessita de tratamento) e ainda, poluída (quando apresenta qualquer tipo de poluição, podendo ou não estar contaminada).

5.2. O Abastecimento de Água no Brasil

Considerado os percentuais de população atendida, o abastecimento de água no Brasil pode ser visto de forma razoavelmente boa. As ligações de distribuição de água, os sistemas de esgotamento sanitário e a coleta de lixo cresceram no país entre 2008 e 2009.

Baseado em coleta de dados do Ministério das Cidades, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) identificou 1,6 milhões novos usuários do serviço de abastecimento de água, o que corresponde a um aumento de 16,6 mil quilômetros nas redes de distribuição em todo o país.

O esgotamento sanitário teve 1,1 milhão de novas ligações no período, quando foram instalados 16,5 mil quilômetros de novas redes de escoamento. O volume de esgoto tratado no país, atualmente, chega a 237 milhões de metros cúbicos.

Houve, no período avaliado, elevação de 215 milhões de metros cúbicos na produção de água, mas o consumo ficou em apenas 25% desse potencial, equivalente a 53,9 milhões de metros cúbicos.

Dentre as companhias estaduais destacam-se a SABESP-SP, com 7,9 milhões de ligações ativas de água, seguida da COPASA-MG, com 3,9 milhões de ligações ativas também de água.⁶

5.2.1 Os Sistemas de Abastecimento de água e a saúde pública

As mudanças ocorridas nos padrões epidemiológicos em todas as sociedades foram marcadas pela redução das taxas de mortalidade por doenças infecciosas e pelo aumento das doenças crônico-degenerativas. A água é o principal vetor de transmissão das doenças infecciosas.

As principais causas dessas mudanças foram as melhorias do saneamento ambiental e do estado nutricional da população, além da redução das taxas de natalidade. Os cuidados médicos e os avanços tecnológicos na área da saúde tiveram importância secundária nessas transformações.

⁶SABESP. **Relatório de sustentabilidade**. 2013, São Paulo

5.3 Abastecimento de água tratada em Terra Roxa

Em Terra Roxa, por força do contrato de concessão nº 3/132, os serviços municipais de água e esgoto foram concedidos à Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde 02/05/1977.

Trata-se de uma empresa de economia mista responsável pelo fornecimento de água, coleta e tratamento de esgotos de 363 municípios do Estado de São Paulo. É considerada uma das maiores empresas de saneamento do mundo em população atendida. São 24,6 milhões de pessoas abastecidas com água e 21,5 milhões de pessoas com coleta de esgotos.

Em parceria com empresas privadas, a Companhia também atua em outros quatro municípios, Mogi Mirim, Castilho, Andradina e Mairinque, além de realizar serviços de consultoria, no Panamá e em Honduras, e parcerias com as concessionárias estaduais de saneamento dos Estados de Alagoas e Espírito Santo.

A Sabesp possui mais de 67 mil quilômetros de tubulações para a distribuição de água. Ao longo dessa extensão, podem ocorrer perdas de água, classificadas em dois tipos:

- **Reais:** são perdas físicas, representadas basicamente pelos vazamentos.
- **Aparentes:** são perdas comerciais, representadas por erros de medição nos hidrômetros e fraudes.

Criado em 2009, o Programa de Redução de Perdas tem como meta reduzir o índice dos atuais 25,7% para 19% até o final da década. Em Terra Roxa, o índice de perda foi estimado em 8,80%, não especificando as perdas reais e perdas aparentes.

Até 2016 pretende renovar ramais de ligação, redes e hidrômetros em praticamente todos os municípios nos quais é concessionária.

Tabela 16 - Metas da concessionária em relação às perdas

Realizado 2013 e Metas 2013-2020

	Realizado		Metas				
	2013	2013	2014	2015	2016	2017	2020
	Abastecimento de Água ⁽¹⁾		Tende à Universalização				
Coleta de Esgoto (%)	84	84	85	86	87	88	95
Tratamento de Esgotos Coletados (%)	78	78	78	81	86	90	95
Novas Ligações de Água (mil)	226,4	200 ⁽⁴⁾	180	177	172	164	480 ⁽²⁾
Novas Ligações de Esgoto ⁽³⁾ (mil)	236,6	241 ⁽⁴⁾	235	246	243	243	685 ⁽²⁾
Perdas de Água (%)	24,4	25,4	24,0	23,4	22,2	21,2	18,1

Fonte: SABESP, 2013.

Em Terra Roxa a Sabesp opera o sistema de abastecimento de água através de 4 poços de captação situados conforme segue abaixo:

Poço P-2

Av. Cel. Walter, 333 – Centro – Terra Roxa – SP.

Vazão: 16,4 m³/h com 72 m de profundidade

Outorga: (DAEE) Portaria 655/14 com vencimento em 27/03/2024.

Poço P-3

Rua Dr. Oswaldo P. Correia, s/nº - Centro – Terra Roxa – SP

Vazão: 5,6 m³/h

Vencimento da outorga: 27/03/2024

Poço P-4

Rua Salvador Lourenço, s/nº - Nemer Salim Bonemer – Terra Roxa – SP.

Vazão: 46,3 m³/h com 100 m de profundidade

Vencimento da outorga em 24/03/2024.

Poço P-5

Rua Antônio Maróstica, s/nº - Vila Nova – Terra Roxa.

Vazão: 57,1 m³/h com 114 m de profundidade

Vencimento da outorga em 27/03/2024.

A água recebe hipoclorito de sódio líquido para a desinfecção simples e flúor (ácido fluorsilícico) e é distribuída para os consumidores via rede de distribuição. A rede de distribuição pode ser encontrada em amianto e ferro fundido (as mais antigas) e PVC (as mais recentes).

Tabela 17 - Características e localização do poço de abastecimento da SABESP em Terra Roxa

Município	Ponto	Descrição	Aquífero	Profundidade de captação (m)	Nível Estático (m)	Latitude (S)	Longitude (O)
Terra Roxa	SG0285P	P4 – Sabesp, Sede	Serra Geral	16 a 100	2	20° 46' 57"	48° 19' 33"

Fonte: CETESB, 2013

Os bairros abastecidos pela rede geral de distribuição são: Vila Nova, São João, Jd. Primavera, Jd. Real, Jd. São Paulo, Jd. Santa Catarina, Jd. Mônaco, Jd. Imigrantes, N. Sra. Aparecida, Nabia K. Bonemer e Nemer S. Bonemer e Centro

Os poços recebem cuidados que denotam a proteção sanitária necessária ao mesmo (tampa da tubulação, laje de cimento ao redor do poço, isolamento e cercamento do local, placas de proibição da entrada de pessoas não autorizadas). A Identificação dos poços é feita por meio de placas sinalizadoras para conhecimento público, com informações sobre conscientização do uso da água.

Figura 27- Local do Poço P2



Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Roxa.

Figura 28- Reservatório Enterrado



Fonte: Autores

Figura 29 – Reservatório elevado



Fonte: Autores

Figura 30 – Booster pressurizado para abastecimento de conjunto habitacional



Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Roxa

O preço da água é um fator que influi no consumo. Vários trabalhos mostram essa relação, de modo que muitos pesquisadores têm procurado estabelecer relações entre a demanda doméstica e o preço da água, e determinar os valores de elasticidade – preço da demanda, isto é, a variação percentual na demanda originada pela variação percentual do preço.

5.3.1 A situação atual do abastecimento de água em Terra Roxa

Segundo os dados do Sistema Nacional de Informações do Saneamento – SNIS -, Terra Roxa, que é abastecida por quatro poços subterrâneos, sem captação superficial, apresenta os seguintes dados quanto ao abastecimento de água:

Tabela 18– Dados de Abastecimento de Água em Terra Roxa

ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM TERRA ROXA	
População urbana residente dos municípios com abastecimento de água (Habitantes)	8.549,00
População total residente dos municípios com abastecimento de água, segundo o IBGE (Habitantes)	8.969,00
População urbana do município (Fonte: IBGE) (Habitantes)	8.549,00
População total atendida com abastecimento de água (Habitantes)	7.985,00
Quantidade de ligações ativas de água (Ligações)	2.728,00
Quantidade de economias ativas de água (Economias)	2.803,00
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (Ligações)	2.728,00
Extensão da rede de água (km)	31,73
Volume de água produzido (1.000 m ³ /ano)	665,86
Volume de água micromedido (1.000 m ³ /ano)	465,74
Volume de água consumido (1.000 m ³ /ano)	465,74
Volume de água faturado (1.000 m ³ /ano)	512,34
Volume de água macromedido (1.000 m ³ /ano)	665,86
Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias)	2.568,00
Quantidade de economias ativas de água micromedidas (Economias)	2.803,00
Volume de água tratada por simples desinfecção (1.000 m ³ /ano)	665,86
Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água (1.000 m ³ /ano)	432,58
Quantidade de ligações totais de água (Ligações)	3.005,00
Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas (Economias)	2.568
Volume de água fluoretada (1.000 m ³ /ano)	665,86
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água (1.000 kWh/ano)	461,56

Fonte: SNIS, 2013

Para o abastecimento público, a água subterrânea apresenta-se como notável recurso em muitas regiões onde existem condições favoráveis para seu aproveitamento.

Um número considerável de cidades brasileiras consome água obtida de poços, principalmente do tipo tubular profundo. Somente no Estado de São Paulo há mais de 300 cidades que extraem e utilizam água de lençóis subterrâneos, como é o caso de Terra Roxa.

As vantagens do aproveitamento de água subterrânea podem ser resumidas nos seguintes pontos:

- Possibilidade de ocorrência próxima ao consumo;
- Qualidade da água, geralmente satisfatória para fins potáveis;
- Relativa facilidade de extração da água

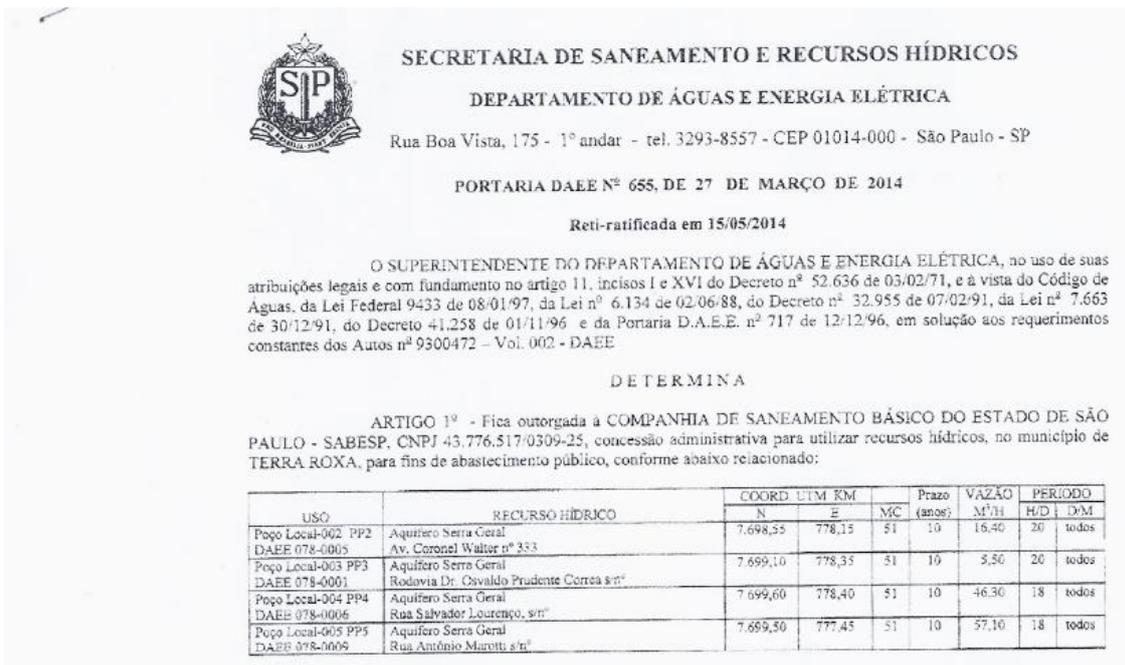
As águas subterrâneas são de domínio dos Estados, segundo a Constituição Federal de 1988, devendo a outorga para utilização de esses recursos serem emitida pelas autoridades competentes de cada Estado. No entanto, apesar dessa previsão legal, alguns órgãos estaduais ainda não possuem procedimentos e critérios para análise e emissão de outorgas.

No Brasil, as 26 unidades da federação já possuem legislação que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. O Estado de São Paulo foi o primeiro a aprovar sua legislação (1991), seguido pelo Ceará (1992). Ainda tiveram outros estados que aprovaram suas leis antes da Lei Federal 9.433/97, sendo eles: Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte.

Apesar da maioria dos Estados já dispor atualmente de uma legislação específica sobre recursos hídricos, e as mesmas mencionarem a outorga como um instrumento de gestão, nem todos possuem regulamentação específica sobre esse instrumento.

Em Terra Roxa os poços foram outorgados pela instância competente. Na figura abaixo é apresentada a cópia da outorga do DAEE para os os quatro poços ativos de abastecimento público de água em Terra Roxa.

Figura 31 - Portaria de outorga dos poços de abastecimento de água em Terra Roxa



Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Roxa

Em seguida, são apresentados os reservatórios e poços de abastecimento do município, com suas características e volume de reservação e captação respectivamente.

O poço denominado PP2 localizado na Avenida Cel. Walter, n. 383 possui uma vazão nominal de 16,40 m³/h. Sua localização pode ser vista na figura abaixo

Figura 32 - Localização do poço PP2 em Terra Roxa



Fonte: Google Earth.

O P2 está situado dentro do terreno das instalações administrativas da SABESP em Terra Roxa. Juntamente com o PP4, alimenta um reservatório enterrado com capacidade

volumétrica de 300 m³ que está interligado aos reservatórios localizados na Av. Luís Xavier Ferreira (um reservatório enterrado de 500 m³ e um reservatório elevado de 150 m³).

Figura 33 - Aspecto do poço P2 localizado na sede da SABESP



Fonte: Autores

Figura 34 - Reservatório enterrado 300 m³ localizado na sede da SABESP



Fonte: Autores

O poço PP4 está localizado na Rua Salvador Lourenço, s.n., e apresenta uma vazão nominal de 46,30 m³/h.

Figura 35 - Localização do Poço PP4 em Terra Roxa



Fonte: Google Earth. Elaboração: Autores

Figura 36 - Instalações do Poço PP4 em Terra Roxa



Fonte: Autores

O poço PP5 está localizado na Rua Antônio Maróstica, s.n. e sua vazão nominal é de 57,10 m³/h. Sua outorga é válida por 10 anos, a partir de 27 de março de 2014.

Figura 37 - Localização do PP5 em Terra Roxa



Fonte: Google Earth. Elaboração: Autores

Figura 38 - Instalações do PP5 em Terra Roxa



Fonte: Autores

O poço PP3 está localizado próximo ao Ribeirão Banharão, no centro da cidade, onde também está situado um pressurizador. Segundo informações da SABESP local o poço PP3 está desativado.

Figura 39 - Localização do PP3 em Terra Roxa



Fonte: Google Earth. Elaboração: Autores

Figura 40 - Instalações do poço PP3 em Terra Roxa



Fonte: Autores

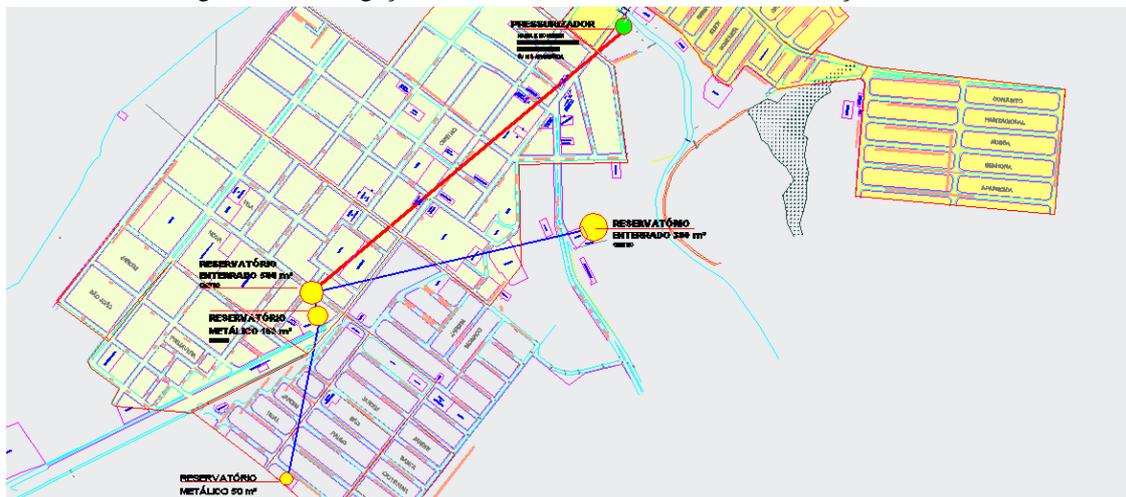
O poço PP5 recalca sua captação para o Reservatório enterrado situado na Avenida Luís Xavier Ferreira, na entrada da área urbana. Neste local estão construídos dois reservatórios:

um reservatório enterrado com capacidade volumétrica de 500 m³ e um reservatório elevado com capacidade de armazenamento de 150 m³, interligados.

Este reservatórios também se interligam aos demais reservatórios: o reservatório situado na área administrativa da SABESP, já mencionado, e outro reservatório metálico elevado situado na Rua João Marques de Medeiros, formando um sistema capaz de suprir necessidades dos bairros que atendem à demanda por água tratada.

Na figura abaixo está representada esquematicamente a vinculação entre os reservatórios: as linhas azuis indicam a interligação entre os reservatórios e a linha vermelha indica a ligação do reservatório com o pressurizador que abastece as parte mais altas, no lado oeste da cidade, que não possui armazenamento próprio.

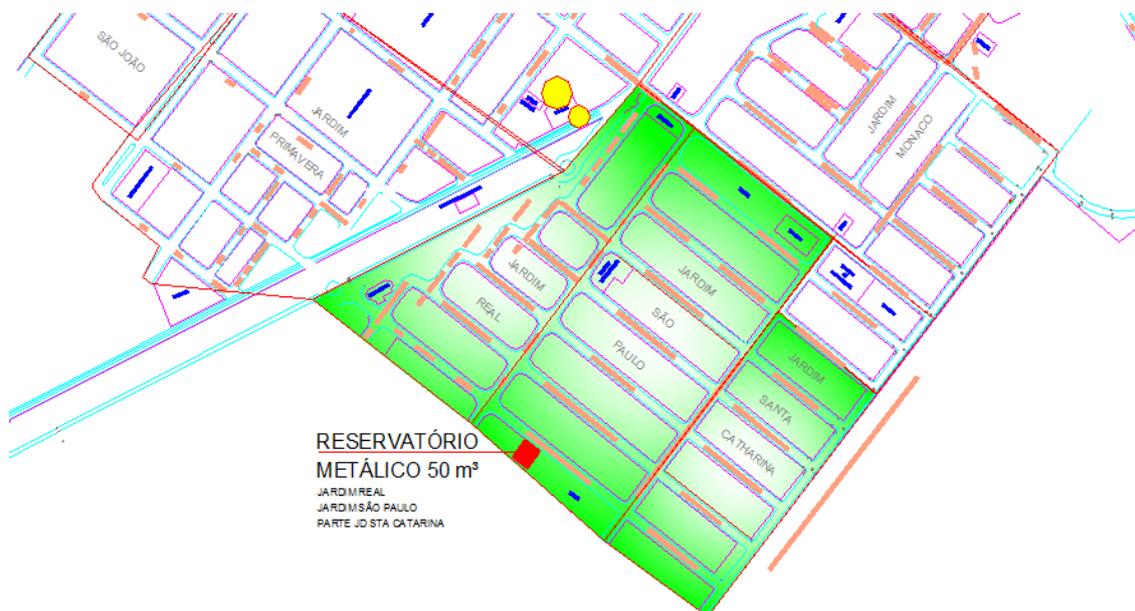
Figura 41- Interligação entre reservatórios da rede de distribuição de Terra Roxa



Fonte: Sabesp. Adaptação: Autores

Cada reservatório supre, em situação de normalidade, uma determinada área da cidade. Os mapas abaixo mostram as áreas de suprimento em condições normais de operação. Em situações especiais, ocorrem manobras rede para abastecimento em zonas onde há falta de água.

Figura 42 - Área de abastecimento do Reservatório situado na Rua João Marques Medeiros no Jardim São Paulo, Terra Roxa



Fonte: Sabesp. Elaboração: Autores

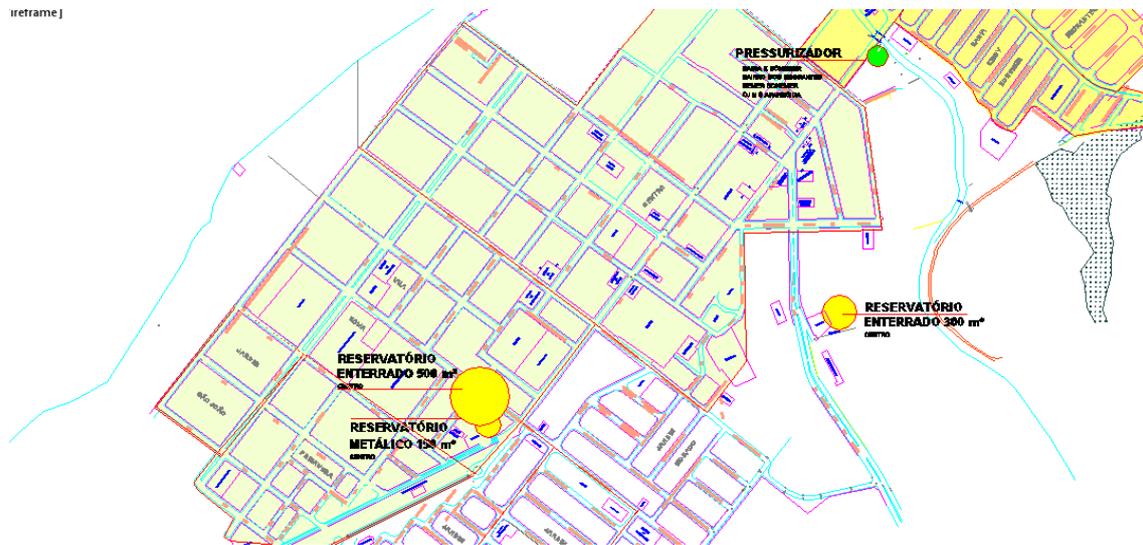
Figura 43 - Área de abastecimento do Reservatório situado na Rua Luís Xavier Ferreira, Terra Roxa



Fonte: Sabesp. Elaboração: Autores

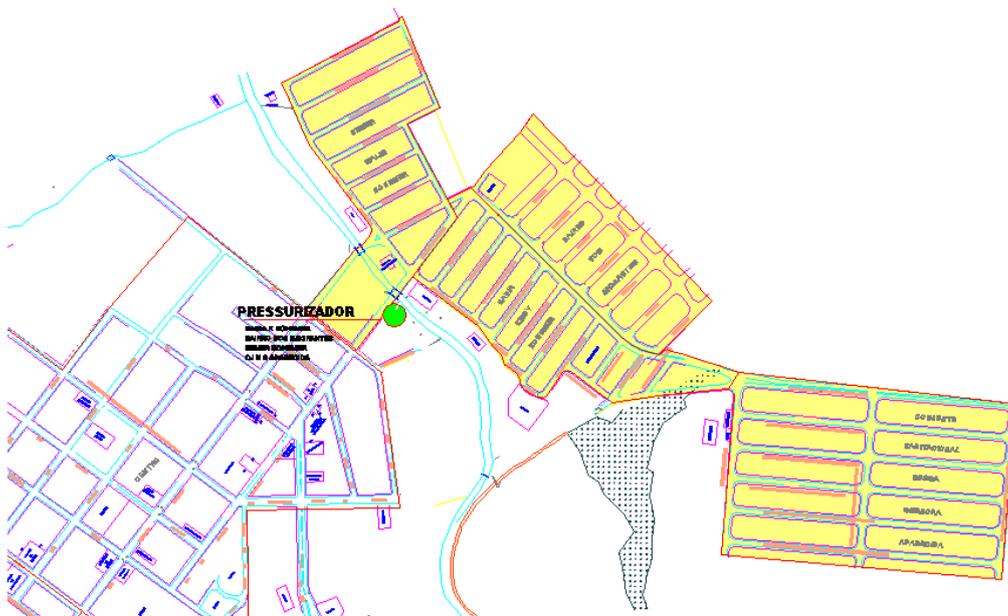
Os demais bairros são abastecidos pelos reservatórios situados na sede da Sabesp

Figura 44: Reservatórios situados na sede da Sabesp.



Fonte: Sabesp. Elaboração: Autores

Figura 45 - Área abastecida com necessidade de pressurização da água dos reservatórios

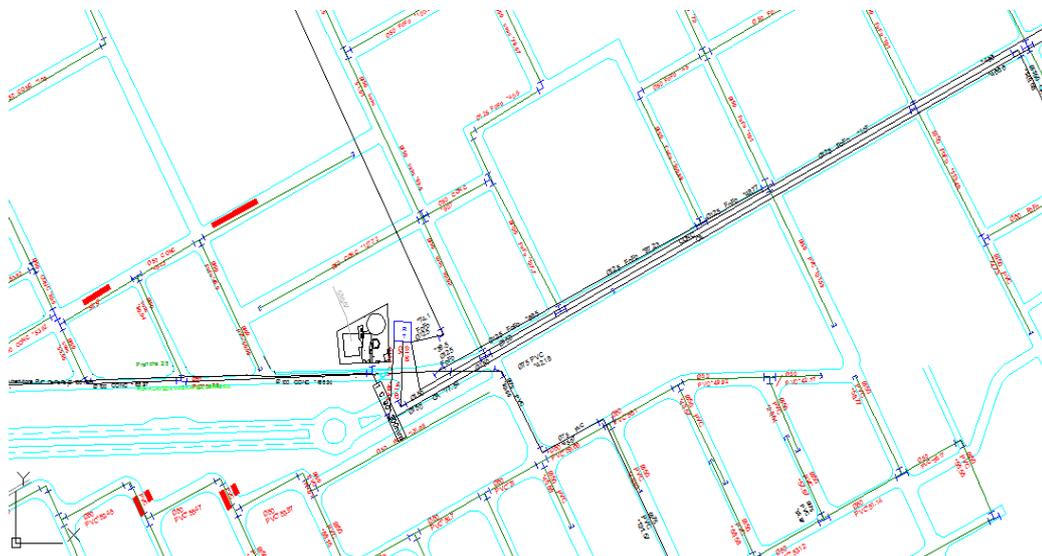


Fonte: Sabesp. Elaboração: Autores

Toda a área urbana é servida por rede de distribuição geral. Como ocorre em qualquer município brasileiro, as redes são antigas e necessitam de renovação. Abaixo segue parte do

mapa cadastral da rede de água em escala reduzida (no Anexo 01 o mapa em escala conveniente à visualização).

Figura 46 - Mapa da rede geral de distribuição de água potável em Terra Roxa



Fonte: Sabesp

A rede principal de distribuição de água é formada por tubos de PVC, Ferro Fundido, cimento amianto e De Fofa subdivididos conforme tabela 19 abaixo.

Tabela 19- Características da Rede de Água

Diâmetro	Unidade	Material	Quantidade	Unidade
125	Mm	ferro fundido	205	m
125	Mm	cimento amianto	260	m
100	Mm	PVC	758	m
75	Mm	PVC	911	m
50	Mm	PVC	18130	m
50	Mm	cimento amianto	3373	m
50	Mm	ferro fundido	4839	m
Total			28476	m

Fonte: SABESP. 2015

5.3.2 Aquíferos explorados

Os aquíferos explorados para abastecimento público em Terra Roxa são: Bauru, Adamantina / Serra Geral. Serão detalhadas abaixo as características pertinentes a cada aquífero:

5.3.2.1 AQUÍFERO ADAMANTINA / SERRA GERAL

O Aquífero Serra Geral⁷ ocorre em superfície na região das Cuestas Basálticas, na porção intermediária do Estado e regiões mais rebaixadas junto às margens dos rios Grandes, a norte, e Paranapanema, a sul. Encontra-se, em sua maior parte, recoberto pelos sedimentos que constituem o Aquífero Bauru, importante fonte de abastecimento para toda a porção oeste do Estado.

5.3.2.2 AQUÍFERO BAURU

O Aquífero Bauru⁸ ocupa aproximadamente a metade oeste do território do Estado de São Paulo, possuindo uma área aproximada de 96.880 km².

Os limites do Aquífero Bauru no Estado compreendem à faixa de área compreendida a oeste e noroeste pelo rio Paraná, a norte o rio Grande, a sul o rio Paranapanema e áreas de afloramento da Formação Serra Geral, que delimitam também o aquífero na região leste.

O Aquífero Bauru é constituído por rochas sedimentares do Grupo Bauru e Grupo Caiuá, e ocorre de ocorrência forma extensiva e contínua em todo o Planalto Ocidental do Estado de São Paulo, ocupando pouco mais de 40% da área do Estado e daí sua grande importância como manancial.

A permeabilidade do aquífero varia bastante, apresentando um valor médio de 0,5 m/dia que, multiplicado pela espessura do aquífero, fornece valores da transmissividade da ordem de 10 m²/dia a 100 m²/dia.

É um aquífero freático e sua recarga é feita diretamente pela precipitação pluvial, sendo sua base de drenagem os rios Paranapanema, Tietê, Grande e Paraná, e suas malhas de afluentes

⁷Governo do Estado de São Paulo – Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Mapa de Águas subterrâneas do Estado de São Paulo. Nota Explicativa. 2005

⁸Governo do Estado de São Paulo – Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Mapa de Águas subterrâneas do Estado de São Paulo. Nota Explicativa. 2005

em toda a área de afloramento. O aquífero funciona, em geral, como reservatório regulador do escoamento dessa rede fluvial.

As águas do Aquífero Bauru são, de modo geral, bicarbonatadas, fracamente salinas, com condutividade elétrica inferior a 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$, resíduo seco a 180°C inferior a 250 mg/L e sulfato inferior a 10 mg/L na maioria das amostras, com pH variando de 5,4 a 9,7. No extremo oeste do Estado ocorrem águas bicarbonatadas sódicas.

5.3.3 Qualidade da Água

Os sistemas de abastecimento de água, quando são construídos e operados inadequadamente, não garantem a saúde da população. Mesmo em países desenvolvidos há vários exemplos de surtos de doenças transmitidas pela água, que ocorreram por falhas na operação ou na construção dos sistemas de abastecimento de água.

5.3.4 O tratamento da água para consumo no município de Terra Roxa

A Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde estabelece que a água produzida e distribuída para o consumo humano deve ser controlada. A legislação define também a quantidade mínima, a frequência em que as amostras de água devem ser coletadas e os limites permitidos. Em atendimento às exigências estabelecidas, a Sabesp analisa a qualidade da água desde a origem até os pontos de consumo. Quando as amostras da rede de distribuição apresentam resultados fora dos padrões estabelecidos, o problema é imediatamente solucionado para que a qualidade volte ao normal. Depois de todas as providências tomadas, a água passa por novos testes. Os parâmetros analisados são os seguintes:

Cloro e cloroamoniação – O cloro é um agente bactericida. É adicionado durante o tratamento com o objetivo de eliminar bactérias e outros micro-organismos que podem estar presentes na água. O produto entregue ao consumidor deve conter, de acordo com o Ministério da Saúde, uma concentração mínima de 0,2 mg/l (miligramas por litro) de cloro residual.

Com o mesmo objetivo, algumas localidades utilizam o método de cloroamoniação no processo de desinfecção da água. De acordo com a Resolução SS nº 50 de 26/04/1995 da

Secretaria de Estado da Saúde, a água destes sistemas deve conter um mínimo de 2,0 mg/l de cloro residual total.

Turbidez – É a medição da resistência da água à passagem de luz. É provocada pela presença de partículas flutuando na água. A turbidez é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto, e o valor máximo permitido de turbidez na água distribuída é de 5,0 NTU.

Cor – A cor é um dado que indica a presença substâncias dissolvidas na água. Assim como a turbidez, a cor é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto.

De acordo com a Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, o valor máximo permissível de cor na água distribuída é de 15,0 U.C.

pH– O pH é uma medida que determina se a água é ácida ou alcalina. É um parâmetro que deve ser acompanhado para melhorar os processos de tratamento e preservar as tubulações contra corrosões ou entupimentos. Esse fator não traz riscos sanitários e a faixa recomendada de pH na água distribuída é de 6,0 a 9,5.

Coliformes – Grupo de bactérias que normalmente vivem no intestino de animais de sangue quente. Alguns tipos ser encontrados também no meio ambiente. Nos laboratórios da Sabesp, são realizadas análises para identificar uma possível contaminação.

Flúor – O flúor é um elemento químico adicionado à água de abastecimento, pois auxilia na proteção dos dentes contra a cárie.

O teor de flúor na água é definido de acordo com o clima e a temperatura de cada região, pois isso afeta o consumo médio diário de água por pessoa. Para o Estado de São Paulo, o teor ideal de flúor é de 0,7 mg/l (miligramas por litro), podendo variar entre 0,6 a 0,8 mg/l. A ausência temporária ou variações da substância não tornam a água imprópria para consumo. Segue abaixo o Relatório Anual de Qualidade da Água em Terra Roxa.

Tabela 20 - Resumo dos padrões de potabilidade

Parâmetros	Padrões	Significado dos Parâmetros
Cor	Máximo 15 U.C.	Característica que mede o grau de coloração da água
Turbidez	Máximo 5 N.T.U.	Característica que reflete o grau de transparência da água
Cloro	Mínimo 0,2 mg/L Máximo 5,0 mg/L	Indica a quantidade de cloro, na rede de distribuição, adicionado no processo de desinfecção da água
Coliformes Totais	Ausência em 95% das amostras	Indicam presença de bactérias que não são necessariamente prejudiciais à saúde
E. Coli	Ausência em 100% das amostras	Indicam a possibilidade de presença de organismos causadores de doenças. Sua análise só é realizada quando constatada a presença de Coliformes Totais

Fonte: SABESP, 2013

Tabela 21 - Resumo Anual da Água Distribuída em Terra Roxa

MÊS	PARÂMETROS								
	TURBIDEZ		COR		CLORO		COLIFORMES		
	E = 14		E = 5		E = 14		E = 14		
	R	C	R	C	R	C	R	C-TOTAIS	E. COLI
JAN	15	15	6	6	15	15	15	15	15
FEV	15	15	6	6	15	15	15	15	15
MAR	15	15	6	6	15	15	15	15	15
ABR	15	15	6	6	15	15	15	15	15
MAI	15	15	6	6	16	16	15	15	15
JUN	15	15	6	6	15	15	15	15	15
JUL	15	15	6	6	15	15	15	15	15
AGO	15	15	6	6	15	15	15	15	15
SET	15	15	6	6	17	17	16	16	16
OUT	15	15	6	6	15	15	15	15	15
NOV	15	15	6	6	15	15	15	15	15
DEZ	15	15	6	6	15	15	15	15	15

Legenda: E = nº mínimo de amostras Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão da Portaria 2914/2011, do Ministério da Saúde.

Fonte:SABESP, 2013

5.3.5 A Distribuição da Água potável em Terra Roxa

Depois de tratada, a água é armazenada em reservatórios de distribuição para, então, ser levada até os reservatórios de bairros, estrategicamente localizados. De lá a água segue por tubulações maiores (adutoras) e entra nas redes de distribuição até chegar ao consumidor final.

Geralmente, o armazenamento é feito em caixas d'água. A responsabilidade da concessionária é levar a água até a entrada da residência, onde estão o cavalete e o hidrômetro (o relógio que registra o consumo de água). A partir daí, o cliente deve cuidar das instalações internas e da limpeza e conservação do seu reservatório.

A concessionária deve realizar manutenções preventivas nas instalações, para evitar problemas emergenciais. Deve recomendar que as caixas d'água sejam limpas a cada 6 meses e estejam sempre tapadas, evitando a sujeira e a contaminação por insetos ou animais. Está previsto entre os trabalhos emergenciais a troca de equipamentos, limpeza, desinfecção de reservatórios e consertos de vazamentos.

5.3.6 Classificação dos Consumidores de Água

A classificação dos consumidores por categoria de consumo é uma prática comum nas prestadoras de serviços de saneamento. Tradicionalmente, os consumidores são classificados em 4 grandes categorias:

- Doméstico
- Comercial
- Industrial
- Público

5.3.6.1 Doméstico

A água para uso doméstico corresponde a sua utilização residencial, tanto na área interna como na área externa da habitação. Na área interna, a água pode ser utilizada para bebida, higiene pessoal, preparo de alimentos, lavagem de roupas, lavagem de utensílios domésticos e limpeza em geral. Para a área externa, utiliza-se a água para rega de jardins, limpeza de pisos e fachadas, piscinas, lavagem de veículos, etc.

5.3.6.2 Comercial

Várias são as atividades comerciais que utilizam a água, de modo que, nessa categoria ocorrem desde pequenos, até grandes consumidores, como por exemplo: bares, padarias, restaurantes, lanchonetes, hospitais, hotéis, postos de gasolina, lava rápidos, clubes, lojas, prédios comerciais, shoppings, entre outros.

5.3.6.3 Industrial

O uso da água em uma instalação industrial pode ser classificado em cinco categorias:

- Uso humano
- Uso doméstico
- Água incorporada ao produto
- Água utilizada no processo de produção
- Água perdida ou para usos não rotineiros

5.3.6.4 Público

Inclui nesta classificação a parcela de água utilizada na irrigação de parques e jardins, lavagem de ruas e passeios, edifícios e sanitários de uso público, fontes ornamentais, piscinas públicas, chafarizes e torneiras públicas, combate a incêndios, limpeza de coletores de esgotos, etc.

O consumo de água pode diferenciar de município para município, dependendo das características peculiares de cada um.

5.3.7 O Uso Racional da Água

O tema do Uso Racional da Água é amplo e envolve grande diversidade de linhas de ação como mudanças de hábito e culturas, aspectos normativos, legais e tecnológicos.

Tendo em vista a escassez da água, municípios e concessionárias têm promovido ações diversas, motivando a implantação de Programas de Conservação da Água em diversos países para garantir o atendimento às diversas demandas pela água, tanto no aspecto quantitativo como no qualitativo.

Apesar de todas as ações, de todos os problemas que os brasileiros vêm sofrendo por falta de água, tendo em vista as secas que levam a provocar apagões e o racionamento de energia, o consumidor ainda não tem plena consciência da importância do uso racional da água.

Preocupada com este quadro de escassez, em 1995, a SABESP, adotou uma política de incentivo ao uso racional da água, que exige mudanças culturais para a conscientização da população quanto ao uso racional da água, exigindo mudanças culturais para a conscientização da população quanto ao desperdício de água, adotando o PURA – Programa de Uso Racional da Água.⁹

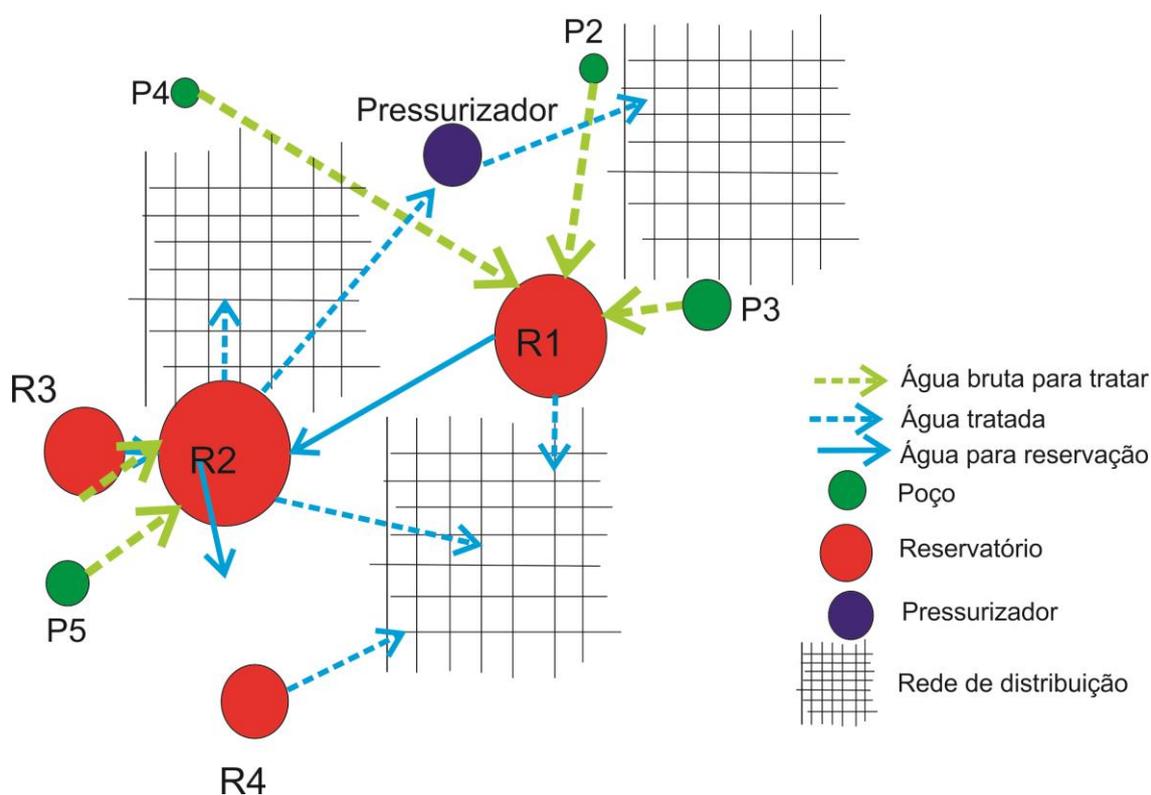
9

TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. São Paulo, 2006. 4ª Edição

O PURA trata-se de um programa de combate ao desperdício de água, devido a processos cumulativos de usos predatórios, como: intensificação de usos individuais e excessivos; mau uso da água; desperdício nos sistemas públicos e prediais (perdas no sistema hidráulico).

O PURA foi desenvolvido, conjuntamente, através do Convênio com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, bem como com a ASFAMAS – Associação Brasileira dos Fabricantes de Materiais e Equipamentos Hidráulicos para Saneamento.

Figura 47 – Esquema do sistema de tratamento de água



5.4. Tarifas

Os valores das tarifas da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) são definidos por meio do decreto estadual número 41.446/96. Para definir o valor final da conta para o consumidor são levados em consideração os custos dos serviços, previsão de inadimplência, amortização de gastos, condições ambientais e climáticas da região abastecida, quantidade de consumo, categoria - imóveis residenciais e comerciais - e a condição econômica do usuário. Os valores cobrados pela água e pela coleta e tratamento de esgoto são progressivos, ou seja, quanto maior o consumo mais elevado será o metro cúbico.

Ao adotar o modelo de saneamento básico proposto pela Sabesp, as prefeituras pagam pelos serviços prestados no tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto e pela manutenção das redes de coleta e distribuição. Dado apresentado pela Sabesp aponta que a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 80% das doenças dos países em desenvolvimento são causadas pela água sem tratamento adequado. A entidade diz que para cada dólar investido em saneamento básico, deixa-se de gastar US\$ 5 dólares em tratamento médico.

Na elaboração das tarifas são levados em consideração o custos dos serviços, as diferenças e peculiaridades de sua prestação, as diversidades das áreas ou regiões geográficas, bem como a caracterização dos usuários conforme sua demanda e consumo e são constituídos dos seguintes critérios:

- I - categorias de uso;
- II - capacidade de hidrômetro;
- III - característica de demanda e consumo;
- IV - faixas de consumo; V - custos fixos e variáveis;
- VI - sazonalidade;
- VII - condições sócio-econômicas dos usuários residenciais.

Para efeito de faturamento os usuários são classificados nas categorias residencial, comercial, industrial, pública e outros, de acordo com as modalidades seguintes de utilização:

- I - residencial - ligação usada exclusivamente em moradias;
- II - comercial - ligação na qual a atividade exercida estiver incluída na classificação de comércio estabelecido pelo IBGE;
- III - industrial - ligação na qual a atividade exercida estiver incluída na classificação de indústria estabelecida pelo IBGE;
- IV - pública - ligação usada por órgãos dos Poderes Executivo, Legislativo, Judiciário, Autarquias e Fundações vinculadas aos Poderes Públicos;
- V - outros - ligação nas quais as atividades exercidas estiverem excluídas das categorias nos incisos I a IV.

Para as categorias mencionadas existem tabelas com os valores estabelecidos para o consumo de até 10 m³, de 11 a 20 m³, de 21 a 50 m³ e acima de 50 m³, exceto para as tarifas residencial social e residencial favelas que possuem 5 faixas de consumo, isto é, até 10 m³, de 11 a 20 m³, de 21 a 30 m³, 31 a 50 m³ e acima de 50 m³.

De acordo com a legislação vigente para o setor, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço e no caso esse consumo será de 10 m³.

O consumo mínimo consiste em um instrumento de tarifação que permite a cobrança de um preço fixo para o primeiro bloco de consumo até determinada faixa de volume em metros cúbicos. Nesse instrumento, o volume mínimo faturável é cobrado mensalmente do consumidor independente se há consumo ou não.

Para efeito de cálculo da fatura/conta considerar-se-á volume de esgotos coletados no período, o correspondente ao de água faturada pela SABESP e/ou consumida de sistema próprio, medido ou avaliado pela SABESP.

5.4.1 As tarifas praticadas em Terra Roxa

Em Terra Roxa, as tarifas praticadas são aquelas da Sabesp relativas ao interior do estado de São Paulo. Para tornar viável a operação, manutenção e ampliação dos sistemas de água e de esgotos, a Sabesp conta com tarifas para remunerar os serviços prestados.

Em Terra Roxa a estrutura tarifária de água esta especificada na Tabela 22 abaixo.

Tabela 22- Tabela de Tarifas de Água

Faixas de Consumo m ³	unidade	Normal				Pública Contrato	Entidade Assistencial	Residencial Social
		Residencial	Comercial	Industrial	Pública			
0 a 10	-	20,64	41,45	41,45	41,45	31,06	20,72	7,00
11 a 20	por m ³	2,88	4,91	4,91	4,91	3,66	2,47	1,09
21 a 30	por m ³	4,43	7,92	7,92	7,92	5,97	4,00	2,37
31 a 50	por m ³	4,43	7,92	7,92	7,92	5,97	4,00	3,37
Acima de 50	por m ³	5,29	9,3	9,3	9,3	6,96	4,67	4,01

Fonte: SABESP, 2015

A primeira faixa de consumo para as categorias de uso corresponde à conta mínima mensal de 10 m³, cujo objetivo estabelece condições econômico-financeiras para a Sabesp manter a infraestrutura de atendimento, operação e a manutenção básica dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Para efeito de cálculo da fatura/conta considerar-se-á volume de esgotos coletados no período, o correspondente ao de água faturada pela SABESP e/ou consumida de sistema próprio, medido ou avaliado pela SABESP.

Cabe esclarecer que os consumidores residenciais com menor poder aquisitivo também possuem conta mínima equivalente a 10 m³ por mês, porém é possível sua classificação na categoria residencial social desde que observadas algumas condições fixadas pela Sabesp. O mesmo é aplicado para as entidades assistenciais sem fins lucrativos. Atualmente são beneficiadas 181 famílias com a tarifa social, correspondendo a 6,5% das ligações residenciais.

No Brasil do total das economias ativas abastecidas (assim entendidas aquelas faturadas pelo suprimento de água), 62% são consideradas “esgotadas ativas”, ou seja, possuem o serviço de esgoto cobrado. Mais uma vez se destaca a disparidade conforme o tamanho dos municípios, sendo que nos menores a cobrança dos esgotos só cobre 42%, enquanto nas maiores alcança 92%. Nos municípios que mantêm mais de um milhão de habitantes, fica acima de 100%, por conta da diferença entre ligações e economias.

5.5 Sustentabilidade do sistema

Em Terra Roxa os dados do SNIS indicam que o sistema de tratamento de água possui um índice de desempenho financeiro de 83,73%. Isto indica que o sistema ainda é subsidiado por outra fonte de renda, possivelmente o sistema de esgotamento sanitário.

Considerando a vazão captada de 839.208 m³/ano e a vazão macromedida de 665.860,00 m³/ano verificamos que as perdas no sistema são de 20,7% que para a região é bom índice, pois a média é de cerca de 40%.

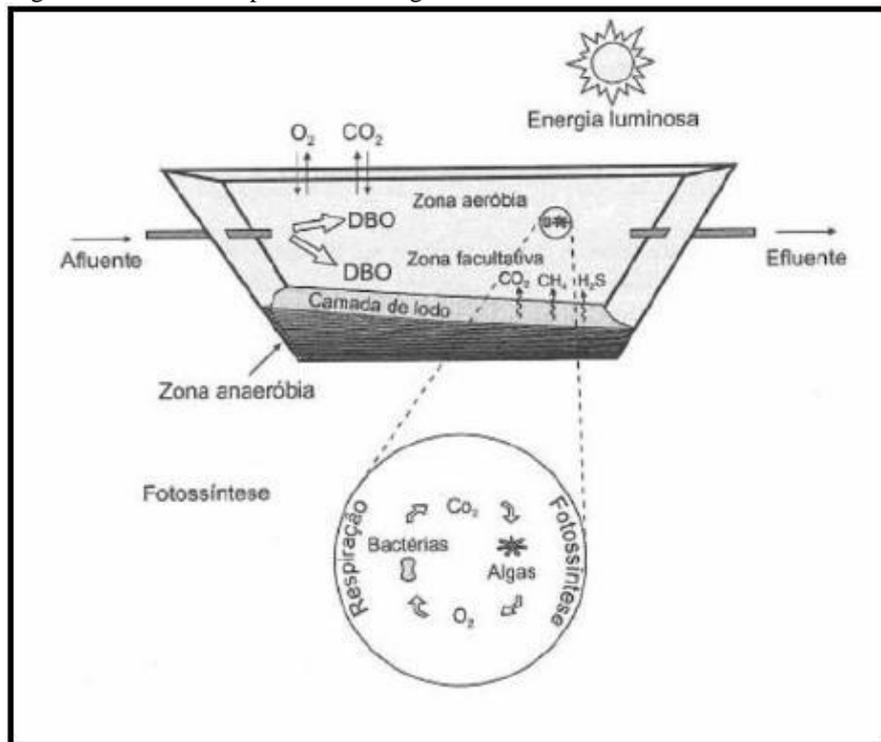
6.0 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de tratamento do esgoto é feito por duas lagoas facultativas que trabalham em paralelo, com vazão média de 14,08 l/s. O termo facultativo se refere a mistura das condições anaeróbias e aeróbias encontradas neste tipo de tratamento. Nas camadas superiores de água são mantidas condições aeróbias, enquanto próximo ao fundo da lagoa a condição anaeróbia é predominante.

Parte do oxigênio do processo é fornecido pelo ambiente externo para manter as camadas superiores aeróbias, e a parte maior vem da fotossíntese das algas que crescem naturalmente na lagoa devido a grande quantidade de nutrientes e da luz solar.

As bactérias utilizam o oxigênio produzido pelas algas para oxidarem a matéria orgânica, e gerando como um dos produtos finais do processo o gás carbônico, que é utilizado pelas algas na sua fotossíntese.

Figura 48: Modelo do processo da Lagoa facultativa.



Fonte: Universidade Federal de Santa Maria, 2015 disponível em jararaca.ufsm.br

Este tipo de processo é ideal para cidades pequenas, como é o caso de Terra-Roxa, onde o sistema está em operação desde 01/2001, com uma vazão média de tratamento de 14,08 l/s. A empresa responsável pelo sistema de esgotamento sanitário no perímetro urbano é a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp).

Figura 49: Localização da ETE e da EEE.



Fonte: Google Earth.

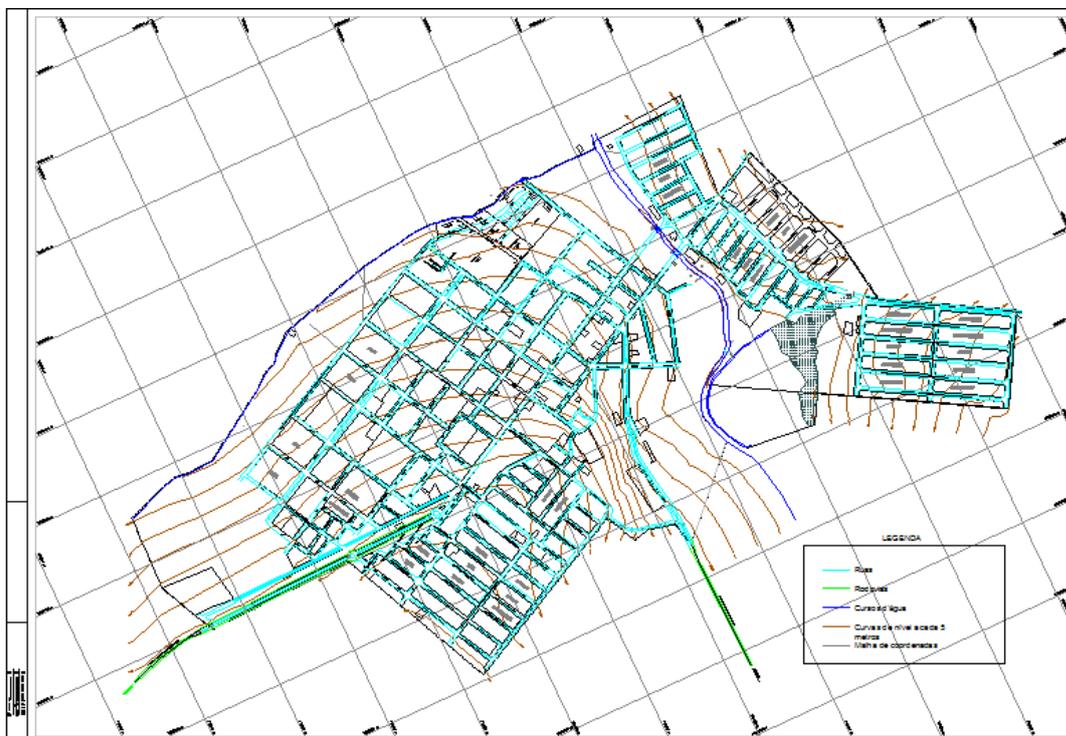
No perímetro urbano o esgoto percorre a rede coletora até a estação elevatória (EEE), como demonstrado na figura anterior por gravidade, da estação elevatória ele é bombeado até a ETE.

As lagoas estão em operação desde 01/2001, e ainda não foi realizada a retirada de lodo.

Um próximo passo do projeto, consiste na implantação de 02 Lagoas de Maturação, que deverão ser programadas e executadas de forma a não descumprir o padrão de emissão estabelecido pela legislação vigente.

6.1 - Levantamento planialtimétrico da área urbana

Figura 50: Levantamento Planialtimétrico da área urbana de Terra Roxa.



Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Roxa

Como demonstrado na figura anterior, todo o esgoto coletado em área urbana percorre a rede por gravidade até chegar à Estação Elevatória.

6.2 - Infraestrutura das instalações existentes:

Ligações:

Segundo dados da SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), atualmente o número de ligações existentes é de 2.770 ligações de esgoto com servidas por rede de esgoto (SABESP,2015).

Tabela 23- Ligações por Categoria Econômica

Categoria	Quantidade
Residencial	2538
Comercial	150
Industrial	8
Pública	43
Mista	31
Total	2770

Fonte: SABESP,2015

Rede coletora:

De acordo com os operadores do sistema (SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), a rede coletora atual possui 25,509 quilômetros.

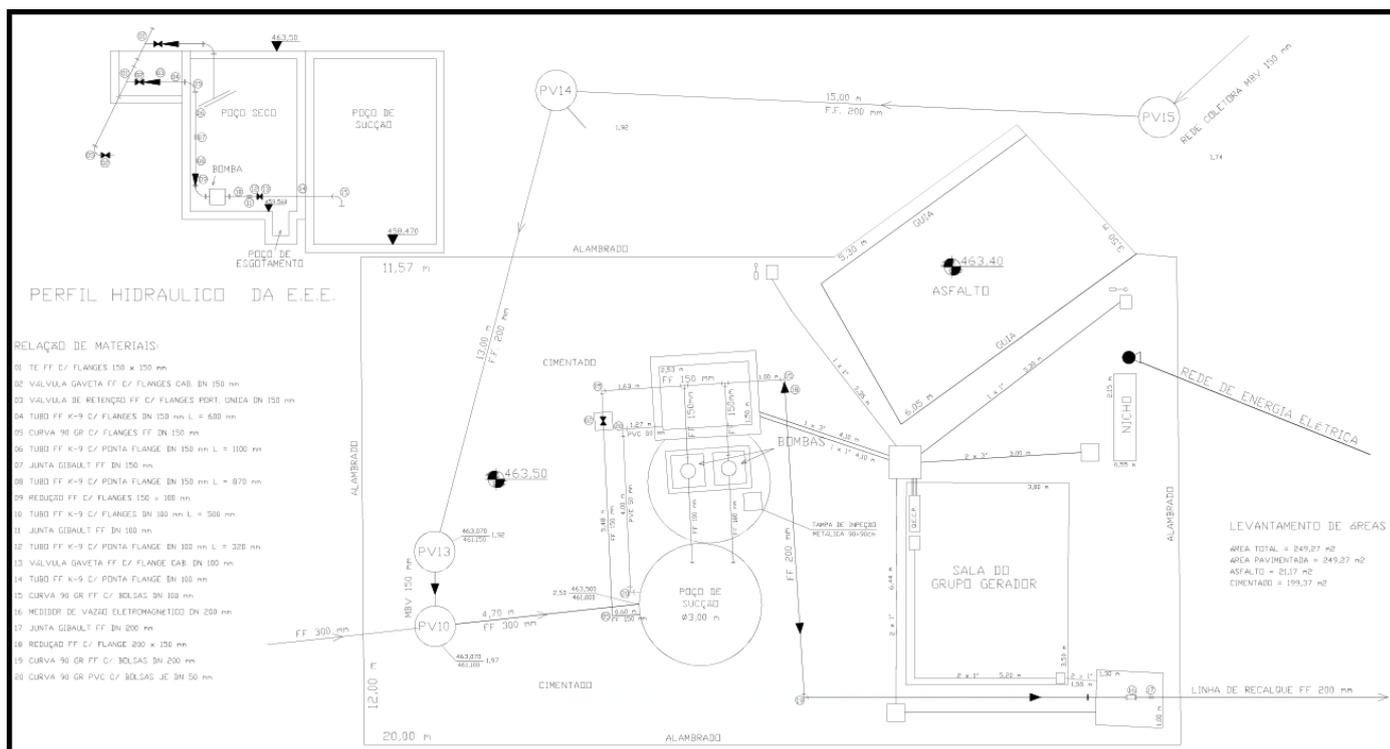
O emissário possui 6,394 quilômetros e a extensão total em quilômetros da linha de recalque é de 1,206 quilômetros.

O mapa da rede de esgoto do município está em Anexo.03

Estação Elevatória:

Projeto cadastral da Estação Elevatória de Esgoto (EEE), disponível em escala 1/50 no anexo 4.

Figura 51: Projeto cadastral da Estação Elevatória de Esgoto.



Fonte: SABESP.

Figura 52: Estação Elevatória de Esgoto.



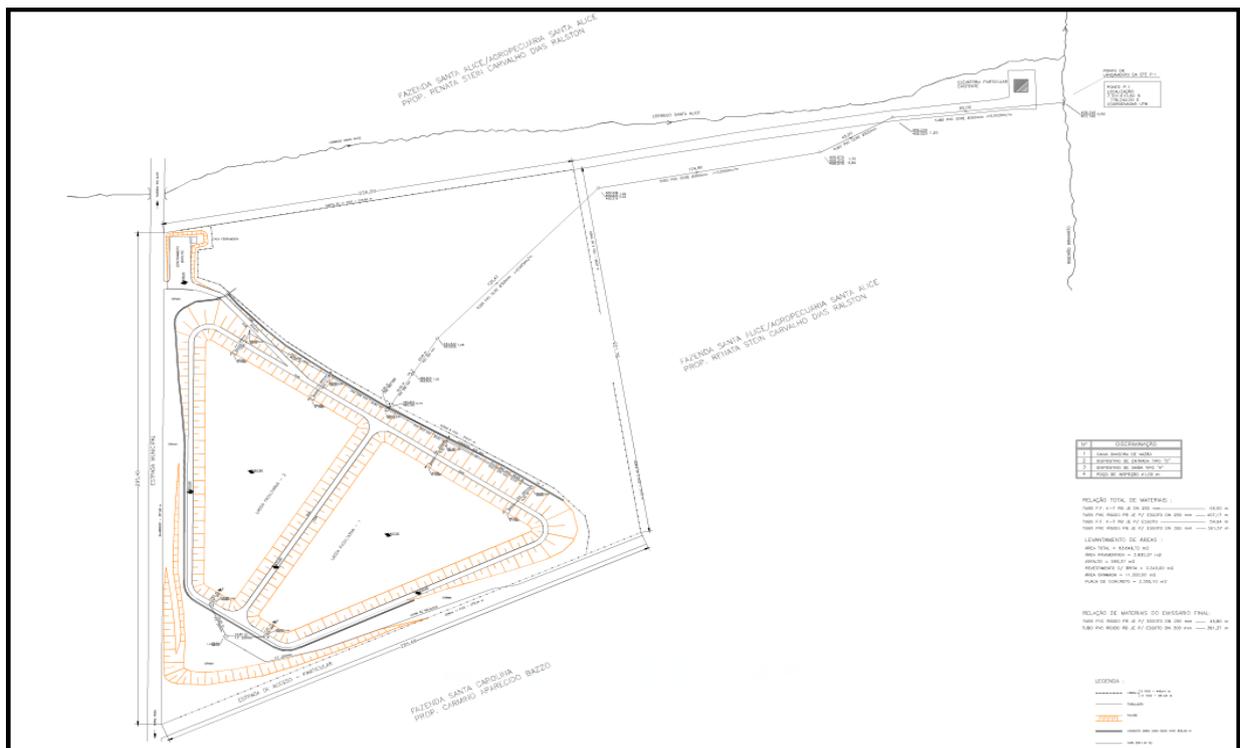
Fonte: Autores

Figura 53: Estação Elevatória de Esgoto.



Fonte: Autores

Figura 54: Projeto cadastral da Estação de Tratamento de Esgoto e Emissário Final.



Fonte: SABESP.

Projeto cadastral Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e Emissário Final, disponível em escala 1/1000 no Anexo 05.

Figura 55: Estação de Tratamento de Esgoto.



Fonte: do próprio autor.

Figura 56: Estação de Tratamento de Esgoto.



Fonte: do próprio autor.

Figura 57: Estação de Tratamento de Esgoto.



Fonte: do próprio autor.

Figura 58: Estação de Tratamento de Esgoto.



Fonte: do próprio autor.

6.3 - Licença de operação:

- Licença de operação nº 40001002
- Nº de processo 40/00005/12
- Data: 16/01/2013
- Validade: 16/01/2018
- Características do projeto:

Áreas:

- Terreno: 66.183,00 m²
- Atividade ao ar livre: 37.921,50 m²

Horário de Funcionamento:

- Início: 00:01 h
- Término: 23:59 h

Número de Funcionários:

- Administração: 1
- Produção: 3

- Exigências Técnicas:

01. Os efluentes líquidos do empreendimento deverão ser tratados de modo a atender os artigos 18 e 13 do regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8.468/76, e suas alterações, bem como atender a Resolução CONAMA nº 357/05.

- Observações:

A presente licença é válida para a produção média diária de 2.229 m³ de esgoto doméstico, utilizando-se do sistema de tratamento que foi implantado com duas lagoas facultativas funcionando em paralelo, conforme projeto apresentado no processo 40-00056/98.

6.4 - Corpos receptores existentes:

A emissão final do efluente tratado da ETE ocorre no córrego Ribeirão Banharão, onde sua classificação foi feita baseada no Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de Novembro de 1977, que dispõe em seu item 2:

"Corpos de Água Pertencentes à Classe 2: Pertencem à Classe 2 todos os corpos d'água, exceto os alhures classificados."

Como ele não aparece na classificação das classes 1, 2, 3 e 4, automaticamente é classificado como classe 2, segundo o Decreto Estadual nº 10.755.

A Resolução CONAMA nº 357 de 17 de Março de 2005, alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011 dispõe em seu Capítulo II Art. 3:

"As águas doces, salobras e salinas do Território Nacional são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade."

"As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água, atendidos outros requisitos pertinentes."

A Resolução CONAMA nº 357 em seu Art. 4, item III dispõe:

"Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aqüicultura e à atividade de pesca."

Dados de Qualidade do Afluente da ETE:

Relatório de Ensaio nº RGOc 8858/14-0085-A

Tabela 24: Dados de Qualidade do afluente:

Ensaio	Resultado	Unidade de Medida	Método	Data	Sala
Demanda Bioquímica de Oxigênio	360	mg/L	SMEWW - 5210 D	27/05/2014	efl
Demanda Química de Oxigênio	730	mgO ₂ /L	SMEWW - 5220 D	27/05/2014	efl
pH	7,2 a 23 °C		SMEWW - 4500-H+ B	07/05/2014	campo
Temperatura da Amostra	23	°C	Sensor de Mercúrio	07/05/2014	campo

Fonte: SABESP.

Relatório de Ensaio nº RGOc 8858/14-15 de 07/05/2014, elaborado pela Sabesp.

Tabela 25: Dados de Qualidade do afluente:

Ensaio	Resultado	Unidade de Medida	Método	Data	Sala
Óleos e Graxas	<60	mg/L	Gravimétrico / PTA-025 - ver. 01/12	27/05/2014	efl

Fonte: SABESP.

Dados de Qualidade do Efluente tratado da ETE:

Relatório de Ensaio nº RGOc 8859/14-0085-A de 07/05/2014, elaborado pela Sabesp.

_Tabela 26: Dados de Qualidade do efluente:

Ensaio	Resultado	Valor de Referência	Unidade de Medida	Método	Data	Sala
Coliformes Totais	15531000	-	NMP/100ml	Substrato Enzimático / PTA-018 - rev. 25/12	27/05/2014	efl
Demanda Bioquímica de Oxigênio	60	≤ 120	mg/l	SMEWW - 5210 D	27/05/2014	efl
Demanda Química de Oxigênio	231	-	mgO ₂ /L	SMEWW - 5220 D	27/05/2014	efl
Escherichia coli	408000	-	NMP/100ml	Substrato Enzimático / PTA-018 - rev. 25/12	27/05/2014	efl
Nitrogênio Amoniacal	22,1	-	mgNH ₃ -N/L	SMEWW - 4500 - NH ₃ D	27/05/2014	efl
Resíduos Sedimentáveis	< 0,10	-	mL/L	SMEWW - 2540 F	27/05/2014	efl

Fonte: SABESP.

Relatório de Ensaio nº RGOE 8859/14-15 de 07/05/2014, elaborado pela Sabesp.

Tabela 27: Dados de Qualidade do efluente:

Ensaio	Resultado	Valor de Referência	Unidade de Medida	Método	Data	Sala
Óleos e Graxas	<60	-	mg/L	Gravimétrico / PTA-025 - ver. 01/12	27/05/2014	efl

Fonte: SABESP.

No estado de São Paulo o controle da eficiência da Estação de Tratamento de Esgoto é realizado utilizando-se somente a DBO como parâmetro, onde é exigida a redução da carga orgânica em 80 % ou que a DBO apresente concentração máxima de 60mgO₂/l segundo o Decreto Estadual nº 8.468 de 08 de Setembro de 1976.

Analisando as amostras realizadas pela SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, concluímos que a lagoa está dentro dos padrões estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 8.468, com uma redução na carga orgânica de 83,33% e concentração de 60mgO₂/l.

Considerando ainda a vazão de esgoto produzida de 1459,46 m³/dia e a vazão licenciada de 2229 m³/dia verificas-se que ETE possui capacidade para receber a vazão do crescimento populacional no horizonte do plano, mas a eficiência de 83,33 % mostra que deve ser avaliada a operação ou a limpeza da lagoa que já opera a mais de 15 anos.

6.5 - Infraestrutura de coleta e afastamento:

Os loteamentos urbanos novos construídos, assim como as residências individuais novas, necessitam de tratamento de esgoto que é atendido pelo sistema de Lagoas facultativa.

No caso de loteamentos novos o loteador é responsável pela instalação da rede coletora, realizando a ligação com a rede existente.

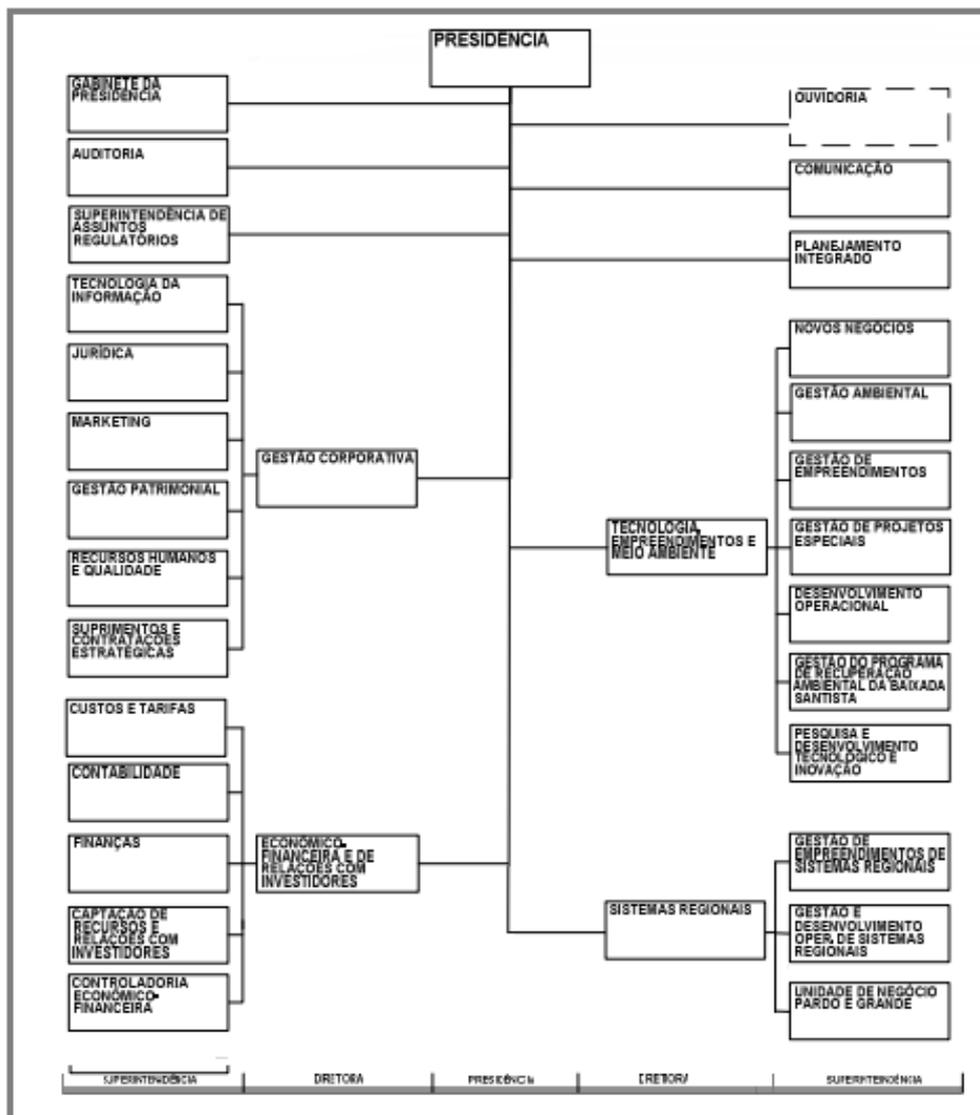
6.6 - Infraestrutura da zona rural:

Segundo o Plano Regional de Desenvolvimento Rural Sustentável 2011 - 2014, idealizado pela CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, é praticamente inexistente o saneamento básico no meio rural, faltando ações planejadas para este fim.

Nas propriedades rurais predomina a utilização de sumidouros e fossas negras para os dejetos humanos, sendo raras as comunidades que contam com rede de esgoto e poucos são os proprietários que utilizam fossa séptica e tratamento de água para consumo humano.

6.7 - Organograma do prestador de serviço

Figura 59: Organograma SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.



Fonte: SABESP.

6.8 - Descrição do corpo de funcionários:

A SABESP Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, conta com 04 Agentes de Saneamento Ambiental para a operação do sistema.

a Prefeitura Municipal de Terra Roxa e não foram informadas pela prestadora de serviço.

Além dos funcionários locais a unidade da SABESP em Terra Roxa conta com o apoio técnico operacional da unidade de Guariba, da Distrital de Franca e dos Departamentos ligados à Superintendência de Franca.

6.9 - Receitas operacionais

A SABESP informou que o faturamento mensal é de R\$197.000,00 mensais e o total arrecadado é de R\$160.000,00..

6.10 - Despesas de custeio e investimentos:

As despesas de custeio e investimentos foram solicitadas por meio de ofício elaborado pela Prefeitura Municipal de Terra Roxa e foram informados pela SABESP apenas os dados referentes aos salários de funcionários e do custo de energia elétrica que estão na tabela 28 abaixo..

Tabela 28- Despesas de Custeio mensal

Item	Água	Esgoto
Salários- Comercial	9.967,26	
Salários- Operacional	18.986,45	
Energia	23.373,27	4.570,43
Total	56.897,41	

Fonte: SABESP, 2015

A unidade da SABESP de Terra Roxa possui um veículo utilitário do Tipo Pick up. Não foram informadas as despesas de manutenção, insumos e de investimentos previstos.

O faturamento mensal é de R\$197.000,00 mensais e o total arrecadado é de R\$160.000,00.

6.11 Carências e deficiências:

Entre várias carências detectadas podemos destacar:

- a) Ausência de dados no projeto das redes de esgoto, onde deve ser promovido o mapeamento das informações que estão faltando.
- b) Promover a retirada do lodo das lagoas de tratamento.
- c) Ausência de dados sobre a eficiência atual da lagoa de tratamento. (SABESP)
- d) Ausência de dados sobre as receitas operacionais, despesas e investimentos da empresa responsável pelo tratamento de esgoto.

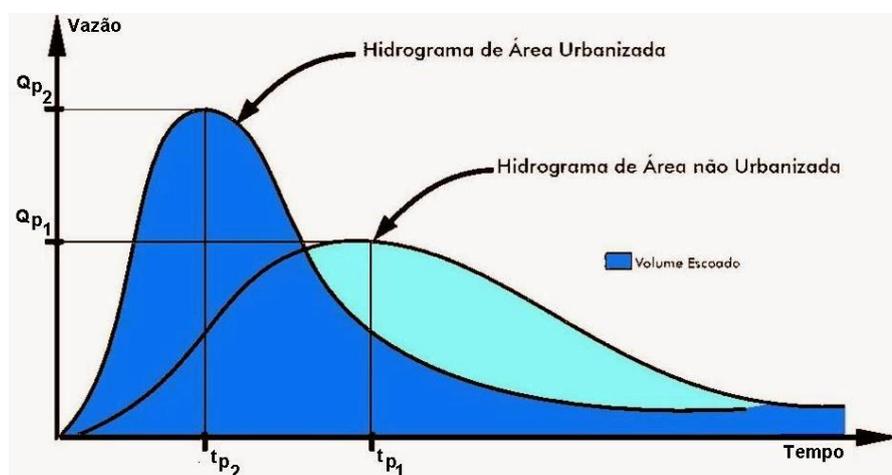
7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

7.1 O processo de urbanização e a drenagem das bacias rurais de Terra Roxa

O processo de urbanização altera o comportamento do escoamento superficial direto de uma bacia hidrográfica, principalmente como consequência da impermeabilização da superfície, o que produz maiores picos e vazões. Aliado ao desmatamento, o processo de urbanização pode causar a erosão do solo pelo aumento de velocidade do escoamento superficial, reduzindo o tempo de concentração, termo técnico que espelha a possibilidade da ocorrência de inundações: quanto menor, maior a probabilidade de cheias.

Os problemas podem ser agravados com o assoreamento de canais e galerias, diminuindo suas capacidades de condução do escoamento superficial, podendo provocar enchentes e inundações. A estes problemas soma-se a ocupação indisciplinada das várzeas, que também produz maiores picos, aumentando os custos gerais de utilidade pública e causando maiores prejuízos.

Figura 60: Hidrograma da urbanização da bacia hidrográfica



Fonte: UFMG,2008 e <http://aengenhariosensina.blogspot.com.br/>>, acessado em 05/04/2015

Os problemas de controle de poluição diretamente relacionados à drenagem urbana têm sua origem na deterioração da qualidade dos cursos receptores das águas pluviais, no caso o Ribeirão do Banharão, particularmente na área urbana. Além de aumentar o volume do escoamento superficial direto, a impermeabilização da superfície também faz com que a recarga subterrânea, já reduzida pelo aumento do volume das águas servidas (consequência do

aumento da densidade populacional), diminua ainda mais, restringindo as vazões básicas a níveis que podem chegar a comprometer a qualidade da água pluvial neste curso d'água.

Os demais cursos d'água por não sofrerem tanta influência direta da urbanização estão vulneráveis às práticas agrícolas aplicadas pelos usuários do solo do município, onde cada vez mais, o solo está sendo usado para o plantio de cana de açúcar. Estas práticas agrícolas associadas à drenagem incorreta da área tornam cada vez mais difícil determinar as fontes de poluição e erosão.

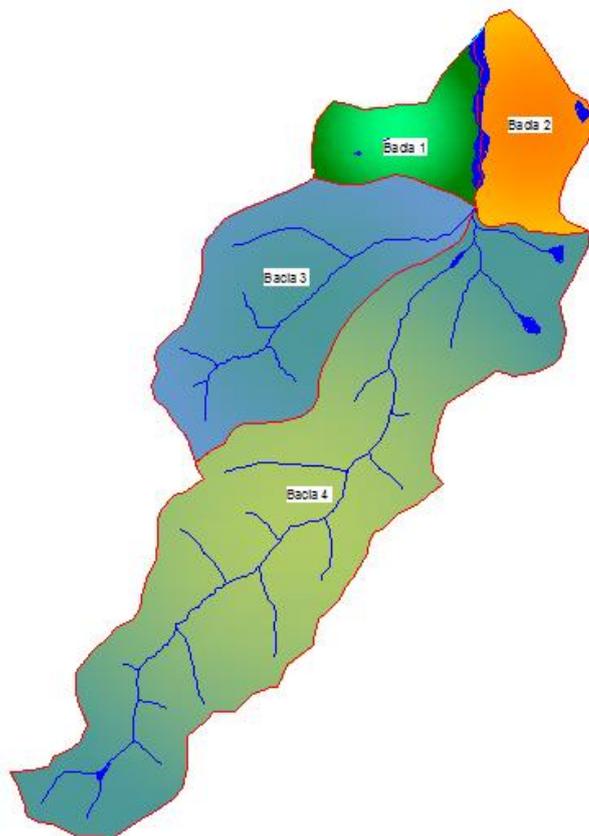
As características do relevo do município de Terra Roxa indicam uma tendência natural de que a ocupação da bacia hidrográfica do Ribeirão do Banharão ocorra no sentido de jusante para montante, o que de certa forma ameniza a geração de impactos sobre os mananciais.

7.2 Determinação das características das bacias de drenagem do município

7.2.1 Descrição do Sistema de Macrodrenagem do Município de Terra Roxa

A drenagem natural da área correspondente ao município de Terra Roxa segue basicamente a subdivisão determinada pelas quatro principais bacias hidrográficas influentes no município.

Figura 61: Bacias hidrográficas que afetam o município de Terra Roxa



Fonte: IBGE. Elaboração: Autores

Tabela 29: Características das sub-bacias contribuintes à área urbana de Terra Roxa

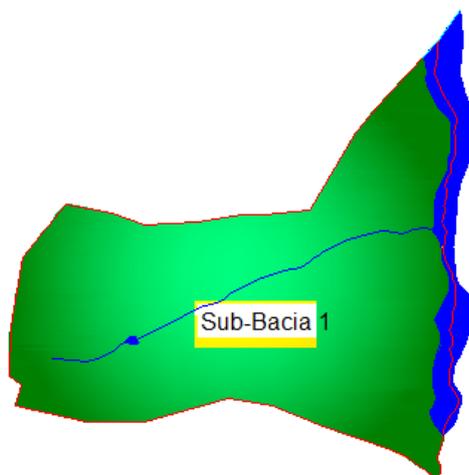
Características Morfométricas - Bacias de Contribuição à Cidade Terra Roxa								
Sub-bacia	Área (Km ²)	Perímetro (Km)	Comprimento (Km)	Coefficiente de Compacidade (Kc)	Largura Média (Lm)	Fator de Forma (Kf)	Índice de Circularidade (Ic)	Densidade de Drenagem (Dd)
1	11,4	16,8	4,4	1,39	2,59	0,59	0,51	0,39
2	13,9	17,5	1,34	1,31	10,37	7,74	0,57	0,10
3	34,7	26,3	18,7	1,25	1,86	0,10	0,63	0,54
4	83,9	53,9	54,16	1,65	1,55	0,03	0,36	0,65

Fonte: IBGE

7.2.2 Sub-bacia Hidrográfica do Córrego das Pratas.

De acordo com o mapa apresentado, onde é designada como Bacia 1, possui uma área de drenagem de aproximadamente 11,40 km², sendo a menor bacia de contribuição do município de Terra Roxa. Deságua no Ribeirão do Banharão. Faz divisa com o perímetro urbano do município. A figura seguinte ilustra esta sub-bacia dentro do município e seu detalhamento encontra-se nos mapas em anexo.

Figura 62: Sub-bacia do Córrego das Pratas em Terra Roxa

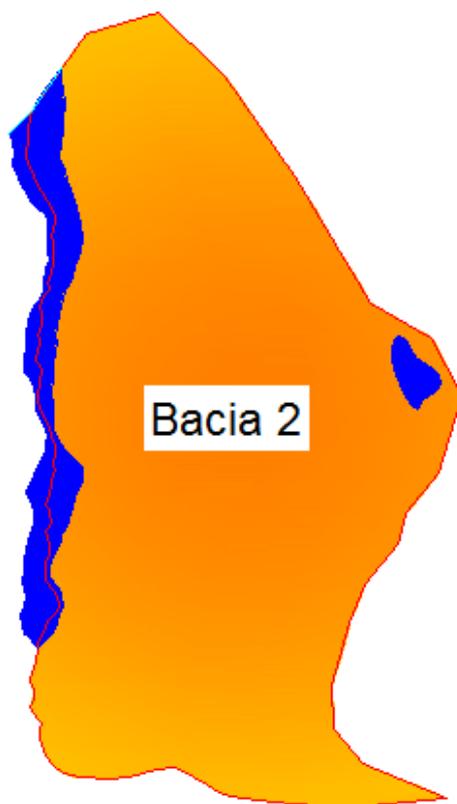


Fonte: Autores

7.2.3 Sub-bacia Hidrográfica da Lagoa do Prudente

Designada como Bacia 2, apresenta área de drenagem aproximada de 13,90km² dentro do território do município de Terra Roxa. É uma sub-bacia de drenagem que contribui diretamente com as águas do Ribeirão do Banharão. A figura abaixo ilustra esta sub-bacia.

Figura 63: Sub-bacia da Lagoa do Prudente



Fonte: IBGE. Elaboração: Autores

7.2.4 Sub-bacia Hidrográfica do Córrego do Jardim

Denominada como Bacia 3, a sub-bacia tem como particularidade o fato de que todos os cursos d'água que a compõe deságuam diretamente no Ribeirão do Banharão, a montante da

área urbana. Comporta uma área de drenagem de 34,70km², sendo a segunda maior bacia de drenagem do município, conforme apresentado na figura abaixo.

Figura 64: Sub-bacia do Córrego do Jardim

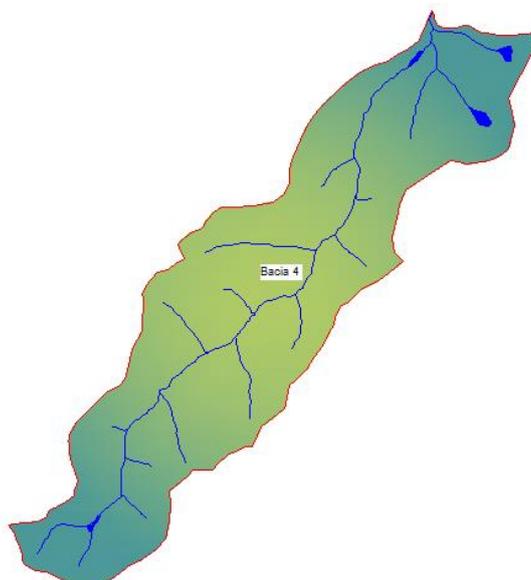


Fonte: IBGE. Elaboração: Autores

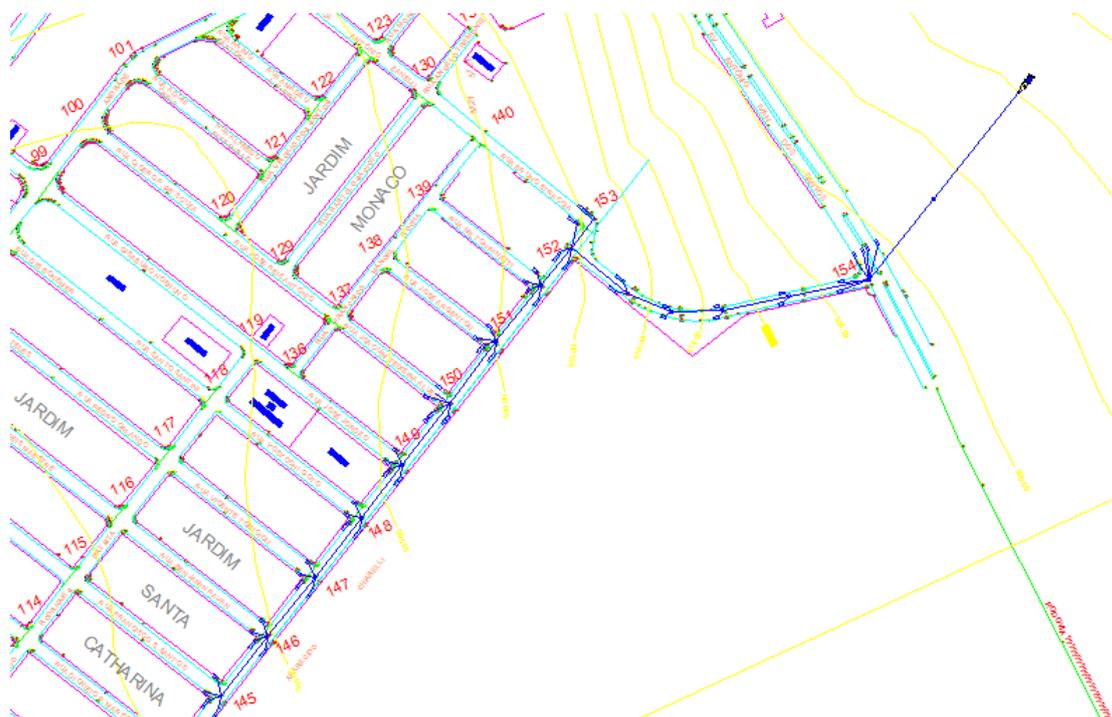
7.2.5 Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão do Banharão.

Denominada de Bacia 4, contempla área de drenagem aproximada de 83,91 km². Verte diretamente para o Rio Pardo. Recebe mais afluentes a jusante da área urbana mas que já não a impactam diretamente. Sua configuração pode ser observada conforme figura seguinte.

Figura 65: Sub-Banharão



bacia do Ribeirão do

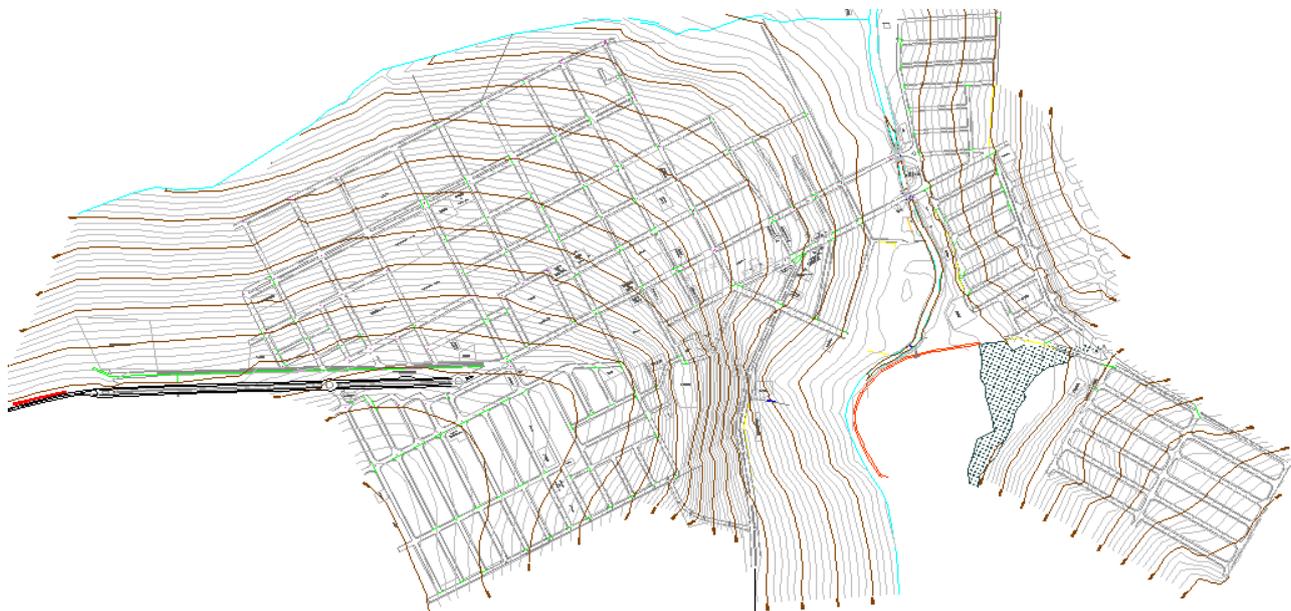


Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Roxa.

O mapa das galerias existentes esta no anexo 02 em escala apropriada será anexado ao presente diagnóstico.

A parte urbana de Terra Roxa é relativamente inclinada, com declives acentuados, apresentando muitos trechos em que as velocidades de escoamento superficial são altas. Isto ocorre particularmente na parte mais antiga da cidade, demandando uma revisão dos elementos do sistema de drenagem, particularmente os de captação.

Figura 68: Mapa das curvas de nível do município de Terra Roxa



Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Roxa. Elaboração: Autores

Além destes elementos componentes do sistema de microdrenagem, aparecem também os sarjetões ou travessias, que transportam a água de um quarteirão a outro quando não há concordância entre as duas sarjetas destes quarteirões. Neste caso o Sarjetão cria uma depressão na via, proporcionando caminhamento para as águas superficiais. É característico de cidades que possuem pouca drenagem subterrânea.

Em Terra Roxa são comuns os sarjetões, principalmente nas Ruas Antônio Carlos de Camargo, Laércio Rodrigues Batista e Luiz Aparecido Chiarelli.

7.4 Dos elementos componentes do sistema de drenagem

- Meio-fio

Elementos constituídos de blocos de concreto ou de pedra ou de concreto extrusado, situados entre a via pública e o passeio, com sua face superior nivelada com o passeio, formando uma faixa paralela ao eixo da via pública. É o elemento mais utilizado na drenagem superficial. Em Terra Roxa predominam os meios-fios pré-moldados (em pedra natural ou concreto).

Figura 69: Meio-fio pré moldado no centro da cidade e captação de águas pluviais



Fonte: Autores

- Sarjetas

São as faixas formadas pelo limite da via pública com os meios-fios, formando uma calha que coleta as águas pluviais oriundas da rua. São os elementos iniciais da captação do escoamento superficial.

As sarjetas predominantes em Terra Roxa são de concreto, moldadas no local.

- Bocas-de-lobo

São dispositivos de captação das águas das sarjetas situadas a distâncias convenientes para que o escoamento superficial das sarjetas não ultrapasse determinada altura especificada.

As bocas de lobo existentes no município não seguem um padrão determinado, ocorrendo de diversas maneiras. Algumas inusitadas em seu *design* como aquela diminui a calçada de pedestres, conforme figura abaixo. Outras convencionais, porém executadas sem dimensionamento adequado, conforme constatado em campo.

Figura 70: Bocas-de-lobo de Terra Roxa



Fonte: Autores

- Poços de visita

São dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir sua manutenção.

- Galerias

São as canalizações públicas destinadas a escoar as águas pluviais oriundas das ligações privadas e das bocas-de-lobo.

- Sarjetões

São formados pela própria pavimentação nos cruzamentos das vias públicas, formando calhas que servem para orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas.

A Prefeitura Municipal de Terra Roxa faz manutenção constante das bocas-de-lobo, promovendo sua limpeza e reparos quando necessário, conforme informações do setor de limpeza urbana. Não há registro dos recursos financeiros envolvidos na manutenção.

Mesmo com a manutenção constante, observa-se que há necessidade de reparos em algumas bocas-de-lobo e em grades de locais de captação de águas pluviais.

Figura 71: Travessia ou Sarjetão em Terra Roxa



Fonte: Autores

7.5 Classificação das bacias hidrográficas

Normalmente, as bacias urbanizadas são de portes pequeno e médio, com tempo de concentração inferior a 1 hora e/ou área de drenagem não superior a 2,5 km². Tais bacias são classificadas como pequenas.

Bacias médias apresentam tempo de concentração entre 1 e 12 horas e área de drenagem entre 2,5 km² e 600 km², segundo o DAEE.

Bacias com tempo de concentração superior a 12 horas e/ou área de drenagem maior que 600 km² são classificadas como grandes.

De acordo com a área da bacia pode-se sintetizar as vazões de projeto por meio dos dados de precipitação. É nesse contexto que a classificação da bacia em pequena ou média é fundamental.

A bacia hidrográfica que pode afetar o município pode ser considerada uma bacia média de acordo com sua área. Os dados fisiográficos da mesma são apresentados abaixo.

Tabela 30: Dados fisiográficos da bacia hidrográfica que afeta a parte urbana do município

Características Morfométricas - Bacia Hidrográfica de Contribuição à parte urbana de Terra Roxa					
Área de drenagem (Km ²)		Perímetro (Km)	Comprimento (Km)		
132,7		59,01	78,6		
Coeficiente de Compacidade (Kc)	Largura Média (Lm)	Fator de Forma (Kf)	Índice de Circularidade (Ic)	Densidade de Drenagem (Dd)	
0,19	1,69	0,02	0,48	0,59	

Fonte: IBGE. Elaboração: Autores

7.6 Tempo de Concentração (t_c)

Tempo de concentração é o tempo necessário para a água precipitada no ponto mais distante na bacia, deslocar-se até a seção de interesse ou estudo. É um dos parâmetros do Método Racional, e sua determinação está sujeita a incerteza e a imprecisões.

Normalmente determinado em função de características físicas da bacia, da sua ocupação e, eventualmente, da intensidade da chuva. Existem várias fórmulas para a determinação do tempo de concentração, baseadas em estudos experimentais de campo ou de laboratório e cada qual deve ser apropriadas às condições que se aproximem daquelas para as quais foram determinadas e do tipo de escoamento que cada fórmula procura representar.

Nesse aspecto distinguem-se três tipos de escoamento:

- a) Escoamento em superfícies, constituído fundamentalmente por lâminas de água escoando sobre planos e prevalece em bacias muito pequenas. As velocidades são baixas devido às pequenas espessuras das lâminas e dependem da declividade e rugosidade da superfície e também da intensidade de chuva. Como a extensão dos escoamentos geralmente não é maior do que 50 a 100 metros as fórmulas que refletem este tipo de escoamento são aplicáveis a parques de estacionamento, aeroportos e bacias urbanas muito pequenas.

Fórmulas desse tipo geralmente apresentam o valor de t_c em função dos fatores acima relacionados;

b) Escoamento em canais naturais, que prevalece em bacias de maior porte em que os canais são bem definidos. As velocidades são maiores que nos casos acima, pois os canais conduzem a água de forma mais eficiente. Nessas bacias o valor de t_c depende menos da rugosidade da superfície da intensidade da chuva, pois o tempo em que o escoamento ocorre sobre a superfície é menor que no canal. Usualmente as fórmulas que representam esse tipo de escoamento apresentam o valor de t_c em função do comprimento do curso de água e de sua declividade, e

c) Escoamento em galerias e canais artificiais, que prevalece em bacias cujas condições naturais foram significativamente modificadas por obras de drenagem e as velocidades são evidentemente mais altas que nos casos anteriores. Além dos já citados, o valor de t_c é normalmente expresso também em função de parâmetros que refletem as alterações introduzidas tais como a parcela da bacia que conta com sistemas de drenagem ou a extensão dos cursos d'água canalizados.

Em todas as fórmulas, o significado dos termos é o seguinte:

t_c = tempo de concentração (em minutos)

A = área da bacia (em km^2)

L = comprimento do talvegue (em km)

S = declividade do talvegue (em m / m)

ΔH = diferença entre as cotas da seção de saída e o ponto mais alto da bacia (em m)

7.7 Período de Retorno (T_r)

Definido como o tempo médio que um determinado evento hidrológico é igualado ou superado pelo menos uma vez. É um parâmetro fundamental para a avaliação e projeto de sistemas hídricos, como reservatórios, canais, vertedores, bueiros, galerias de águas pluviais, etc.

O período de retorno está associado ao conceito de risco permissível para uma determinada obra, ou seja, o quanto se pode permitir que a obra falhe em suas funções, durante sua vida útil. O período de retorno pode ser adotado seguindo critérios estabelecidos em normativas e leis ou seguindo o bom senso.

No estado de São Paulo, costumam serem adotados os períodos de retorno recomendados pelo DAEE. O período de retorno é determinante na definição da chuva de projeto, definida a seguir.

7.8 Chuvas de Projeto

As chuvas de projeto são aquelas que teoricamente são representadas pelo tempo de retorno determinado. Ao se estabelecer o tempo de concentração da bacia hidrográfica, iguala-se este tempo ao tempo de precipitação para que se determine a chuva de máxima vazão ou chuva de projeto.

As chuvas de projeto para Terra Roxa podem ser obtidas pela equação de chuva da cidade de Barretos, inserida na mesma região hidrológica e que foi obtida a partir das curvas I-D-F do posto pluviométrico existente naquela cidade (Prefixo 83625-INMET-Barretos, 1978), cuja equação é apresentada abaixo:

Equação 01-Equação de chuva intensa de Barretos (a ser utilizada em Terra Roxa)

$$i = 19,18.(t_c + 20)^{-0,849} + 5,37.\left((t + 20)^{-0,849} .(t_n.(T - 0,5))\right)$$

Fonte: Prefeitura Municipal de Barretos

Onde:

i= intensidade da chuva de projeto;

t_c = tempo de concentração;

ln = logaritmo na base 10

7.9 Identificação dos pontos de alagamento no município

7.9.1 Pontos de alagamento na área urbana

Em contato direto com a população, nas visitas técnicas e segundo informações da Prefeitura Municipal existem dois problemas referentes à drenagem do município: o primeiro relacionado à ligação de águas de chuva à rede de esgoto e o segundo é relacionado à pontos de alagamento de vias públicas.

Foi detectado somente um ponto de alagamento em vias públicas. Neste ponto ocorre uma concentração das águas de chuva que chega a invadir uma determinada residência que, para se proteger do problema, instalou um “barramento” em seu portão de entrada. Este imóvel está situado na Avenida Vicente Covino n. 492, conforme figura abaixo.

Figura 72: Imóvel sujeito à inundação em Terra Roxa



Fonte: Autores

Os problemas de drenagem urbana mais encontrados em Terra Roxa são os de drenagem superficial das águas pluviais e servidas que não encontram captação adequada, escoando por sobre o pavimento e causando problemas de deterioração do mesmo.

Os pontos detectados com estes problemas são vários e alguns são apresentados nas figuras abaixo.

Figura 73: Pontos de deterioração do pavimento pela água



Fonte: Autores

Constatou-se que as galerias existentes necessitam de manutenção mais efetiva pois foram relatadas situações relativas ao estado das galerias, o que pode ser comprovado em campo.

Também foi detectado ponto de lançamento de águas servidas próximo ao córrego da Prata, na confluência da Rua Antônio Maróstica com a Rua Nelson Fernandes, que causa transtornos aos moradores locais em função do mau cheiro que a água parada gera.

Observa-se a necessidade de complementação da galeria até o córrego.

Figura 74: Ausência de galerias de águas pluviais na área urbana de Terra Roxa

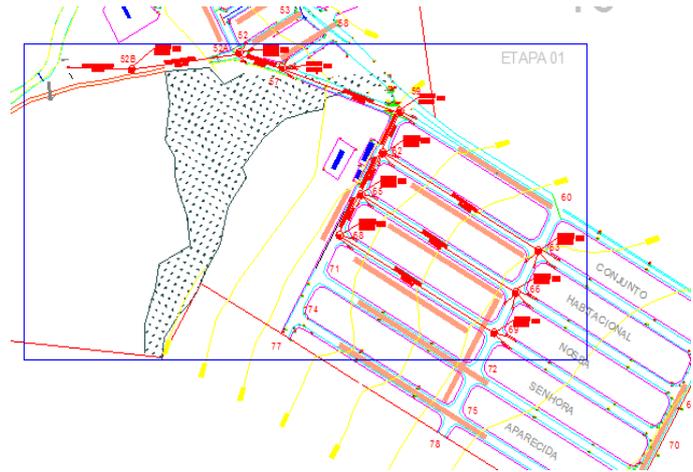
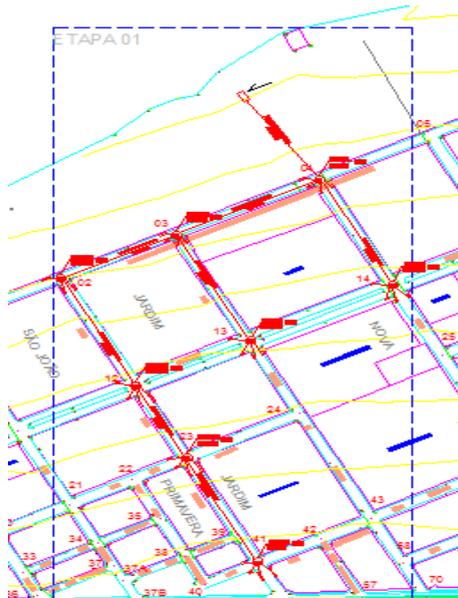


Fonte: Autores

A Prefeitura Municipal de Terra Roxa já elaborou estudo da capacidade de drenagem do sistema existente e identificou os pontos em que o mesmo estava subdimensionado, conforme consta do mapa abaixo, sem escala, para demonstração dos locais em que o estudo apontou a necessidade de estruturas de drenagem. Este mapa consta dos Anexo 02 deste diagnóstico em escala adequada. Não significa que nestes locais estejam ocorrendo problemas de alagamento mas que poderão ocorrer, segundo o conceito de tempo de retorno.

Assim, foram feitas as sugestões de melhorias da capacidade destas redes de drenagem para o município executá-las.

Figura 75: Proposta existente de intervenção no sistema de drenagem do município de Terra Roxa. Etapa 1.

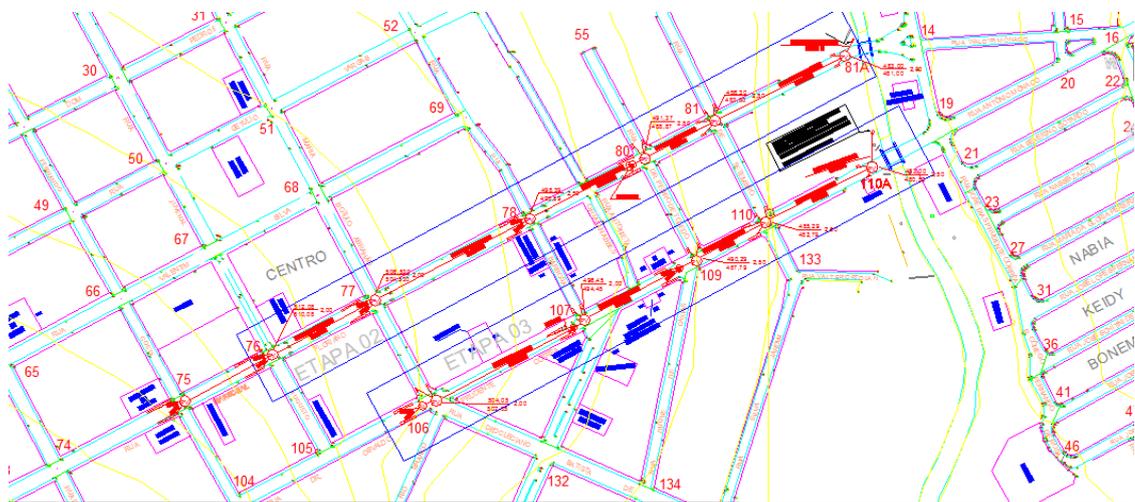


Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Roxa

Os prejuízos decorrentes de inundações de sarjetas e cruzamentos em áreas residenciais da cidade de Terra Roxa (mesmo que freqüentes), podem até mesmo ser desprezíveis, se o acúmulo de água durar pouco de cada vez. Já na uma zona comercial da cidade, esse mesmo tipo de ocorrência pode causar transtornos mensuráveis.

Além disso, a relação benefício/custo é de difícil quantificação. Quanto maior o período de retorno adotado, maior será a proteção conferida à população de Terra Roxa; por outro lado não só o custo, como também o porte das obras e sua interferência no ambiente urbano serão maiores.

Figura 76: Proposta existente de intervenção no sistema de drenagem do município de Terra Roxa. Etapas 2 e 3.



Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Roxa.

7.9.2 Pontos de alagamento na área rural

Não foram identificados pontos de alagamento na área rural. Também não foram identificados locais com erosão excessiva ou de inundação freqüente. É de se notar que as bacias hidrográficas que abrangem a zona rural descarregam no Ribeirão Banharão e no Rio Pardo. Assim existem poucos locais propensos a enchentes.

Também a análise da drenagem existente na área rural e urbana consistiu, inicialmente no levantamento de aspectos relacionados com as condições de trabalho das calhas e na avaliação do funcionamento atual do sistema de drenagem, através da determinação da capacidade de descarga das estruturas.

Pôde-se observar que, de forma geral, os principais problemas que fazem os macrodrenos apresentarem condições inadequadas de escoamento se devem à falta de capacidade de descarga das seções hidráulicas atuais, agravados com a ocorrência de:

Na área rural

- Assoreamento dos talvegues;
- Travessias e obras de transposições inadequadas;
- Excesso de vegetação no fundo e no talude (Eutrofização), contribuindo para a retenção de lixo e para a diminuição da velocidade do fluxo no leito do Ribeirão Banharão;

Na área urbana

- Elevada afluência de resíduos sólidos nos cursos d'água;
- Obstruções e encalhes de sujeiras, devido à disposição inadequada dos resíduos urbanos e de varrição;
- Estado inadequado de conservação e limpeza;
- Eutrofização do Ribeirão do Banharão.

Figura 77: Índícios de eutrofização do Ribeirão do Banharão



Fonte: Autores

Figura 78: Presença de resíduos sólidos no Ribeirão do Banharão



Fonte: Autores

7.10 Proposições e alternativas para a drenagem urbana

As propostas para a implantação do sistema de macro e microdrenagem urbana de Terra Roxa deve ser orientado pelos seguintes objetivos principais:

- Redução da exposição da população e das propriedades ao risco de inundações;
- Redução sistemática do nível de danos causados pelas inundações;
- Preservação das várzeas não urbanizadas;

- Implantação de medidas corretivas que sejam compatíveis com as metas e objetivos da região;
- Minimização dos problemas de erosão e sedimentação;
- Proteção da qualidade do ambiente e garantia do bem-estar social;
- Utilização das várzeas para atividades de lazer e contemplação, como continuidade do projeto já executado na área de várzea do Ribeirão do Banharão.

Figura 79: Parque instalado na área de várzea do Ribeirão do Banharão



Fonte: Autores

7.11 Medidas estruturais a serem implantadas

As intervenções estruturais são aquelas destinadas a reter, confinar, desviar ou escoar com maior rapidez e menores cotas o volume de enchentes, caracterizando-se pela construção de obras hidráulicas de grande porte, apresentando grande área de influência e envolvendo, freqüentemente, a aplicação maciça de capitais”.

As ações estruturais podem ser classificadas como medidas extensivas ou intensivas. As medidas extensivas são aquelas que agem na bacia de drenagem, como a avaliação da

cobertura do solo na modificação de relação entre chuva e deflúvio. Já as medidas intensivas requerem ações diretamente na calha dos rios e podem agir de três maneiras:

- a. Aumentando a capacidade de descarga do Ribeirão do Banharão, pois os moradores locais afirmaram que se recordam de evento de inundação ocorrido somente antes da limpeza do canal deste curso d'água e nenhum após a limpeza. Isto demonstra a efetividade da ampliação da capacidade de escoamento que é alcançada após a remoção da vegetação do córrego (vale lembrar que o mesmo apresenta indícios de eutrofização);

Figura 80: Aspecto da calha do Ribeirão do Banharão na área urbana



Fonte: Autores

- b. Retardando o escoamento, com a construção de reservatórios ou bacias de amortecimento;
- c. Redimensionando as galerias existentes e implantando novas galerias nos locais onde foram detectadas criticidades quanto aos alagamentos.

Diante do diagnóstico da drenagem urbana do município de Terra Roxa, diagnóstico este que teve a participação popular, a participação técnica da Prefeitura Municipal e dos técnicos da contratada, entende-se que as medidas estruturais visando a melhoria do sistema de drenagem urbana do município propostas no estudo elaborado pela Prefeitura Municipal de Terra Roxa,

associadas à complementação da galeria na Rua Antônio Maróstica com a Rua Nelson Fernandes deverão promover a melhoria da eficiência do sistema de drenagem, evitando-se os transtornos decorrentes de inundações urbanas.

7.12 Medidas não estruturais a serem implantadas

Medidas não estruturais são definidas como:

= aquelas de caráter extensivo, com ações abrangendo toda a bacia, ou de natureza institucional, administrativa ou financeira, adotadas individualmente ou em grupo, espontaneamente ou por força de legislação, destinada a atenuar os deflúvios ou adaptar os ocupantes das áreas potencialmente inundáveis para conviverem com a ocorrência periódica do fenômeno.

São, portanto, medidas que não utilizam estruturas que alteram o regime de escoamento das águas da chuva. Destinam-se ao controle do uso e ocupação do solo e à diminuição da vulnerabilidade da população habitante nas áreas de risco aos efeitos das inundações, buscando alternativas para que a população passe a conviver melhor com o fenômeno natural das cheias e fique mais bem preparada para absorver os impactos causados pelas inundações.

Apesar de a idéia ser antiga, as medidas não estruturais não têm tradição em nosso meio, sendo ainda pouco usuais. Não obstante, são aquelas que, por seu caráter preventivo, dispensam a alocação de enormes somas de recursos exigidas para a execução de grandes obras de contenção de enchentes como no caso geral das medidas estruturais.

São ações que envolvem regras de disciplinamento, alcançadas pelo gerenciamento da bacia hidrográfica e da planície de inundação e pelo planejamento urbano e regional.

Para o município de Terra Roxa, as ações não estruturais sugeridas são de cunho geral:

- Aquisição de terrenos para preservação e construção de parques;
- Regulamentos e manual de práticas;
- Alertas à população durante os eventos críticos;
- Programas de prevenção e controle de erosão nos locais em construção;

- Melhorar a efetividade da varrição de ruas e disposição adequada do lixo;
- Programas de inspeção e manutenção dos sistemas de saneamento;
- Programas de contingências e;
- Programas de educação pública.

O município de Terra Roxa também deve elaborar seu Código de Posturas que estabelecerá as diretrizes para um comportamento ambiental adequado por parte dos residentes no município.

7.13 Manutenção do sistema de drenagem urbana

O sistema de drenagem do município de Terra Roxa não possui equipe específica para sua manutenção, a começar da limpeza das calçadas e sarjetas que é realizado de forma compartilhada entre a Prefeitura Municipal, que mantém os logradouros públicos, e os residentes, que limpam as testadas de suas casas e comércios.

A manutenção dos elementos constituintes do sistema, como bocas-de-lobo, poços de visita e galerias é realizada por equipe da prefeitura que também faz limpeza e manutenção das diversas obras e locais públicos do município. Não há equipe específica para a tarefa da drenagem urbana.

Não foi relatado pelo setor responsável uma frequência da realização dos serviços de manutenção, informando o encarregado dos serviços que o mesmo era realizado “quando havia necessidade”. Portanto não há uma manutenção preventiva do sistema e sim corretiva, de caráter emergencial.

Apesar do tipo de manutenção não ser o recomendado, não foram relatados problemas com a limpeza do sistema. Esporadicamente esta equipe ganha um reforço do programa social “Frente de Trabalho”, quando são contratadas pessoas com perfil social adequado para o programa. Ajudam de modo geral na execução das atividades de manutenção e limpeza do município como um todo.

7.14 Receitas Operacionais

Não são aferidas pela contabilidade municipal nem as receitas nem as despesas com a drenagem urbana. Obras de manutenção e investimento em drenagem urbana são lançadas na

rubrica denominada obras públicas sem distinção das demais obras. O município não possui estas informações selecionadas.

7.15 Indicadores operacionais

Em razão da ausência de dados sobre receitas e despesas operacionais e também da ausência de separação de equipes para a execução dos serviços de drenagem urbana, vez que a manutenção do sistema é realizada pela equipe única de trabalho da Prefeitura Municipal de Terra Roxa (que, esporadicamente, é reforçada com contratações de pessoal de programa denominado “Frente de Trabalho”), torna-se prejudicada a análise de quaisquer indicadores do sistema.

8. DIAGNÓSTICO DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão integrada de resíduos sólidos é um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, desenvolvidas pelo município, baseada em critérios ambientais, sociais e econômicos para coletar, tratar e dispor o lixo de sua cidade.

A gestão tem como objetivos principais, garantir a limpeza urbana e dar a destinação correta ao lixo da cidade de Terra Roxa, não deixando oferecer nenhum tipo de risco sanitário e ambiental à população.

Desta forma a cidade de Terra Roxa conta com serviços de varrição, coleta e disposição final de diferentes resíduos como: resíduos domiciliares orgânicos e recicláveis, da varrição, de poda de árvores, da construção civil e de serviços de saúde, para efeito do plano vamos apresentar também resíduos industriais e resíduos especiais e tóxicos domiciliares.

8.1. Gestão de resíduos sólidos

A lei estadual 12.300 de 16 de Março de 2006, institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios, diretrizes, objetivos, instrumentos para gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais do Estado de São Paulo.

a-Princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

I - A visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos que leve em consideração as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública.

II - A gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos por meio da articulação entre Poder Público, iniciativa privada e demais segmentos da sociedade civil;

III - a cooperação interinstitucional com os órgãos da União e dos Municípios, bem como entre secretarias, órgãos e agências estaduais;

IV - a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;

V - a prevenção da poluição mediante práticas que promovam a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora;

VI - a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação;

VII - a garantia da sociedade ao direito à informação, pelo gerador, sobre o potencial de degradação ambiental dos produtos e o impacto na saúde pública;

VIII - o acesso da sociedade à educação ambiental;

IX - a adoção do princípio do poluidor-pagador;

X - a responsabilidade dos produtores ou importadores de matérias-primas, de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores, administradores e proprietários de área de uso público e coletivo e operadores de resíduos sólidos em qualquer das fases de seu gerenciamento;

XI - a atuação em consonância com as políticas estaduais de recursos hídricos, meio ambiente, saneamento, saúde, educação e desenvolvimento urbano;

XII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda;

b-Objetivo da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

I - o uso sustentável, racional e eficiente dos recursos naturais;

II - a preservação e a melhoria da qualidade do meio ambiente, da saúde pública e a recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos;

III - reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, evitar os problemas ambientais e de saúde pública por eles gerados e erradicar os "lixões", "aterros controlados", "bota-foras" e demais destinações inadequadas;

IV - promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva;

V - erradicar o trabalho infantil em resíduos sólidos promovendo a sua integração social e de sua família;

VI - incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens;

VII - fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios.

8.2 - Classificação dos resíduos sólidos:

Segundo a NBR 10.004 da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados em:

a) resíduos classe I - Perigosos;

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

Classe I ou perigosos - Em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Classe II A ou não inertes - Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B

Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Classe IIB ou Inertes - Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme Anexo G da NBR 10.004).

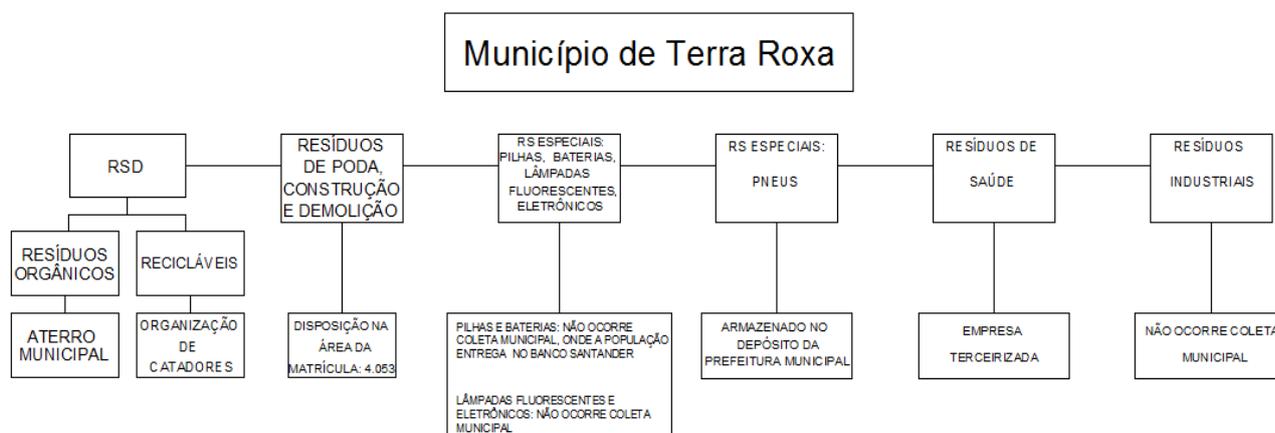
a - Origem dos Resíduos Sólidos:

Os resíduos sólidos são produzidos em todas as atividades antrópicas e são classificados de acordo com sua origem e natureza:

- a- Resíduos domiciliares (RSD) – residenciais e comerciais
- b- Resíduos Públicos – originados dos serviços de limpeza pública e de saneamento, incluindo neles os de varrição, podas de árvores, capinas, limpeza de bocas de lobo, etc.
- c- Resíduos de serviços de saúde – oriundos de clínicas, farmácias e Unidades básicas de Saúde, etc.
- d- Resíduos de Construção Civil – composto de entulhos (restos de obras e demolições), solos de escavação;

- e- Resíduos Especiais- originados do descarte de pilhas, baterias, pneus, lâmpadas e eletrônicos.
- f- Resíduos Industriais- originados de atividades industriais.
- g- Resíduos Agrícolas – originados das atividades agrícolas em especial as embalagens de fertilizantes e defensivos.

Figura 81 – Esquema da gestão atual dos resíduos sólidos em Terra Roxa.



Fonte: Autores

No município de Terra Roxa a destinação dos resíduos ocorre da seguinte maneira: os Resíduos Sólidos Domésticos (RSD) orgânicos são destinados ao aterro sanitário, nas residências os moradores separam os recicláveis que são coletados pelo próprio caminhão da coleta convencional em bag's utilizados pelos catadores, que são levados para a organização de catadores, onde passam por uma limpeza e são separados e armazenados.

Os resíduos de poda são coletados pelo caminhão da prefeitura, onde a sua maior parte é triturada, e disposta em área de matrícula 4.053 folha 01, do cartório de registro de imóveis da comarca de Viradouro - SP.

Os resíduos de construção civil são coletados pela própria Prefeitura Municipal de Terra Roxa e dispostos na mesma área dos resíduos de poda em local próximo.

Os Resíduos de serviço de saúde, tem sua coleta terceirizada, feita pela NGA - Núcleo de Gerenciamento Ambiental - Jardinópolis - CNPJ: 10.556.415.0001/08.

Resíduos especiais, como pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, não possuem nenhum tipo de coleta ou controle por parte da Prefeitura Municipal de Terra Roxa.

Quanto aos resíduos industriais, a prefeitura não faz a coleta, ficando a fiscalização por conta da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

8.2.1 Resíduos Domiciliares e Comercial

Considerando as características dos resíduos domiciliares que variam sazonalmente foi realizada a caracterização dos mesmos de acordo com a metodologia de determinação das características físicas em campo, com o auxílio de tambores de 200 litros (0,2 m³), uma balança manual com capacidade de pesar até 100kg, lona com 40 m² e de ferramentas utilizadas na limpeza pública.

Os procedimentos utilizados foram para a determinação da composição gravimétrica, da densidade aparente média e geração per capita do lixo urbano:

.Na determinação gravimétrica dos RSD, os componentes foram diferenciados nas seguintes categorias: matéria orgânica, papel/papelão, plástico, vidro, metal e outros materiais (rejeitos) que não se enquadram na lista dos componentes (têxtil, madeira, borracha etc.). Os procedimentos adotados no levantamento gravimétrico dos RSD foram:

1. Após a coleta dos RSD realizada por um caminhão do tipo basculante, os resíduos foram transportados para o aterro da cidade, local destinado para a realização do estudo gravimétrico. Em seguida, o caminhão realizou a descarga de todo o material coletado sobre uma lona plástica preta de 40m², em área plana;
2. Após a descarga dos resíduos na lona plástica, foi realizado o rompimento dos sacos e embalagens para a homogeneização dos resíduos nas partes a serem amostradas. Em seguida foi realizada a coleta de quatro amostras de 200 litros cada na pilha, sendo três na base e laterais e uma no topo da pilha inicial, considerando-se ainda os materiais rolados (vidros, latas, etc.);
3. Depois de pesadas às amostras selecionadas, os resíduos foram dispostos sobre uma lona em quatro montes de 200 litros cada, onde foi realizado o processo de quarteamento, sendo duas partes descartadas e duas preservadas, procedendo-se com nova homogeneização e novo quarteamento, até se obter 200 litros de resíduo;
4. A partir da amostra de 200 litros, sobre a lona plástica, iniciou-se a etapa de catação e separação dos RSD para a análise gravimétrica. Em seguida, procedeu-se a pesagem de cada categoria de resíduo em estudo para a determinação do seu percentual em relação à massa total.

As etapas para a análise da composição gravimétrica dos RSD foram baseadas na Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental- SNSA (2007).

A determinação da composição gravimétrica dos RSD foi obtida relacionando a fração total de cada categoria após a separação em relação à massa total das amostras coletadas em cada caminhão, de acordo com a seguinte relação:

$$\text{Categoria (\%)} = \frac{\text{massa da fração da categoria (kg)} \times 100}{\text{massa total da amostra coleta (kg)}}$$

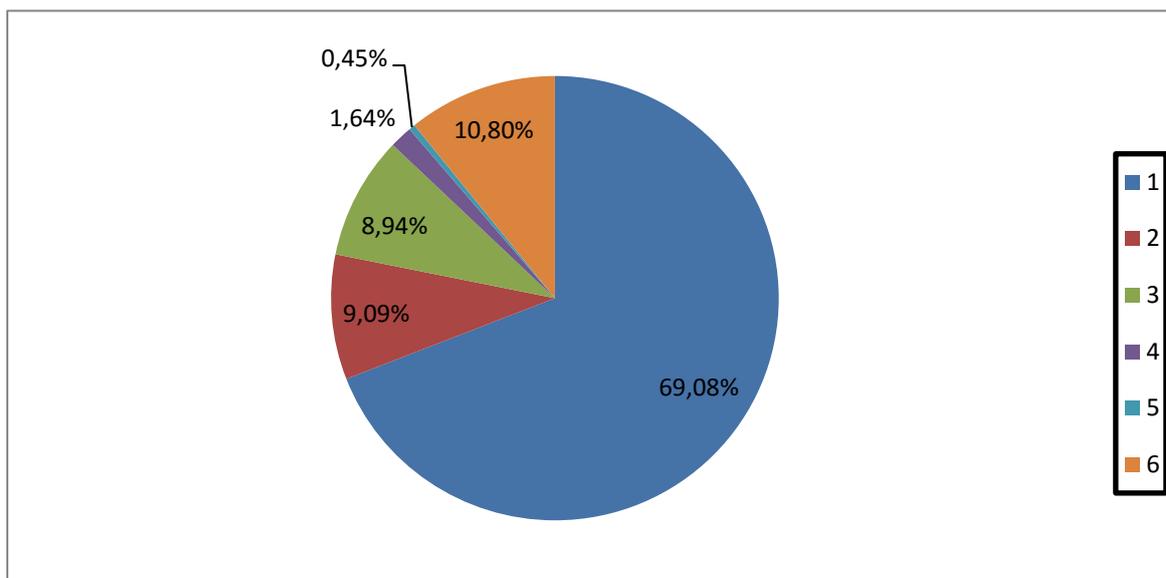
A tabela abaixo mostra os valores médios obtidos na amostragem os dias estudados, e que a maior quantidade é constituída pelos resíduos orgânicos com 69,08 % da amostra, seguindo dos rejeitos com 10,80 %, e o plástico com 9,09%.

Tabela 31 – Composição Gravimétrica do RSD de Terra Roxa - 2015

Classificação	11/mar	12/mar	13/mar	17/mar	Media	%
ORGÂNICOS	43,4	43,2	41,02	41,9	42,55	69,08%
PLÁSTICOS	5,8	5,7	5,5	5,2	5,6	9,09%
PAPEL/PAPELÃO	5,7	7,2	4,1	5,3	5,5	8,94%
VIDRO	1,1	0,7	0,9	1,3	1	1,64%
METAL	0,3	0,2	0,25	0,4	0,275	0,45%
REJEITOS	3,4	10,7	6	7,3	6,65	10,80%
TOTAL	59,7	67,7	57,77	61,4	61,6	100,00%

Fonte: do próprio autor.

Figura 82: Classificação dos resíduos.



Fonte: Autores

A densidade aparente determinada foi de 308,0 kg/m³ estando ligeiramente acima dos encontrados na literatura conforme pode ser visto na Tabela 6.

Tabela 32 – Densidade aparente do RSD na literatura

Autor(es)	Ano	Densidade Aparente	Unidade
Mercedes	1997	150	kg/m ³
Carneiro et al	2000	239	kg/m ³
Lima e Surluiga	2000	198	kg/m ³
IBAM	2001	230	kg/m ³
Russo	2003	250	kg/m ³
Ranuci	2008	173	kg/m ³

Fonte: Adaptada dos autores acima

8.2.2 Resíduos de Serviços de Saúde - RSS

Os resíduos de Serviços de Saúde de acordo com a RDC ANVISA no 306/04 e Resolução CONAMA no 358/05, os RSS são classificados em cinco grupos: A, B, C, D e E.

Grupo A - engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras.

Grupo B - contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.

Grupo C - quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.

Grupo D - não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Ex: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.

Grupo E - materiais perfuro cortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

8.2.3 Resíduos de Construção Civil – RCC

Conforme a Resolução CONAMA 307/2002 e sua alteração dada pela Resolução 348/2004 os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

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

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicas (tijolos, azulejos, 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..) produzidos nos canteiros de obras.

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

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

IV - Classe "D": são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de

demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais.

Usualmente os resíduos de construção civil são dispostos nos chamados “Bota-fora”, que são locais onde são depositados resíduos não servíveis e quase sempre de forma provisória que muitas vezes se torna definitivamente. Os bota-foras são constituídos por material retirado de limpeza do solo, de demolições, móveis descartados. Na maioria das vezes os resíduos de construção civil são dispostos sem nenhuma segregação, onde possuem compostos poluidores, como os sulfetos, que ao se oxidarem em contato com águas pluviais ricas em O₂, podem liberar compostos de enxofre e metais pesados, como, chumbo, ferro, zinco, mercúrio, elementos radioativos, dentre outros.

8.2.4 Resíduos especiais

Grupo que compreende, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.

Pilhas e Baterias: Apresentando-se sob várias formas (cilíndricas, retangulares, botões), podem conter um ou mais dos seguintes metais: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) e seus compostos.

São classificadas como resíduos perigosos (Classe I) possuindo características de corrosividade, reatividade e toxicidade.

Os metais pesados das pilhas e baterias causam inúmeros impactos negativos para o meio ambiente, e para o ser humano.

Lâmpadas Fluorescentes: O pó luminoso dentro das lâmpadas fluorescentes contém mercúrio, que é liberado quando as lâmpadas são quebradas, queimadas ou enterradas. O mercúrio é tóxico para o sistema nervoso humano, podendo causar vários problemas fisiológicos.

Pneus: A destinação inadequada dos pneus podem causar vários problemas ao meio ambiente, onde quando deixados no tempo, podem acumular água servindo como criadouros de mosquitos, quando destinados ao aterro sanitário os pneus causam "ocos" no meio dos resíduos, e se destinados para a incineração acabam liberando pela queima da borracha uma enorme quantidade de gases tóxicos. Com todos esses impactos no meio ambiente, o encaminhamento correto dos pneus é de muita importância para o município.

8.2.5 Resíduos Industriais:

Todos os resíduos gerados por atividades industriais no município, nesse setor temos diferentes resíduos que dependem do produto que é produzido, onde devem ser estudados caso a caso. Para esse tipo de resíduos adotamos a NBR 10.004 da ABNT para classificar os resíduos industriais como: Classe 1 (Perigosos), Classe 2A (Não-Inertes) e Classe 2B (Inertes).

8.2.6 Resíduos Agrícolas:

Representa os restos de embalagens, utilizados na agricultura como de pesticidas e fertilizantes químicos, onde a separação é feita da mesma maneira que dos resíduos industriais, onde a disposição em locais inadequados e a queima destes em sítios podem causar sérios problemas ao meio ambiente.

8.3 Caracterização e geração da coleta

8.3.1 Resíduos Domiciliares e Comercial

O resíduos domiciliares são gerados na ordem de 5,19 t/dia, confirmado pela amostragem realizada nas semanas de 11/03 a 17/03 e apresentada na tabela 19.

Tabela 33: Controle de Geração de RSD no Município

Data	Quantidade kg	kg semana	kg dia
11/mar	5.730,00		
12/mar	5.200,00		
13/mar	4.940,00	31.117,00	5186,25
17/mar	4.875,00		
Média		31.117,00	5186,25

Fonte: Do próprio autor.

Considerando o valor amostrado podemos prever a geração de resíduos para os próximos anos conforme estimativa de crescimento populacional indicado no item 2.2 Horizonte do Plano de Saneamento.

Na tabela 34 estão indicadas a geração anual de resíduos domiciliares até 2035, considerando a população de 8.820 habitantes e geração de 5,19 t/dia o que implica em 0,59 kg/ hab. dia.

Tabela 34: Controle de Geração anual de RSD no Município

Ano	População	Geração t/dia	Geração t/ano
2015	8.820	5,19	1894,35
2020	9.121	5,36	1956,4
2025	9371	5,51	2011,15
2030	9.560	5,62	2051,3
2035	9.836	5,78	2109,7

Fonte – Adaptação do Manual Gerenciamento Sindustcon CE.

Os resíduos sólidos domésticos são separados em resíduos secos e resíduos úmidos, os resíduos secos, são separados pelos próprios moradores das residências e comércios, onde são coletados e separados pelos catadores e levados para um centro de triagem, onde é feita a limpeza, separação e a venda deste material.

Os resíduos úmidos são coletados e encaminhados para disposição final no aterro municipal. A coleta de lixo domiciliar foi implantada no município de Terra Roxa no ano de 1978, onde todo o serviço de coleta é realizado pela Prefeitura Municipal de Terra Roxa, contando com um caminhão do tipo compactador para realização de toda coleta.

Figura 83 - Caminhão da coleta de lixo domiciliar.



Fonte: do próprio autor.

Figura 84 - Caminhão da coleta de lixo domiciliar.



Fonte: do próprio autor.

A logística e a frequência da coleta são organizadas através de setores que compreendem grupos de bairros, onde há uma programação específica por setor.

A tabela 35 abaixo mostra os horários da coleta no município separados em setores.

Tabela 35 - Setores da coleta de lixo domiciliar

Setor	Bairros	Horário
1	Nossa Senhora Aparecida	05:00 - 05:30
2	Jardim dos Imigrantes	05:30 - 06:00
3	Nemer Salim Bonemer	06:00 - 06:20
4	Nabia Keidy Bonemer	06:20 - 07:00
5	Centro	07:00 - 09:00
6	Jardim Primavera	09:00 - 09:30
7	Jardim Real	09:30 - 10:00
8	Jardim Santa Catarina	10:00 - 10:15
9	Jardim São Paulo	10:15 - 10:30
10	Jardim Mônaco	10:30 - 11:00

Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Roxa.

8.3.2 Coleta na Zona Rural:

A coleta dos resíduos sólidos em área rural, é feita na Estrada Municipal Marcelino Abbes, no bairro Porto Feliz, pelo caminhão da Prefeitura Municipal de Terra Roxa, abrangendo as seguintes propriedades:

- Fazenda Porto Feliz
- Sítio Figueira

- Sítio Fortuna
- Sítio São Sebastião
- Ranchos do Rio Pardo

As propriedades abaixo se encarregam de levar seu resíduo até o aterro:

- Fazenda Prata
- Fazenda Santa Alice
- Fazenda Floresta
- Fazenda São Sebastião
- Fazenda Copercana

8.3.3 Serviço de varrição e limpeza urbana

O serviço de varrição urbana é executado em todo o perímetro urbano do município pela Prefeitura Municipal de Terra Roxa, contando com um total de 15 garis, responsáveis pela varrição de resíduos de areia, terra, folhas, papéis, pontas de cigarro, e outros resíduos acumulados nas sarjetas. A fiscalização do serviço é realizada por um fiscal geral, apontando as correções necessárias para o bom andamento do serviço.

Figura 85: Equipe de varrição e limpeza urbana.



Fonte: do próprio autor.

Figura 86: Equipe de varrição e limpeza urbana.



Fonte: do próprio autor.

8.3.4 Resíduos de Varrição, Capina e Poda

Estima-se que a produção diária de resíduos de varrição, capina e poda é de 1.510 kg/dia, onde são coletados em média 5 caminhões por semana, serviço este prestado pela Prefeitura Municipal de Terra Roxa.

A maior parte do resíduo é triturado e doado para a manutenção de hortas e jardins.

A disposição final deste resíduo é na área da matrícula nº 4.053 folha 01, do cartório de registro de imóveis da comarca de Viradouro - SP,

Figura 87 - Máquina trituradora de galhos e caminhão responsáveis pela coleta de resíduos de poda.



Fonte: do próprio autor.

8.3.5 Resíduos de saúde

A coleta dos resíduos de saúde é realizada pelo NGA Jardinópolis - Núcleo de Gerenciamento Ambiental Ltda., inscrita no CNPJ sob o nº10.556.415/0001-08, inscrição estadual nº 399.091.024.117. Empresa situada na Estrada Municipal Jardinópolis - Sales Oliveira, sem número, Sítio Santo Alexandre, na cidade de Jardinópolis. Devidamente licenciada pela CETESB, conforme Licença de Operação nº 4004909.

A empresa é responsável pela coleta e tratamento de 3,00 toneladas/ano de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (R.S.S.S.), nos grupos A, B e E, o restante dos resíduos são dispostos no aterro sanitário.

O resíduo de grupo C não foi identificado descarte mas informado que se necessário serão descartados conforme norma Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN.

8.3.6 Resíduos especiais

Resíduos especiais como pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes não são coletados e nem controlados pela Prefeitura Municipal, a população da cidade junta pilhas e baterias em suas

residências e entrega no Banco Santander de Terra Roxa, que possui um programa de coleta e descarte correto deste tipo de resíduo.

Os pneus em geral, são coletados pela Prefeitura Municipal nas borracharias da cidade, e armazenados em um depósito, chamado de ponto de coleta de pneus, localizado dentro da garagem municipal, na rua 7 de Setembro nº 04, bairro Centro.

Figura 88: Depósito municipal de armazenamento de pneus.



Fonte: do próprio autor.

O armazenamento é em média de 95 metros cúbicos por ano, onde a Prefeitura Municipal de Terra Roxa possui um convênio de cooperação mútua com a Associação Reciclanip, inscrita no CNPJ sob n. ° 08.892.627/0001-06.

O objetivo do convênio é desenvolver ações conjuntas e integradas, visando a proteger o meio ambiente através da destinação ambientalmente adequada dos pneumáticos inservíveis.

A retirada dos pneus se dá conforme o volume de descarte dos pneus no ponto de coleta, sendo certo que não poderá haver saída de carreta, sem que a mesma esteja com sua capacidade máxima preenchida, baseando-se em um volume mínimo de 2.000 pneus de passeio ou 300 pneus de carga.

Figura 89: Depósito municipal de armazenamento de pneus.



Fonte: do próprio autor.

8.3.7 Resíduos Industriais

Os resíduos industriais são de responsabilidade de cada empreendimento, onde o município não possui local para receber esse tipo de resíduo (aterro industrial). O controle e fiscalização deste tipo de resíduo é de responsabilidade da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

8.3.8 Resíduos de Construção Civil - RCC

Os resíduos de construção civil são gerados no domicílio nas obras residenciais, comerciais, industriais e institucionais na ordem de 1,54 kg/hab.dia ou 562,1 kg/hab.ano. Na tabela 36 temos essa geração conforme controle efetuado pela Prefeitura em duas semanas de agosto, o ideal seria uma amostragem maior, onde salientamos como recomendação a revisão desses valores com uma base mais extensa de pesagens.

Tabela 36: Geração de Resíduos de construção civil.

Dia	Quantidade	Quantidade	Total/Dia
	Kg	Kg	Kg
24/08/2015	5.850	6.750	12.600
26/08/2015	6.600	6.920	13.520
28/08/2015	7.550	7.110	14.660
Média			13.593
TOTAL		8.820 habitantes	1,54

Fonte: Do próprio autor.

Dados de literatura indicam uma taxa de geração de RCC em cidades brasileiras que varia de 0,18 a 0,89 t/habitante/ano. Este mesmo estudo apontou uma participação do RCC na massa total dos resíduos sólidos urbanos variando entre 34% a 62% o que mostra que os valores amostrados estão na faixa considerada conforme pode ser visto na tabela 37.

Tabela 37 – Controle de Geração anual de RCC em Municípios Brasileiros

Município	RCC	RCC/RSU	Taxa de Geração
	t/dia	%	t/hab.ano
Jundiaí/SP	712	62	0,89
São Paulo/SP	5260	34	0,18
São Carlos/ SP	381	n.d.	0,7
Maceió/AL	1100	45	0,57
Blumenau/SC	331,51	n.d.	0,45
Porto Alegre/RS	1000	n.d.	0,31

Fonte – Adaptação do Manual Gerenciamento Sinduscon CE.

8.3.9 Resíduos Recicláveis

Os resíduos recicláveis são separados pelos moradores e dispostos em bag's, pelos catadores, no próprio caminhão de coleta convencional, onde são levados para um depósito municipal, onde funciona uma organização não formal de catadores de reciclagem.

Localizado na Rua Deocleciano Batista de Oliveira s/n.

Figura 90: Localização da organização dos catadores.



Fonte: Google Earth.

A organização faz a coleta de garrafas pet, embalagens plásticas, papelão, caixas de leite Tetra Pak e vidro, sendo responsável pela coleta de 700 kg de materiais recicláveis por mês, onde o material é vendido para empresas da região.

Figura 91: Depósito de armazenamento de recicláveis



Fonte: do próprio autor.

Figura 92: Depósito de armazenamento de recicláveis



Fonte: do próprio autor.

8.4 Custos

8.4.1 Resíduos Domiciliares e Comerciais

Os custos de operacionais de coleta, transporte e disposição dos RDS são controlados pelo município, onde é demonstrado na tabela abaixo.

Tabela 38: Gastos operacionais mensais dos resíduos domiciliares e comerciais.

Custos Mensais		
Salários	Manutenção das maquinas	Combustível
7.246,22	1.700,00	3.761,70

Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Roxa.

8.4.2 Resíduos de Serviços de Saúde

O custo médio mensal ao município para coleta e o tratamento do RSS é de R\$1.920,22 reais, e o custo anual é de R\$ 23.042,64 reais.

8.4.3 Resíduos de Construção Civil (RCC), varrição, capina e poda

Tabela 39: Gastos operacionais mensais dos RCC, resíduos de varrição, capina e poda.

Custos Mensais		
Salários	Manutenção das maquinas	Combustível
6.424,93	2000,00	4.183,50

Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Roxa.

8.5 Pontos de disposição final

Os resíduos domiciliares e comerciais tem sua disposição final no Aterro Sanitário, com sua localização demonstrada na figura 95.

Figura 93: Localização do Aterro Sanitário de Terra Roxa.



Fonte: Google Earth.

A técnica utilizada para a disposição final dos resíduos é a do aterro sanitário em valas, onde são abertas as valas no terreno e preenchidas totalmente com os resíduos, devolvendo ao terreno sua topografia inicial.

O empreendimento encontra-se na zona rural, e seu acesso se dá pela SP - 353, Rodovia Doutor Oswaldo Prudente Correia, registrado sob o n.º de matrícula 7.800 do livro n.º 2 RG do CRI de Viradouro, possuindo a seguinte descrição:

"Um imóvel rural, constituído de uma gleba de terras, sem benfeitorias, desmembrada do imóvel rural denominado São Sebastião do Brejinho I e II, situada no município de Terra Roxa, desta comarca de Viradouro, com a área de 1,00 alqueire, ou seja, 2,42 hectares de terras, que a seguir se descreve: Inicia-se em um marco localizado na confrontação de Rachid Abbes e a área remanescente segue com os seguintes rumos e distâncias: 75°50' SE, percorrendo uma distância de 92,87 metros, 09°30' SW percorrendo uma distância de 250,00 metros, 89°55'NW, percorrendo uma distância de 93,82 metros, todos confrontando com Rachid Abbes. Deste segue com rumo de 09°30' NE e distância de 272,91 metros, até o marco inicial, confrontando com a área remanescente; devidamente cadastrada sob o n.º 612146003050-5 junto ao INCRA."

O aterro sanitário em valas recebeu a licença de Instalação sob o n.º 40000175 na emitida na data de 12/02/2003.

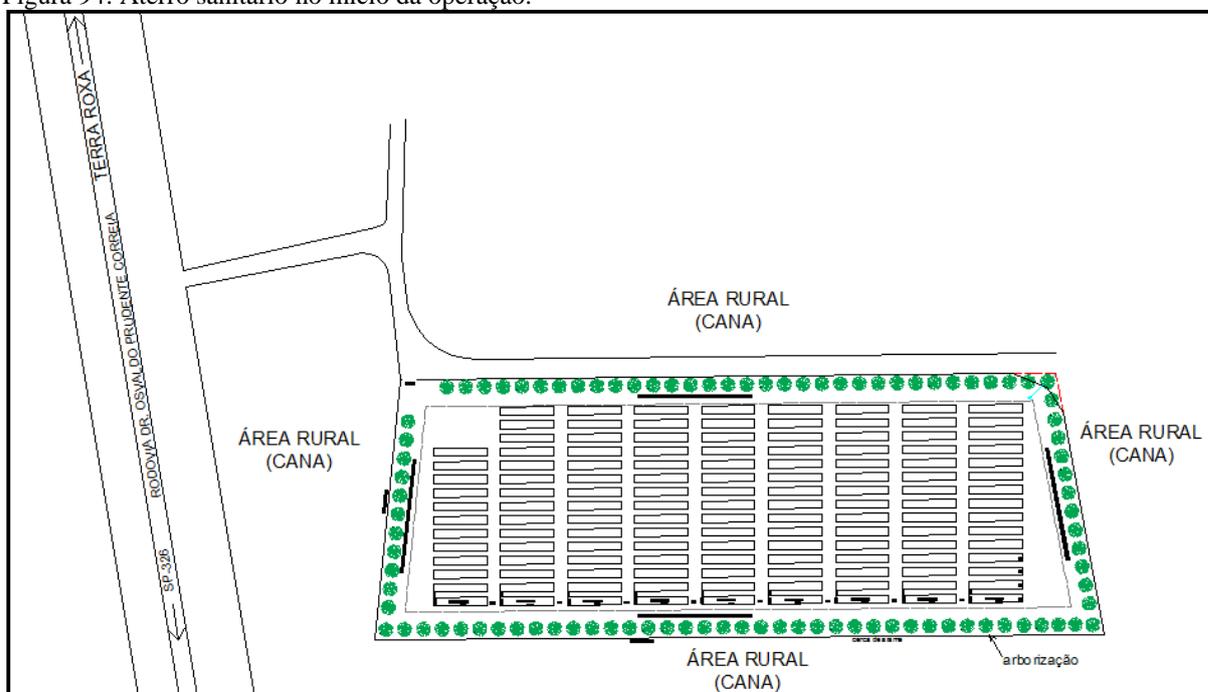
A licença de operação foi emitida 03/09/2003, com o horário de funcionamento do aterro das 07:30 às 17:00, e um número de 03 funcionários no setor de produção.

As exigências técnicas foram:

1) "A presente licença é válida para a operação de aterro em valas de resíduos sólidos domiciliares, em uma gleba de 24.200,00 m², com guarita de entrada, para a disposição de 2.890,8 kg de resíduos sólidos domiciliares por dia. "

2) "O Termo de Compromisso de Instituição de Recomposição ou de Compensação da Reserva Legal sob o nº 98399/2009 datado de 22/12/09, deverá ser atendido integralmente e nos prazos estabelecidos, sob pena de não ser renovada a presente Licença de Operação. "

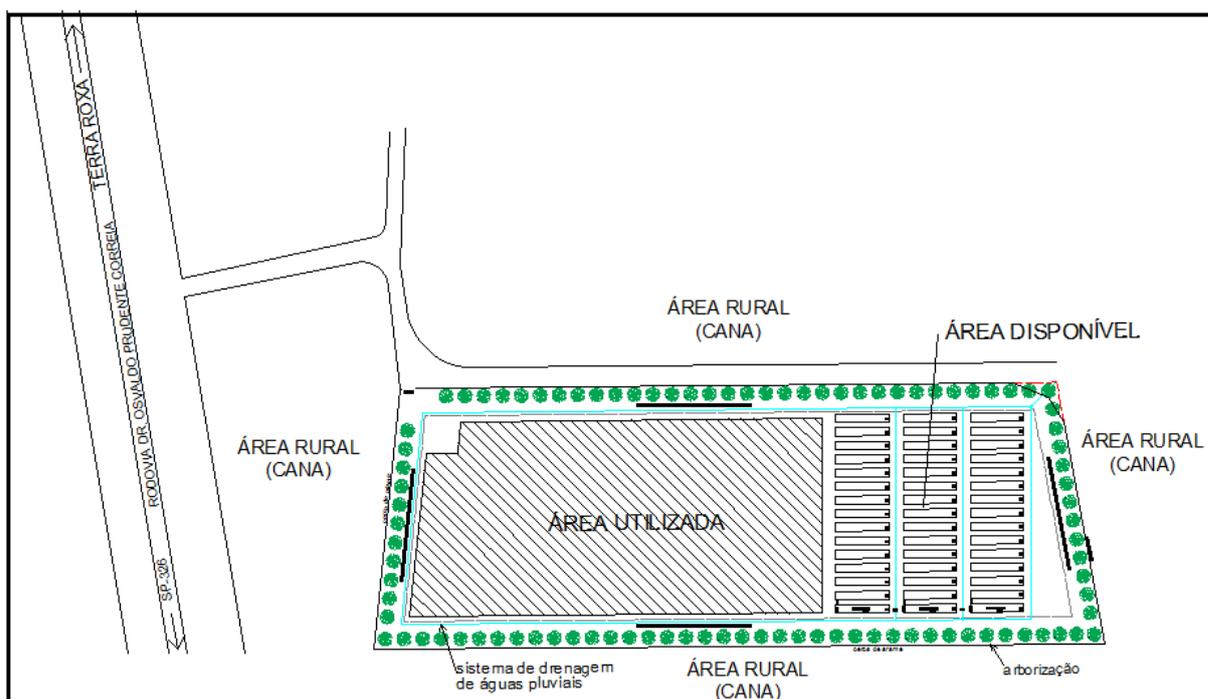
Figura 94: Aterro sanitário no início da operação.



Fonte: do próprio autor.

Na data de 23/12/2009 foi concedida a renovação da licença de operação do aterro de número 40000675, com validade até a data de 23/12/2014.

Figura 95: Área utilizada e área disponível no aterro.



Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Roxa

No ano de 2013 o aterro sanitário estava com a capacidade licenciada em seu limite e sendo de suma importância a conformidade perante o órgão ambiental para que continue havendo a coleta e destinação final adequada de resíduos, se fez necessário o pedido de ampliação do aterro.

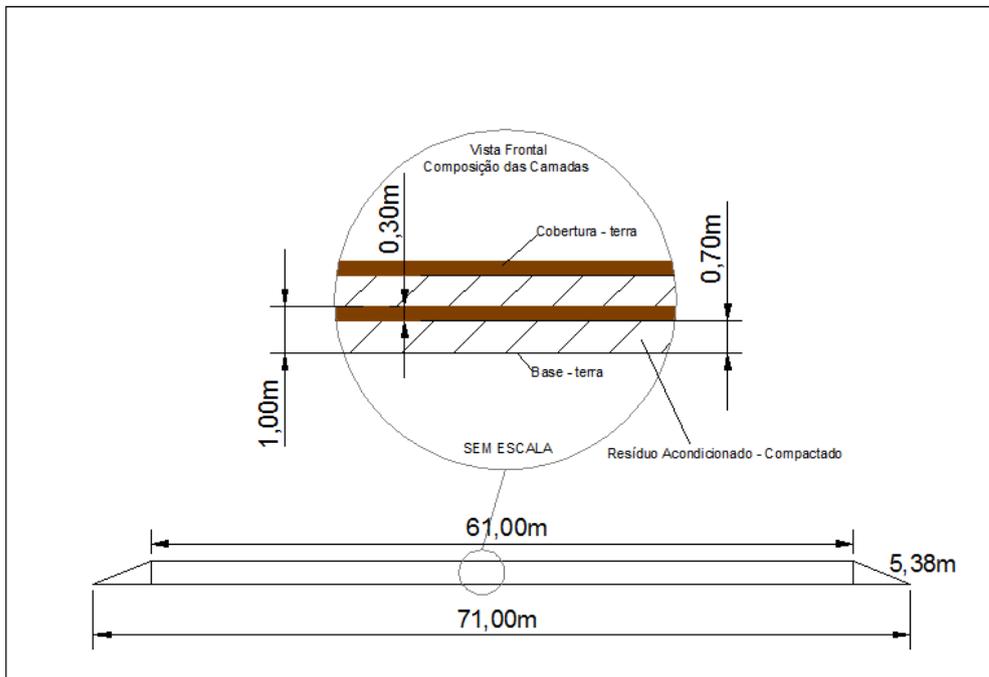
A área licenciada para a ampliação foi de 10% da capacidade inicial do aterro (LO nº 40000675), referente a área de 2.419,70 m², em um volume útil de 4.498,56 m³, com vida útil de 1 ano e 8 meses.

Na data de 10/11/2014 foi concedida a Licença Prévia e de Instalação da ampliação do aterro (por alteamento), sob o nº 40000231 com as seguintes exigências técnicas:

- 1) Fica Proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento.
- 2) Os resíduos recebidos no local deverão ser imediatamente compactados e cobertos com adequada camada de solo.
- 3) Deverá ser instalado o sistema de drenagem de águas pluviais, de modo a minimizar a percolação de líquidos na massa de resíduos existente.

O processo de alteamento foi feito da seguinte forma:

Figura 96: Composição das camadas do aterro



Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Roxa

O aterro está sendo operado sem a licença de operação da ampliação (por alteamento), que já foi solicitada junto a agência ambiental pela Prefeitura de Terra Roxa.

Considerando o prazo de encerramento próximo, deve ser licitada uma nova área para o aterro.

Figura 97: Aterro Sanitário de Terra Roxa.



Fonte: do próprio autor.

Figura 98: Aterro Sanitário de Terra Roxa.



Fonte: do próprio autor.

Figura 99: Aterro Sanitário de Terra Roxa.



Fonte: do próprio autor.

8.5.1 Resíduos de Varrição e poda, e resíduos de construção civil.

Os resíduos oriundos da varrição, poda e da construção civil são dispostos na área da matrícula nº 4.053 folha 01, do cartório de registro de imóveis da comarca de Viradouro - São Paulo.

Figura 100: Localização do local de disposição de resíduos de poda e construção civil.



Fonte: Google Earth.

O local é utilizado como área de transbordo, pois a Prefeitura utilizava o RCC para manutenção de estradas.

O que se nota no lugar é que o material não está sendo segregado adequadamente e o resíduo não inerte não é encaminhado para o aterro.

Figura 101: Local de disposição de resíduos de poda e construção civil.



Fonte: do próprio autor.

Figura 102: Local de disposição de resíduos de poda e construção civil.



Fonte: do próprio autor.

No local observamos a disposição misturada dos resíduos de poda e de construção civil, onde estes como não passam por nenhum processo de triagem, para separação de materiais

perigosos, os de classe D, que inclui tintas, óleos, solventes, coloca em risco o local de disposição.

Outro problema é com a proliferação de vetores devido a disposição inadequada dos resíduos.

8.6 Pontos de disposição inadequada

Os resíduos sólidos quando dispostos em locais inadequados, podem apresentar diversos problemas relacionados a saúde da população, contribuindo para o desenvolvimento de agentes patogênicos responsáveis pela proliferação de diversas doenças.

Foram levantados os principais pontos de disposição irregular de resíduos sólidos.

Ponto 1 - Coordenadas UTM: 779145.00 m E ; 7698448.00 m S

Figura 103: Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 1).



Fonte: Google Earth.

Figura 104: Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 1).



Fonte: do próprio autor.

Figura 105: Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 1).



Fonte: do próprio autor.

Ponto 2 - Coordenadas UTM: 779145.00 m E ; 7698448.00 m S

Figura 106: Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 2).



Fonte: Google Earth.

Figura 107: Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 2).



Fonte: do próprio autor.

Figura 108: Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 2).



Fonte: do próprio autor.

Ponto 3 - Coordenadas UTM: 777834.08 m E; 7698493.05 m S

Figura 109: Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 3).



Fonte: Google Earth.

Figura 110: Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 3).



Fonte: do próprio autor.

Figura 111: Local de disposição de disposição inadequada de resíduos (ponto 3).



Fonte: do próprio autor.

8.7 Carências e deficiências

Entre várias carências detectadas podemos destacar:

- Ausência de Programa Municipal de coleta seletiva
- Regularização do Aterro de resíduos de construção civil e serviços de varrição e poda.
- Regularização da Associação de catadores de reciclagem.

- d) Ausência de legislação específica para proteção do meio ambiente e de saneamento ambiental, inclusive com incentivo a participação comunitária;
- e) Utilização de apenas um caminhão para a coleta domiciliar, onde o aparecimento de defeitos pode levar a paralisação da operação.
- f) Falta de programa de educação ambiental institucionalizado para a comunidade e nas escolas para indicar as melhores práticas e princípios que devem ser obedecidos quanto à geração, segregação e disposição dos resíduos, em especial:
 - 1 – priorizar a não geração de resíduos;
 - 2 - uma vez gerado priorizar a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final correta;
 - 3 - Mostrar a população a importância de um trabalho de segregação dos resíduos nas suas residências, mostrando que a responsabilidade não é só do poder público.
- g) Falta de um programa de compostagem de resíduos de capina e poda.
- h) Inexistência de um controle rigoroso dos gastos com resíduos sólidos, para adequação e otimização destes serviços.
- i) Falta de um local de coleta de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.

8.8 Legislação e normas brasileiras aplicáveis

Lei Nº 12.305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos

ABNT NBR 10.004/2004: Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente

Resolução CONAMA Nº 307/2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA Nº 401/2008: Estabelece critérios e padrões para o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias.

Resolução CONAMA Nº 396/2008: Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

Resolução CONAMA Nº 275/2001: Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.

Resolução CONAMA Nº 313/2002: Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Resolução CONAMA Nº 006/1991: Dispõe sobre o tratamento dos resíduos sólidos provenientes de estabelecimento de saúde, portos e aeroportos.

Resolução CONAMA Nº 05/1993: Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

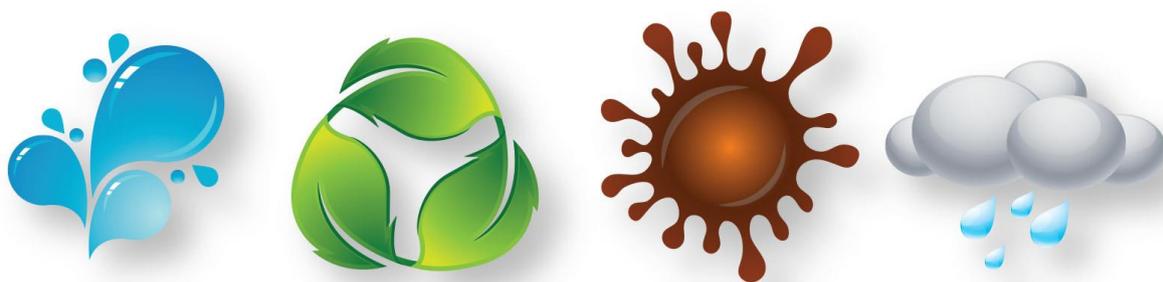
Resolução CONAMA Nº 362/2005: Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Resolução CONAMA Nº 358/2005: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Resolução RDC Nº 306/2004 – ANVISA: Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde.

Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, Brasília, 2011.

PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO TERRA ROXA - SP



CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

VOLUME 2

AGOSTO 2016

CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

9. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA	8
9.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	8
9.2. METAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .	14
9.3. METAS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	20
9.4. METAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	23
9.5. METAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	27
10.2. CENÁRIOS	31
10.3. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA	33
10.4. PROJEÇÕES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	41
10.5. PROJEÇÕES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO	45
10.6. PROSPECTIVAS TÉCNICAS	46
11. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	70
11.1. ANÁLISE SWOT	70
11.2. CENÁRIOS	72
11.3. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	75
11.4. PROSPECTIVAS TÉCNICAS	80
12. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	89
12.1. ANÁLISE SWOT	89
12.2. CENÁRIOS	90
12.3. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA DO SAA.....	92
12.4. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA.....	93
12.5. IDENTIFICAÇÃO DO MANANCIAL	96
12.6. DEFINIÇÃO DA ALTERNATIVA TÉCNICA DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA DE ÁGUA	97
13. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	97
13.1. ANÁLISE SWOT	97
13.2. CENÁRIOS	98

13.3. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA DO SES.....	99
13.4. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO	100
13.5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO	103
13.6. DEFINIÇÃO DA ALTERNATIVA TÉCNICA DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA DE ESGOTO	106
13.7. COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO.....	107
14. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	107
14.1. METAS PARA O SISTEMA DE GESTÃO DOS SERVIÇOS.....	107

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ESQUEMA GERAL DA METODOLOGIA PROPOSTA PARA A ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS.....	11
FIGURAS 2 E 3 – METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS	13
FIGURA 4- UNIDADE DE TRIAGEM	49
FIGURA 5- MAPA ESQUEMÁTICO DE UM ECOPONTO.....	56
FIGURA 6- LEV'S IMPLANTADOS NA CIDADE DE CUBATÃO	57
FIGURA 7- LEV'S IMPLANTADOS NA CIDADE DE SÃO PAULO	58
FIGURA 8- MODELO DE ÁREA DE TRANSBORDO E TRIAGEM.....	61
FIGURA 9- ÁREA DO ATUAL ATERRO EM VALAS DE TERRA ROXA.....	63
FIGURA 10- METODOLOGIA DE CÁLCULO DE CUSTOS	68
FIGURA 11 – RESERVATÓRIOS DE ÁGUA PLUVIAL.....	85
FIGURA 12 – FORMAS DE PAVIMENTOS PERMEÁVEIS.....	86
FIGURA 13- EXEMPLOS DE TELHADOS VERDES.....	87
FIGURA 14- PARQUE INSTALADO NA ÁREA DE VÁRZEA DO RIBEIRÃO DO BANHARÃO	89

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- COMPONENTES DO CÁLCULO DO IQCRD	16
QUADRO 2-ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO	19
QUADRO 3 - COMPONENTES DE CÁLCULO DO IQA.	24
QUADRO 4- CONDIÇÕES EXIGIDAS PARA OS PARÂMETROS NO CÁLCULO DO IQE	28
QUADRO 5 – ANÁLISE SWOT DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	30
QUADRO 6- METAS E CENÁRIOS ESTUDADOS	31
QUADRO 7- META DO ÍNDICE DE ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	39
QUADRO 8- META DE GESTÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS.....	39
QUADRO 9- META DO GRAU DE REAPROVEITAMENTO DO RCD.....	40
QUADRO 10- META DAS CONDIÇÕES DE DISPOSIÇÃO DOS RCD	41
QUADRO 11: DIRETRIZ GERAL E MANEJO PROPOSTO PARA GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	47
QUADRO 12- EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A TRIAGEM DOS MATERIAIS.	50
QUADRO 13- INFORMAÇÕES SOBRE A COMPOSTAGEM	52
QUADRO 14: PADRÃO DE CORES PARA IDENTIFICAÇÃO DE RECIPIENTES PARA DESCARTE SELETIVO DE RESÍDUOS.	56
QUADRO 15: RESUMO DE ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DA UTILIZAÇÃO DE LEV'S.	57
QUADRO 16- LOCAIS PARA IMPLANTAÇÃO DE LEV'S EM TERRA ROXA.....	58
QUADRO 17: CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.	59
QUADRO 18 – DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS CONFORME SUA CLASSIFICAÇÃO..	60
QUADRO 19: ESPECIFICAÇÕES E PROCEDIMENTOS MÍNIMOS A SEREM OBSERVADOS NO PLANO DE GESTÃO	64
QUADRO 20: ESPECIFICAÇÕES E PROCEDIMENTOS MÍNIMOS A SEREM OBSERVADOS NO PLANO DE GESTÃO	65
QUADRO 21: OUTRAS ESPECIFICAÇÕES PARA RESÍDUOS DE SERVIÇOS DA SAÚDE.	66
QUADRO 22: SIMBOLOGIA PARA RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.	66
QUADRO 23: OUTRAS ESPECIFICAÇÕES PARA RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.	67
QUADRO 24: INDICATIVO PARA TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL SEGUNDO O TIPO DE RESÍDUO.	67
QUADRO 25 - ANÁLISE SWOT DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS DE TERRA ROXA.....	71

QUADRO 26: SÍNTESE DOS CENÁRIOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.....	72
QUADRO 27-METAS PARA MELHORIA DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS E ATENDIMENTO DA RESOLUÇÕES CONAMA 357-2005 E ALTERAÇÕES.....	76
QUADRO 28-METAS RELACIONADAS A UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM	77
QUADRO 29: METAS RELACIONADAS À EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM	78
QUADRO 30: METAS RELACIONADAS À EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM	80
QUADRO 31- ANÁLISE SWOT.....	89
QUADRO 32 - CENÁRIOS PROPOSTOS PARA O SAA	90
QUADRO 33: METAS DO IQA.....	93
QUADRO 34- METAS DO ICA	93
QUADRO 35- METAS DE REDUÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO.....	93
QUADRO 36- ANÁLISE SWOT DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES).....	97
QUADRO 37- CENÁRIOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	98
QUADRO 38: CONDIÇÕES A SEREM VERIFICADAS NA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES.....	109

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- META DA UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA DOMICILIAR.....	33
TABELA 1- META DA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA CONVENCIONAL	33
TABELA 2- META DA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA CONVENCIONAL	33
TABELA 3- META DA UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA SELETIVA.....	34
TABELA 4- META DA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA.....	34
TABELA 5 –META DA QUALIDADE DA COLETA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES	35
TABELA 6 – META DE REDUÇÃO NA GERAÇÃO PER CAPITA DE RESÍDUOS DOMICILIARES	35
TABELA 7 - COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RSD DE TERRA ROXA – 2015	36
TABELA 8- METAS DE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.	37

TABELA 9- METAS ESTABELECIDAS PARA REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SECOS E ORGÂNICOS.	38
TABELA 10 – ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS E METAS DE RECICLAGEM	42
TABELA 11- ESTIMATIVA DO VOLUME, REFERENTE AOS RESÍDUOS DOMICILIARES, A SER ATERRADO EM ATERRO SANITÁRIO.....	44
TABELA 12 – PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SEGUNDO A EVOLUÇÃO POPULACIONAL	45
TABELA 13- PROJEÇÃO DO VOLUME REAPROVEITADO DE RESÍDUOS SEGUNDO A EVOLUÇÃO POPULACIONAL	46
TABELA 14- TEMPOS DE RETORNO PELO TIPO DE OBRA E SEÇÃO GEOMÉTRICA.....	79
TABELA 15- PRODUÇÃO E CONSUMO DE ÁGUA NO HORIZONTE DO PLANO	95
TABELA 16- CÁLCULO DA ESTIMATIVA DO NO, DE LIGAÇÕES E EXTENSÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO	96
TABELA 17- QUADRA DE COBERTURA DO SES.....	100
TABELA 18–PROJEÇÕES DAS DEMANDAS DE VAZÃO, EXTENSÃO DE REDE E LIGAÇÕES	102
TABELA 19- ESTIMATIVA DE CARGA NO ESGOTO BRUTO URBANO	104
TABELA 20- ESTIMATIVA DE CARGA NO ESGOTO TRATADO URBANO....	105
TABELA 21- ESTIMATIVA DA CONCENTRAÇÃO DOS PARÂMETROS DE ENTRADA E SAÍDA DA ETE	106
TABELA 22 – PRAZOS PARA REALIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	108
TABELA 23- METAS DO IEPA.....	108
TABELA 24: METAS PARA O ISCA.....	109
TABELA 25- METAS PARA O IEAR.....	110



EMPREENDEDOR



Prefeitura Municipal de Terra Roxa –

Gestão 2013-2016 - Prefeito Municipal: Samir Assad Nassbine

Gestão 2017-2020- Prefeito Municipal: Marcelino Abbes Filho

Fone: (17)3395-9600

CONSULTORIA

AMP Projetos e Consultoria Ltda

Endereço: Avenida Prof. Hercules Pereira Hortal, 1476, sala 1

Jardim São Sebastião, Bebedouro - SP

CEP 14701-200

CREA-SP 1955167

Tel: (17) 3342.2207

Coordenadora Geral e Responsável Técnica

Angela Maria Macuco do Prado Brunelli

Engenheira Civil, Mestre em Tecnologia Ambiental

CREA SP 0600961967

FICHA TÉCNICA

Angela Maria Macuco do Prado Brunelli – Engenheira Civil, com especialização em Segurança do Trabalho e Mestre em Tecnologia Ambiental – CREA 0600961067

Jaqueline A. Bória Fernandez- Engenharia de Materiais Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental, Mestre em Engenharia Urbana, Especialista em Educação Ambiental Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada.

9. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

9.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Política de Saneamento Básico proposta neste Plano de Saneamento Básico - PMSB procura integrar a política de saneamento básico à política de desenvolvimento urbano e a política de uso e ocupação do solo.

O PMSB tem objetivo principal a universalização dos serviços, cujas principais metas são:

- Acesso dos imóveis a rede de esgoto sanitário com tratamento
- Acesso a água potável com qualidade de consumo e em quantidade tanto na área urbana como na área rural
- Serviço de coleta dos resíduos sólidos e seu tratamento e disposição adequados, conforme as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 02/08/2010 e;
- Planejamento de infraestrutura de drenagem pluvial visando eliminação de possíveis áreas de risco em zonas de alagamento.

O princípio básico PMSB é o atendimento das metas fixadas, sendo que as ações são definidas como forma para atendimento das metas.

Apesar dos trabalhos estarem sendo desenvolvidos em 2015 e 2016, considerou-se para fim de padronização de datas como Ano 1 o ano de 2015 e o Ano 2035 como final de Plano (20 anos), ou seja, atingir as metas propostas neste tempo definido como horizonte do plano.

A construção de cenários é importante instrumento do processo de tomada de decisões. Para Turner (2008), o uso de cenários faz com que a organização pense de forma sistemática e estratégica sobre a variedade de potenciais resultados, sem a influência de seus próprios vieses, opiniões e preconceitos. O planejamento por cenários permite segundo Mc Master (1997) conjecturar sobre possíveis situações futuras para que a administração pública se adapte a fenômenos emergentes, sendo 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 do cenário futuro, 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.

9.1.1. Fundamentação Teórica

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:

“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. ”*

“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.”

Partindo dessas citações é possível construir os possíveis cenários que possam ser propostos para a evolução do saneamento básico em Terra Roxa e propor as ações para alcançar as metas adotadas.

9.1.2. Metodologia para a Construção dos Cenários

9.1.2.1. Foco no Objetivo

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 e não procurando resolver questões não pertinentes ao saneamento básico.

9.1.2.2. Definição do Modelo Teórico

A técnica de cenários baseia-se na prospecção e na projeção de ocorrências imprevisíveis e, tem como princípios básicos a intuição e a construção de hipóteses através da divagação.

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

A Figura 1 mostrada a seguir apresenta, de forma sucinta, a metodologia apresentada.

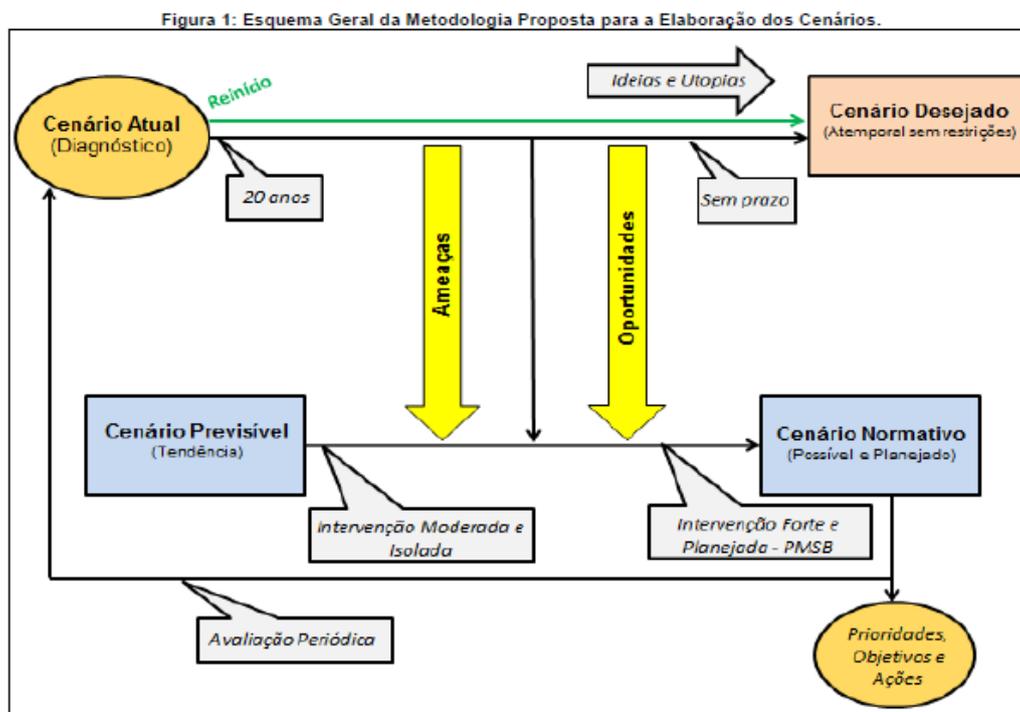


Figura 1: Esquema Geral da Metodologia Proposta para a Elaboração dos Cenários.

9.1.2.3. Definição da Sequência do Estudo de Cenários

Lembrando que não existem modelos e regras para esse exercício de pensamento deve-se apenas ter os seguintes cuidados para a proposição dos cenários:

- a) Não se deve divagar sobre questões não ligadas ao saneamento básico (educação, transportes, etc.);
- b) Focar nas efetivas necessidades de atendimento aos serviços de saneamento.

Assim as metas definidas são determinam o futuro desejado. O prazo de planejamento ainda não prevê as restrições de capacidade de investimentos e de atendimento das necessidades, o que mostra a ainda a falta de preocupação em saber o que é plausível de ser concretizado. O 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 (ideias, 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;

9.1.2.4. Técnicas de Construção de Cenários

A elaboração dos cenários pode partir da síntese do futuro desejado, o qual vai sendo gradativamente detalhado, que se chama de processo dedutivo.

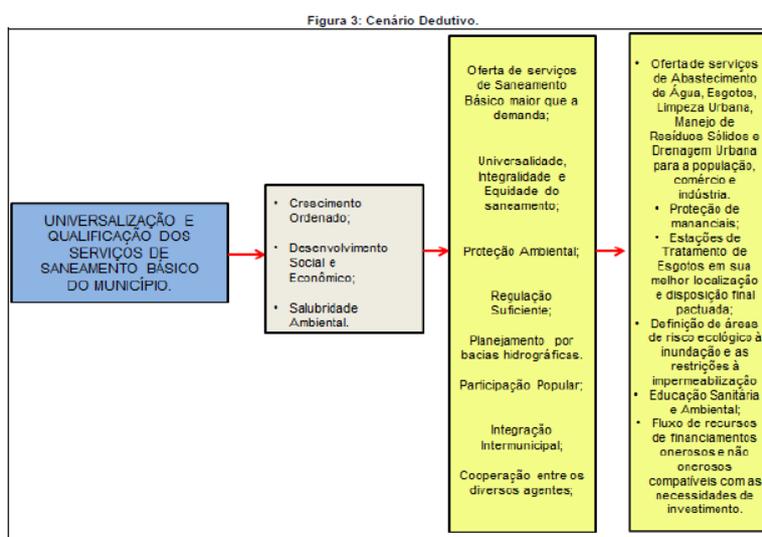
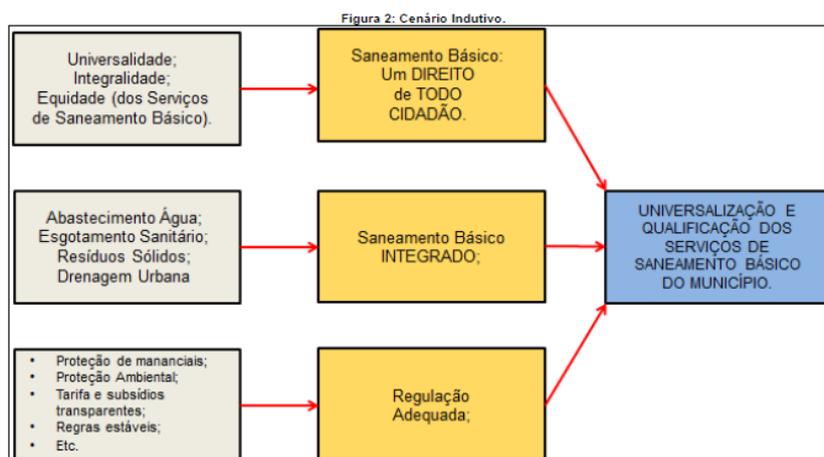
O processo indutivo parte do cenário desejado, pois se inicia ao descrever o estado futuro que se pretende alcançar.

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.

Na elaboração dos cenários optou-se pelo método dedutivo uma vez que a meta básica é a universalização do acesso a todos dos Serviços de Saneamento Básico, com a qualidade de prestação de serviço merecida pela população local”.

As Figuras 2 e 3 mostrados a seguir ilustram as metodologias de construção destes dois tipos de processos de construção de cenários.

Figuras 2 e 3 – Metodologia de Construção de Cenários



9.1.2.5. Definição do Cenário de Referência

A livre criação do cenário que irá 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 do Município de Terra Roxa.

Assim os diversos cenários possíveis e plausíveis de ocorrer o estabelecido a seguir, que terá uma análise e desenvolvimento no decorrer do trabalho:

CENÁRIO 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.

9.2. METAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

9.2.1. Universalização da Cobertura da Coleta Domiciliar

9.2.1.1. Universalização da Coleta Convencional

A universalização dos serviços de coleta convencional dos resíduos sólidos domiciliares compreende o atendimento de toda a população, mensurada através da quantidade de imóveis servidos com tal serviço.

A cobertura do sistema de coleta domiciliar convencional será medida ao longo do tempo pelo indicador ICCC (Indicador da Cobertura da Coleta Convencional), conforme se apresenta a seguir:

A universalização dos serviços de coleta convencional dos resíduos sólidos domiciliares compreende o atendimento de toda a população, mensurada através da quantidade de imóveis servidos com tal serviço.

A cobertura do sistema de coleta domiciliar convencional será medida ao longo do tempo pelo indicador ICCC (Indicador da Cobertura da Coleta Convencional), conforme se apresenta a seguir:

$$\text{ICCC} = (\text{NIA} \times 100) / \text{NTE}$$

Onde:

ICCC = índice de cobertura da coleta convencional, em porcentagem;

NIA = número de imóveis atendidos;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

9.2.1.2. Universalização dos Serviços de Coleta Seletiva

A universalização dos serviços de coleta seletiva deverá ser implantada, pois atualmente, o município não realiza ações efetivas e sistematizadas para mobilização visando a minimização da geração de resíduos. Destaca-se que a coleta seletiva praticada não é sistematizada, representando apenas uma iniciativa privada.

A coleta seletiva será medida ao longo do tempo pelo indicador ICCS (Indicador da Cobertura da Coleta Seletiva), conforme se apresenta a seguir:

$$\text{ICCS} = (\text{NIA} \times 100) / \text{NTE}$$

Onde:

ICCS = índice de cobertura da coleta seletiva, em porcentagem;

NIA = número de imóveis atendidos;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

9.2.1.3. Universalização dos Serviços de Limpeza Pública

Esta meta de universalização compreende o atendimento total da área urbana pelos diversos serviços que constituem a limpeza pública, tais como a capina, poda e varrição. A cobertura dos serviços de limpeza pública (ao longo do tempo será medida pelo indicador ICSLP (Indicador da Cobertura dos Serviços de Limpeza Pública), conforme apresentado a seguir:

$$\text{ICSLP} = (\text{NVA} \times 100) / \text{NTV}$$

Onde:

ICSLP = índice de cobertura dos serviços de limpeza pública, em porcentagem;

NVA = número de vias urbanas atendidas;

NTV = número total de vias urbanas existentes.

9.2.2. Qualidade da Coleta dos Resíduos Domiciliares

O sistema de coleta domiciliar seletiva, 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 ainda pelo Índice de Qualidade da Coleta de Resíduos Domiciliares – IQCRD, 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 IQCRD será calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes do Quadro 1 levando em consideração a visão do usuário e a constatação por parte da fiscalização e os seus respectivos pesos.

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

$$\text{IQCRD} = 0,08 \times (\text{IDFS}) + 0,12 \times (\text{IQS}) + 0,12 \times (\text{IAPS}) + 0,08 \times (\text{IPES}) + 0,30 \times (\text{IFQS}) + 0,30 \times (\text{IFAPS}).$$

Quadro 1- Componentes do cálculo do IQCRD

Percepção do Usuário			
Parâmetro	Símbolo	Peso	Condição Exigida
Divulgação da frequência do serviço	IDFS	0,08	Receber informação pelo operador do serviço sobre os horários e dias de coleta
Qualidade do serviço	IQS	0,12	Percepção da qualidade do serviço: Se ótima ou boa Peso x1; se regular Peso x 0,5; se ruim ou péssima Peso*0
Atrasos na prestação do serviço	IAPS	0,12	Ocorrência maior que 4 horas no dia, se menor de 4 horas Peso x 1; se entre 4 e 6 horas -Peso x 0,75; se entre 6 a 12 horas -Peso x 0,5; se de 12 a 24 horas- Peso x 0,25
Postura na execução do serviço	IPES	0,08	Percepção da postura na execução do serviço: Se ótima ou boa- Peso x1; se regular- Peso x 0,5; se ruim ou péssima - Peso*0
Percepção da Fiscalização			
Qualidade do serviço	IFQS	0,2	Percepção da qualidade do serviço: se ótima ou boa Peso x1; se regular Peso x 0,5; se ruim ou péssima Peso*0
Atrasos na prestação do serviço	IFAPS	0,4	Ocorrência maior que 4 horas no dia se menor de 4 horas Peso x 1; se entre 4 e 6 horas -Peso x 0,75; se entre 6 a 12 horas -Peso x 0,5; se de 12 a 24 horas- Peso x 0,25

9.2.3. Redução da Geração Per capita dos Resíduos Domiciliares

Será considerado na meta aumentar progressivamente a geração per capita de 0,59 kg/hab./dia, e será fixada como a máxima 0,7 kg/hab./dia admitida durante o período de planejamento.

Ainda, a geração per capita deverá ser mensurada anualmente para acompanhamento das metas estipuladas, através dos dados da quantidade de resíduos domiciliares coletados pela coleta domiciliar (convencional e seletiva).

9.2.4. METAS DE RECICLAGEM

Os principais constituintes dos resíduos domiciliares são os resíduos secos (papel, vidro, plástico, metal), resíduos orgânicos e os mais diversos tipos de rejeitos, sendo os percentuais em peso de cada componente obtidos através de estudo gravimétrico. Os dados da composição gravimétrica dos resíduos serão os percentuais utilizados para definição de metas da etapa de destinação.

9.2.4.1. Reciclagem dos Resíduos Secos

A destinação final adequada dos resíduos recicláveis secos será medida através do Índice de Reciclagem dos Resíduos Recicláveis Secos – ICRRS, obtido através do percentual de resíduos recicláveis triados e comercializados em relação ao total de resíduos recicláveis secos gerados no município, devendo ser calculada anualmente.

O indicador e forma de cálculo para verificação do atendimento às metas de comercialização dos resíduos recicláveis secos do município são apresentadas a seguir:

$$\text{IRRS} = (\text{QRSC} \times 100) / \text{QTRSG}$$

Onde:

IRRS = Índice de Reciclagem de Resíduos Secos, em porcentagem;

QRSC = Quantidade de resíduos secos comercializados (kg/mês);

QTRSG = Quantidade total de resíduos secos gerados (Kg/mês).

Para os cálculos, deve ser considerada a quantidade comercializada dos resíduos secos, visto que apenas esta parcela é efetivamente enviada para reciclagem.

9.2.4.2. Reciclagem dos Resíduos Orgânicos

A meta de reciclagem do resíduo orgânico deve ser adotada de forma análoga à meta dos resíduos recicláveis secos, ou seja, o total de material orgânico produzido no município, a partir dos dados do estudo gravimétrico.

A reciclagem do material orgânico será medida pelo Índice de Reciclagem do Resíduo Orgânico – IRRO, devendo o mesmo ser calculado anualmente, conforme se segue:

$$\text{IRRO} = (\text{ROR} \times 100) / \text{ROT}$$

Onde:

IRRO =: Índice de reciclagem de resíduos orgânicos;

ROR = quantidade de resíduos orgânicos reciclados por mês;

ROT = quantidade total de resíduos orgânicos gerados por mês;

9.2.5. Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos de Construção Civil e Demolição RCD

9.2.5.1. IRCD - Indicador do Reaproveitamento dos RCD

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes e, embora também esteja vinculado de certa forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do reaproveitamento dos RSD, sendo calculado com base no seguinte critério:

Sendo que:

IRCD -Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos de Construção Civil e Demolição

$$\text{IRCD} = \frac{100 \times (\% \text{RCD atual} - \% \text{RCD mín.})}{(\% \text{RCD máx.} - \% \text{RCD mín.})}$$

%RCD mín.: % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos de construção civil e *demolição* gerados no município

%RCD máx.: % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos de construção civil e *demolição* gerados no município

%RCD atual: % dos resíduos de construção civil e demolição reaproveitados em relação ao total dos resíduos de construção civil e demolição gerados no município

9.2.5.2 IDF - Indicador da Destinação Final dos RCD

Este indicador possibilita avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes que, embora ofereça menores riscos do que os relativos à destinação dos RCD, se não forem bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens e acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações localizadas, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\text{IDF} = 10 \times \text{IQRCD}$$

Em que:

IDF: Indicador de Disposição Final de Resíduos Sólidos de Construção Civil e Demolição

IQRCD: Índice de qualidade de destinação de resíduos de construção civil e demolição, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos de construção civil e demolição e estimado de acordo com os seguintes critérios:

Quadro 2-Índice de Qualidade de Destinação de Resíduos de Construção Civil e Demolição

Operação da Unidade	Condições	IQRCD
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	Inadequadas	0
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	Inadequadas	2
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10

9.3. METAS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

9.3.1. Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos

A melhoria da qualidade das condições ambientais, de saúde pública, da qualidade de vida da população de Terra Roxa está associada à necessidade de melhoria da qualidade dos recursos hídricos existentes no município, dentro do contexto de estruturação do saneamento básico de forma interdisciplinar.

A qualidade dos corpos hídricos presentes no município está diretamente ligada às condições de saneamento básico existentes, em específico aos níveis de cobertura de coleta de esgoto e dos resíduos sólidos, além do correto tratamento e disposição final ambientalmente adequada de ambos.

Está também fortemente relacionada ao respeito e fiscalização das exigências das leis estaduais, federais ou municipais.

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA no357, de 17 de março de 2005, apresenta a classificação para as águas doces, salobras e salinas do País, baseado no uso destas águas. Apresenta também os respectivos parâmetros mínimos exigidos para o enquadramento de cada corpo de água.

Portanto deve-se considerar a qualidade atual e ter como meta o atendimento dos parâmetros mínimos estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005

9.3.2. Metas para Microdrenagem

9.3.2.1. Universalização dos Serviços

Para o sistema de microdrenagem estabeleceu-se a meta para universalização do sistema juntamente com o Índice de Cobertura do Sistema de Microdrenagem, estabelecida pela seguinte expressão:

$$\text{ICSMiD} = (\text{EPMi} \times 100) / \text{EPT}$$

Onde:

ICSMiD= Índice de Cobertura do Sistema de Microdrenagem, em porcentagem;

EPMi = Extensão de Vias Urbanas Pavimentadas com Sistema de Microdrenagem Implantado, em km;

EPT= Extensão Total de Vias Urbanas Pavimentadas, em km.

9.3.2.2. Eficiência do Sistema de Microdrenagem

O sistema de microdrenagem urbana não funciona de forma eficiente ocorrendo problemas de inundações e alagamentos localizados causados por sub-dimensionamentos.

Desta forma, a eficiência do sistema de microdrenagem deverá ser tal que se reduzam os locais identificados no município como problemáticos, no que diz respeito a alagamentos, e que haja um programa de manutenção e limpeza do sistema e que seja mantido permanentemente.

Portanto, os pontos com problemas existentes no município devem ser identificados em sua totalidade como referência inicial ao acompanhamento da meta.

A partir desse levantamento dos locais problemáticos o conceito da meta é diminuir gradativamente a existência desses problemas ao longo do horizonte de plano. A meta será medida anualmente. A meta juntamente com seu indicador é apresentada conforme a expressão:

$$\text{IESMiD} = (\text{PFMi} \times 100) / \text{PFMiT}$$

Onde:

IESMiD: Índice de Eficiência do Sistema de Microdrenagem, em porcentagem;

PFMi: Pontos do Sistema de Microdrenagem que apresentam Falhas ou Deficiências, em unidades;

PFMiT: Pontos do Sistema de Microdrenagem que apresentam Falhas ou Deficiências – Total do município, (identificados na medição de referência), em unidades;

A avaliação da eficiência do sistema de microdrenagem acompanhará o incremento da implantação do sistema no município ao longo da vigência do presente plano. Considera-se, para tal, que os novos sistemas de microdrenagem implantados não terão problemas de alagamentos e que a manutenção dos mesmos poderá ser realizada em um intervalo correspondente ao Tempo de Retorno de projeto.

9.3.3. Metas para o Sistema de Macrodrenagem

As metas estabelecidas para os serviços de drenagem estão relacionadas aos resultados aferidos pelo indicador de drenagem, especialmente desenvolvido para o presente planejamento.

Os critérios de avaliação dos serviços de drenagem foram desenvolvidos com base nos aspectos relacionados à institucionalização, porte/cobertura dos serviços, eficiência técnica e gestão. Todos esses aspectos compõem o indicador de drenagem, que deverá ser calculado anualmente a partir de informações das atividades realizadas no ano anterior. O cálculo final do indicador será a média aritmética dos indicadores de micro e macrodrenagem, com resultado final entre 0 e 10 (10 correspondendo a 100%).

A ocupação urbana é acompanhada pela impermeabilização do solo, que por sua vez aumenta a vazão específica das áreas de contribuição das bacias hidrográficas e a velocidade com que estas águas atingem os cursos d'água, elevando-se rapidamente o nível das águas.

Entende-se que o sistema de macrodrenagem urbana funciona adequadamente, desde que problemas de inundações causados por eventos de precipitação extrema sejam reduzidos de tal forma que não causem danos. Portanto, a ação da fiscalização e adoção de mecanismos regulatórios acerca do uso e ocupação do solo do município são fundamentais neste processo.

Assim, problemas de alagamentos e inundações são frequentes, agravados pela falta de manutenção e limpeza dos canais e/ou cursos de água e ocupação irregular das margens dos cursos d'água, que suprimem as matas ciliares e conseqüentemente colaboram com a erosão do solo e assoreamento do leito dos rios.

Neste sentido, propõe-se a definição de uma meta relacionada à eficiência do sistema de macrodrenagem no que se refere à adequação e manutenção do sistema, semelhante ao que foi proposto para o sistema de microdrenagem, porém com foco na redução dos danos causados por eventos de inundações e erosão provocado pelo lançamento de galerias nos córregos, em especial o do Banharão, sem os respectivos dissipadores e em alguns casos galerias interrompidas antes do lançamento no corpo d'água.

9.3.3.1. Eficiência do Sistema de Macrodrenagem

Diante do exposto, as metas foram estabelecidas em termos de eficiência do sistema de macrodrenagem, avaliada a partir dos danos causados pelas inundações registradas pela Defesa Civil Municipal e identificação de erosão nas margens dos córregos causados pelo lançamento inadequado de água pluvial.

9.4. METAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

9.4.1. Universalização da Cobertura do Abastecimento de Água

A cobertura do sistema de abastecimento de água – CAA ao longo do tempo será medida pelo indicador e será calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$\text{CAA} = (\text{NIL} \times 100) / \text{NTE}$$

Onde:

CAA = cobertura pelo número de economias de água, em porcentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água por semestre;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação no semestre.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede de distribuição, tais como: localizados em loteamentos de empreendedores particulares que estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e com o prestador dos serviços, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

9.4.2. Qualidade da Água

O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento de água demandada pelas ligações do sistema, garantido o padrão de potabilidade estabelecido pelos órgãos competentes.

A qualidade da água distribuída será medida pelo Índice de Qualidade da Água – IQA; em sua definição serão considerados os parâmetros de avaliação da qualidade mais importantes, cujo bom desempenho depende não apenas da qualidade intrínseca dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição de água.

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

O IQA será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletada na rede de distribuição, segundo um programa de coleta que atenda a legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico.

Para garantir a representatividade, a frequência de amostragem do parâmetro colimetria, fixado pelos órgãos competentes, deverá também ser adotado para os demais parâmetros que compõem o índice.

A frequência de apuração do IQA será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 03 meses. Para apuração do IQA, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução das análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários além de atender a legislação vigente.

O IQA é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes do Quadro 3 considerados os respectivos pesos:

Quadro 3 - Componentes de Cálculo do IQA.

Parâmetro	Símbolo	Condição exigida	Peso
Turbidez	TB	Menor que 1,0 U.T. (unidade de turbidez)	0,1
Cor	Cor	Menor que 15 UH (Unidade Hazen mgPt-Co/L).	0,1
Cloro residual livre	CRL	Maior que 0,2 (dois décimos) mg/l e menor que 2 (dois) mg/l	0,25
pH	pH	Maior que 6,0 (seis) e menor que 9,5 (nove e meio)	0,1
Flúor	F	Maior que 0,6 (seis décimos) e menor que 0,8 (oito décimos) mg/l (miligramas por litro)	0,1
Coliformes Totais	CT	Ausência de coliformes quando tivermos mais de 40 amostras por mês e apenas uma amostra com resultado positivo quando tivermos menos que 40 amostras mensais	0,15
Coliformes Fecais	CF	Ausência	0,15
Ferro	Fe	Menor que 2,4 mg/l	0,05
Manganês	Mn	Menor que 0,4 mg/l	0,05

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss; no caso da bacteriologia, será utilizada a frequência relativa entre o número de amostras potáveis e o número de amostras analisadas.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQA será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQA} = 0,10 \times \text{P(TB)} + 0,10 \times \text{P(COR)} + 0,25 \times \text{P(CRL)} + 0,10 \times \text{P(pH)} + 0,10 \times \text{P(FLR)} + 0,15 \times \text{P(CT)} + 0,15 \times \text{P(CF)} + 0,05 \times \text{P(Fe)} + 0,05 \times \text{P(Mn)}$$

Onde:

P(TB) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;

P(COR) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a cor

P(CRL) – probabilidade de que seja atendida a condição para o cloro residual;

P(pH) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH;

P(FLR) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos;

P(CT) – probabilidade de que seja atendida a condição para a coliforme totais.

P(CF) – probabilidade de que seja atendida a condição para a coliforme fecais.

P(Fe) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o ferro

P(Mn) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o manganês

A apuração mensal do IQA não isentará o prestador do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente, sendo a qualidade de água distribuída no sistema calculado de acordo com a média dos valores do IQA verificados nos últimos 12 meses.

9.4.3. Continuidade do Abastecimento de Água

Para verificar o atendimento da meta referente a esse item, utilizar-se-á o Índice de Continuidade do Abastecimento – ICA.

Este índice estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários, sendo estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e conseqüentemente, o percentual de falhas por eles aceito.

Consiste na quantificação do tempo em que o abastecimento pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que será apurado mensalmente.

Para apuração do valor do ICA deverá ser registrado continuamente o nível de água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registrados continuamente as pressões em pontos da rede de distribuição, devendo a seleção dos pontos ser representativa e

abranjer todos os setores de abastecimento e ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 500 ligações.

O ICA será calculado através da seguinte expressão:

$$\text{ICA} = [(\Sigma \text{TPMB} + \Sigma \text{TNMM}) \times 100] / (\text{NPM} \times \text{TTA})$$

Onde:

ICA – índice de continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%);

TTA – tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término do período de apuração;

TPMB – tempo com pressão maior que 10 (dez) mca. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado registrador de pressão registrou valores iguais ou maiores que 10 (dez) mca;

TNMM – tempo com nível maior que o mínimo. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado reservatório permaneceu com o nível de água em cota superior ao nível mínimo da operação normal;

NPM – número de pontos de medida, que é o número total dos pontos de medida utilizados no período de apuração, assim entendidos os pontos de medição de nível de reservatórios e os de medição de pressão na rede de distribuição.

Na determinação do ICA não deverão ser considerados registros de pressões ou níveis de reservatórios abaixo dos valores mínimos estabelecidos, no caso de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do prestador, tais como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais ao serviço e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades operacionais do sistema.

9.4.4. Perdas no Sistema de Distribuição

O índice de perdas no sistema de distribuição de água deverá ser determinado e controlado para verificação da eficiência das unidades operacionais do sistema e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$\text{IPD} = (\text{VLP} - \text{VAM}) \times 100/\text{VLP}$$

Onde:

IPD – índice de perdas de água no sistema de distribuição em percentagem (%);

VLP – volume total de água potável macromedido e disponibilizada para a rede de distribuição por meio de uma ou mais unidade de produção.

VAM – volume de água fornecido em m³ resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuem. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetros de mesma categoria de uso.

9.5. METAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9.5.1. Universalização da Cobertura de Esgotamento Sanitário

O índice de cobertura em esgoto – CBE ao longo do tempo é o indicador utilizado para verificar o atendimento ao registro de universalização dos serviços. Esta cobertura é calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$\text{CBE} = (\text{NIL} \times 100)/\text{NTE},$$

Onde:

CBE = cobertura pela rede coletora de esgoto, em porcentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto; e

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede coletora, tais como aqueles localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal, a Concessionária ou Operadora dos Serviços e demais poderes constituídos.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgoto – NIL, não serão considerados os imóveis ligados às redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos de transporte dos esgotos a uma estação de tratamento. Não serão considerados ainda, os imóveis cujos proprietários se recusem formalmente a ligarem seus imóveis ao sistema público de esgotos sanitários

9.5.2 Eficiência do Tratamento do Esgoto

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender a legislação vigente e as condições locais. A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo Índice de Qualidade do Efluente (IQE). O IQE será mensurado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes lançados nos corpos receptores, sendo o seu valor final pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

Assim, para o cálculo do IQE será usado o resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletados na saída da estação de tratamento de esgoto (ETE), obedecendo um programa de coleta que atenda a legislação vigente, e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido. A frequência de apuração do IQE será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 03 (três) meses.

Para apuração do valor do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela Operadora dos Serviços de Esgoto deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender a legislação vigente. O IQE será calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes do Quadro 4, considerados os respectivos pesos, sendo que a probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Quadro 4- Condições Exigidas para os Parâmetros no Cálculo do IQE

Parâmetro	Símbolo	Condição Exigida	Peso
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 0,1 ml/l ¹	0,35
Substâncias solúveis em hexana	SH	Menor que 100 mg/L	0,30
DBO	DBO	Menor que 60 mg/l ²	0,35

1. Em teste de uma hora em Cone Imhoff.

2 DBO de 05 dias a 20° C (DBO_{5,20}).

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o **IQE** será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQE} = 0,35 \times P(\text{SS}) + 0,30 \times P(\text{SH}) + 0,35 \times P(\text{DBO}) \text{ em } \%,$$

Onde:

P(SS): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;

P(SH): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana; e

P(DBO): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

10. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

10.1. ANÁLISE SWOT

Para a reflexão e posicionamento em relação ao sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, será realizada a análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats), ou seja, uma análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, facilitando o início do processo de planejamento ao demonstrar uma percepção geral de pontos e fatores que contribuem ou atrapalham a execução de ações. Nesta análise, as forças e fraquezas representam o ambiente interno do setor, enquanto as oportunidades e ameaças são uma situação externa do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Para realização desta análise utilizou-se como base o Diagnóstico já apresentado, verificando os pontos fortes e fracos dos sistemas.

No Quadro 5 está apresentada a análise SWOT do sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos do município de Terra Roxa.

Quadro 5 – Análise SWOT do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

FORÇAS	Área de Reflexão	FRAQUEZAS
Coleta Seletiva realizada por grupo de coletores	Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	Falta de formalização do grupo em Associação ou Cooperativa
Adequado Gerenciamento dos resíduos de saúde		Não existe a universalização da coleta seletiva
Disponibilidade de área para triagem de resíduos domiciliares		Aterro de resíduos domiciliares no limite de sua capacidade
Frota adequada para a coleta de resíduos domiciliares		Não existe área de transbordo e triagem (ATT) de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)
Equipamentos para coleta e trituração de resíduos de poda		Não existe ATT de Resíduos de Poda e Varrição e Área de Compostagem (RPV)
OPORTUNIDADES		AMEAÇAS
Participação em consórcio intermunicipal de gerenciamento de resíduos sólidos.		Falta de recursos para execução e gerenciamento das ATTs
Área disponível para ampliação do aterro de RSD próxima ao aterro atual		Falta de sensibilização da população para execução da coleta seletiva
		Falta de estrutura ambiental para a Gestão

10.2. CENÁRIOS

10.2.1. Cenários Estudados

Quadro 6- Metas e Cenários Estudados

Metas	Cenário Estudado		
	Ideal	Factível	Retrógrado
Universalização da coleta e destinação final do resíduo domiciliar	A coleta domiciliar ocorre de maneira satisfatória e eficiente em toda a área do município, urbana e rural. A destinação final ocorre em aterro sanitário adequado às disposições legais existentes e devidamente licenciado por órgão ambiental competente	Manutenção da atual cobertura	Diminuição da atual cobertura
Condições de Implantação da coleta seletiva	Os resíduos são separados na origem em duas partes: lixo seco e lixo úmido, sendo recolhidas separadamente pelas coletas seletiva e regular, chegando à central de triagem sem estarem misturadas	Implantação da coleta seletiva hoje com 10% progressivamente até atingir 70% de reaproveitamento do material coletado	Diminuição do ICCS atual
Redução de geração per capita de resíduos	Redução imediata da geração per capita de resíduos, associada a uma gestão em que todos os resíduos passíveis de reciclagem sejam efetivamente reciclados e adesão da sociedade aos preceitos de não geração, redução, reutilização e reciclagem	Manutenção da condição atual de geração per capita de resíduos sólidos	Aumento da geração per capita de resíduos em virtude do crescimento do poder aquisitivo, sem reaproveitamento da parcela reciclável (seca ou orgânica) e sem adesão dos cidadãos aos programas e projetos de não geração, redução, reutilização ou reciclagem
Qualidade dos serviços de limpeza pública	Serviços de limpeza pública ocorrem de maneira satisfatória e eficiente em toda a área urbana do município, com equipe e equipamentos bem dimensionados, providos de segurança e conforto aos trabalhadores; Resíduos de poda e capina são tratados por meio de Compostagem e reaproveitados	Atendimento das metas previstas para os serviços de limpeza pública	Serviços de limpeza urbana não sofrem ampliações ou investimentos, com gradativa redução da qualidade e eficiência em virtude do crescimento urbano ao longo do período de planejamento

Metas	Cenário Estudado		
	Ideal	Factível	Retrógrado
Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde	Resíduos dos Serviços de Saúde e Resíduos de Construção Civil são coletados, armazenados, transportados e tem sua destinação final realizada de maneira adequada, dentro dos preceitos legais, compatível com as normativas técnicas existentes e detentor de todas as licenças ambientais necessárias	Resíduos dos Serviços de Saúde são coletados, armazenados, transportados e tem sua destinação final realizada de maneira adequada, dentro dos preceitos legais, compatível com as normativas técnicas existentes e detentor de todas as licenças ambientais necessárias;	Resíduos dos Serviços de Saúde não são coletados, armazenados, transportados e tem sua destinação final realizada de maneira adequada, dentro dos preceitos legais, por falta de recursos do município.
Gestão dos Resíduos Gerados por empresas	Todos os estabelecimentos geradores de resíduos sólidos, passíveis a elaboração dos Planos de gerenciamento de resíduos sólidos segundo trata o Art. 20 da Lei Federal 12.305/2010, são fiscalizados pelo órgão competente municipal e encontram-se adequados às novas exigências legais;	Todos os estabelecimentos geradores de resíduos sólidos, passíveis a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS segundo trata o Art. 20 da Lei Federal 12.305/2010, são cadastrados fiscalizados pelo município	Os estabelecimentos geradores de resíduos sólidos, passíveis a elaboração dos Planos de gerenciamento de resíduos sólidos, não são fiscalizados pelo órgão competente municipal e encontram-se inadequados às novas exigências legais
Gestão de Passivos Ambientais	Os passivos ambientais existentes são identificados e alvos da execução de planos e projetos de remediação.	Os passivos ambientais existentes são identificados e alvos da execução de planos e projetos de remediação	Resíduos da Construção Civil permanecem sendo depositados de maneira inadequada em lotes baldios e terrenos de bota-fora, sem fiscalização por parte do poder público ou autoridades competentes
Gestão dos Resíduos de Construção Civil e Demolição (RCD)	Os RCD são coletados, triados processados para reuso em estradas, construção de calçadas, blocos, mourões e os demais resíduos são destinados corretamente conforme classificação.	Os RCD são coletados, triados para reuso em estradas e os demais resíduos são destinados corretamente conforme classificação.	Os RCD são dispostos irregularmente sem qualquer tipo de triagem e destinação correta conforme classificação

10.2.2. Cenário de Referência

Para elaboração do presente prognóstico, foi considerado o cenário **FACTÍVEL** como o cenário possível de ser alcançado tanto tecnicamente quanto economicamente pelo município de Terra Roxa.

10.3. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

10.3.1. Universalização da Cobertura da Coleta Domiciliar

A cobertura da coleta convencional dos resíduos domiciliares que atualmente contempla 100 % da área urbana do município de Terra Roxa deverá ser mantida ao longo de todo o período de planejamento, conforma apresentado no Tabela 1.

Tabela 1- Meta da Universalização da coleta domiciliar

Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do ICCC
1	100%	Índice de Cobertura dos Serviços de Coleta Convencional (ICCC)	Relação entre número de imóveis atendidos e número total de imóveis edificados na área urbana do município, em percentual
2	100%		
3	100%		
4 em diante	100%		

10.3.1.1. Universalização da Coleta Convencional

A cobertura da coleta convencional dos resíduos domiciliares que atualmente contempla 100 % da área urbana do município de Terra Roxa deverá ser mantida ao longo de todo o período de planejamento, conforma apresentado no Tabela02.

Tabela 2- Meta da Universalização dos Serviços de Coleta Convencional

Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do ICCC
1	100%	Índice de Cobertura dos Serviços de Coleta Convencional (ICCC)	Relação entre número de imóveis atendidos e número total de imóveis edificados na área urbana do município, em percentual
2	100%		
3	100%		
4 em diante	100%		

10.3.1.2. Universalização da Coleta Seletiva

Segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS, Lei Federal 12.305 de 02/08/10, e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, somente os resíduos últimos

(rejeitos) devem ser encaminhados para a disposição final. Nesse caso, a PNRS incentiva e orienta o aproveitamento de materiais recicláveis, bem como a implantação da coleta seletiva nos municípios e também estimula a formação de cooperativas de catadores. Assim, o reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades (BRASIL, 2010; BRASIL, 2011).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos prevê metas para os municípios, dentre as quais se destaca o não envio de materiais recicláveis e de materiais orgânicos aos aterros. Também estipula metas quanto ao gerenciamento de resíduos de construção civil e para RSS.

Atualmente a cobertura da coleta seletiva dos resíduos secos em Terra Roxa não existe, porém informalmente cerca de 10% do resíduo reciclável gerado é coletado em toda a área urbana do município. Como meta de universalização do serviço, a partir do ano 1 deverá ser implantada a coleta seletiva em 50% da área do município, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3- Meta da Universalização da Coleta Seletiva

Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do ICCS
1 ao ano 5	50% da área urbana e rural	Índice de Cobertura da Coleta Seletiva (ICCS)	Relação entre número de imóveis atendidos e número total de imóveis edificados na área urbana do município, em percentual.
6 ao ano 10	75% da área urbana e rural	ICCS	
11 ao final do Plano	100% da área urbana e rural	ICCS	

10.3.1.3. Universalização dos Serviços de Limpeza Pública

Destaca-se que os resíduos da limpeza urbana provenientes da varrição, capina, poda, entre outros, deverão ser coletados e tratados de forma ambientalmente correta e segura, de acordo com a legislação pertinente.

Para a universalização da limpeza pública os serviços de varrição manual, capina, poda, roçagem deverão ocorrer em 100% das áreas públicas do município conforme apresentado no Tabela 4.

Tabela 4- Meta da Universalização dos Serviços de Limpeza Pública

Ano	Meta	Indicador	Medida do ICSLP
-----	------	-----------	-----------------

	(%)		
1	100%	Índice de Cobertura dos Serviços de Limpeza Pública (ICSLP)	Relação entre número de vias atendidas e número total de vias na área de prestação do serviço, em percentual.
2	100%		
3	100%		
4 em diante	100%		

Deve-se ainda ser considerado serviços de limpeza pública que deverão ocorrer nas áreas públicas urbanas do município através de mutirões, 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.

10.3.2. Qualidade da Coleta dos Resíduos Domiciliares

A qualidade da coleta de resíduos será medida pelo Índice de Qualidade da Coleta de Resíduos Domiciliares – IQCRD, sendo a coleta de resíduos domiciliares considerada adequada se a média dos IQCRD's apurados em cada ano atender os valores especificados na Tabela 5.

Tabela 5 –Meta da Qualidade da Coleta dos Resíduos Domiciliares

Ano	Meta do IQCRD (%)	Indicador	Medida do IQCRD
1	Medição Inicial	Índice de Qualidade da Coleta de Resíduos Domiciliares	O IQCRD será a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros do Quadro 1
2 em diante	Incremento de 5% ao ano até atingir e manter, no mínimo 95%	IQCRD	

10.3.3. Redução na Geração Per capita dos Resíduos Domiciliares

Será considerado na meta um aumento progressivo natural do per capita até atingir o máximo de 0,7 kg/hab./dia, e então será fixado este per capita como o máximo admitido durante o período de planejamento, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Meta de Redução na Geração per capita de Resíduos Domiciliares

Ano	Meta (kg/hab./dia)	Indicador	Medida do IRPCRD
1 ao 5	0,59	Índice de redução per capita de resíduos domiciliares (IRPCRD).	Geração diária de resíduos domiciliares, coletados pela coleta domiciliar, por habitante.
6 ao 15	0,65	IRPCRD	
16 em diante	0,7	IRPCRD	

Ainda, a geração per capita deverá ser mensurada anualmente para acompanhamento das metas estipuladas, através dos dados da quantidade de resíduos domiciliares coletados pela coleta domiciliar (convencional e seletiva).

10.3.4. Metas de Reciclagem

Para conhecer o perfil de geração de resíduos de cada local é necessário realizar a caracterização gravimétrica. Por meio de tal metodologia, o município de Terra Roxa apresentou a composição para os resíduos apresentada na Tabela 7.

A composição gravimétrica do município de Terra Roxa é tipicamente brasileira, com grande participação dos resíduos orgânicos. Assim, de forma geral, adotou-se uma tendência conservadora de que a atual composição gravimétrica da massa de resíduos sólidos domiciliares deverá persistir sem grandes alterações por todo o horizonte de projeto.

Tabela 7 - Composição Gravimétrica de RSD de Terra Roxa – 2015

Classificação	%
Orgânicos	69,08
Plásticos	9,09
Papel/papelão	8,94
Vidro	1,64
Metal	0,45
Rejeitos	10,80
Total	100,00

Fonte: Autor

Para cada tipo de resíduos identificados, tem-se diferentes índices de reaproveitamento, isso está relacionado tanto com às condições em que se encontram na massa de resíduos, com também em função da sua aceitabilidade pelo mercado consumidor.

Assim, como no Plano Nacional de resíduos sólidos, as propostas de metas para o presente plano consideraram o fortalecimento de políticas públicas, tais como a implementação da coleta seletiva e de logística reversa, aumento de percentuais de destinação, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, a inserção social dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis.

Assim, como forma de estabelecer possíveis cenários futuros, adotou-se condições mínimas e máximas para a análise dos possíveis encaminhamentos para os Resíduos sólidos domiciliares.

- Condição Mínima: Os resíduos chegam à central de triagem sem separação prévia no local de sua geração e, portanto, sem ter sido recolhido separadamente pela coleta seletiva;
- Condição Máxima: Os resíduos são separados na origem em duas partes: lixo seco e lixo úmido, sendo recolhidas separadamente pelas coletas seletiva e regular, chegando à central de triagem sem estarem misturadas.

Para a condição mínima estima-se que se consiga reaproveitar até no máximo 25% dos materiais, nas proporções indicadas na Tabela 2 enquanto que, na condição máxima, esse percentual pode atingir teoricamente até cerca de 70% do peso total dos resíduos.

A proposta de progressão a implementação do reaproveitamento está representada na Tabela 8.

Tabela 8- Metas de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Domiciliares.

Classificação	%	Metas de reaproveitamento				Ações
		Condição Mínima		Condição Máxima		
		Índice (%)	Reaproveitamento (%)	Índice (%)	Reaproveitamento (%)	
Orgânicos	69,08%	31%	21,17%	78%	54,0%	Implantar a compostagem
Plásticos	9,09%	30%	2,73%	90%	8,2%	Ampliar as informações para separação na fonte geradora
Papel/papelão	8,94%	10%	0,89%	70%	6,3%	
Vidro	1,64%	5%	0,08%	70%	1,1%	
Metal	0,45%	28%	0,13%	90%	0,4%	
Rejeitos	10,80%	0%	0,00%	0%	0,0%	
Total	100,00%		25,00%		70,0%	

10.3.4.1. Reciclagem dos Resíduos Secos

Para a definição das metas de reciclagem dos resíduos secos, considerou-se o total de resíduo seco produzido e coletado pela coleta domiciliar (convencional e seletiva) no município, a partir dos percentuais considerados do estudo gravimétrico.

Tem-se que atualmente, do total gerado de resíduos secos (considerando os 45% de resíduos secos no total de resíduos domiciliares), em torno de 10 % estão sendo enviados para reciclagem, ou seja, são efetivamente comercializados pelos Recicladores.

A meta foi estabelecida conforme previsto na Tabela 9.

Tabela 9- Metas estabelecidas para reaproveitamento dos resíduos secos e orgânicos.

Classificação	%	Reaproveitamento (%)
Resíduos Secos	20,12%	15,99%
Resíduos Orgânicos	69,08%	54,02%
Rejeitos	10,80%	0%
Total	100,00%	70,0%

10.3.4.2. Reciclagem dos Resíduos Orgânicos

No entanto, de acordo com o apresentado no Diagnóstico não existia um acompanhamento regular da quantidade comercializada de materiais recicláveis pelos Recicladores, portando, para efeito de meta partiu-se de um índice mínimo de reciclagem de 30% no ano 1, aumentando gradativamente até atingir 78%, conforme apresentado na Tabela 8.

Assim totaliza um reaproveitamento total dos resíduos orgânicos em 54,02 %.

A meta de reciclagem de resíduos orgânicos foi estabelecida para fins de cumprimento de objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e considerando duas possibilidades no município, as quais são os grandes geradores existentes (restaurantes, feiras, etc.) e as ações de compostagem unifamiliares. Salienta-se, ainda, a possibilidade de compostagem dos resíduos verdes, aqueles originados das atividades de capina e poda da limpeza pública.

10.3.5. Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pelos Geradores

A elaboração por parte dos geradores dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos será medida ao longo do tempo pelo indicador IEPGRS (Índice de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) e será calculada anualmente, a partir do ano 3 conforme estabelecido no Quadro 7.

Quadro 7- Meta do Índice de elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do IEPGRS
A partir do Ano 3	100	IEPGRS	Relação entre o número de estabelecimentos geradores de resíduos sólidos que elaboraram o PGRS e número total de estabelecimentos sujeitos a elaboração de PGRS, em percentual.

10.3.6. Gestão de Passivos Ambientais

Os passivos ambientais devem ser identificados e tomadas medidas saneadoras para sua eliminação.

Quadro 8- Meta de Gestão de Passivos Ambientais

Ano	Meta (%)	Indicador
1	100	Identificação de passivos ambientais
2	100	Elaboração de Projetos para eliminação de passivos ambientais
3	100	Implantação dos projetos de eliminação de passivos ambientais
Do ano 3 em diante	100	Fiscalização em toda área do município para controlar a formação de novos passivos ambientais

10.3.7. Gestão de Resíduos de Construção Civil e Demolição

A massa de resíduos sólidos inertes é formada principalmente por entulhos da construção civil, nos quais normalmente se encontram presentes restos de concreto, tijolos, ladrilhos, azulejos, pedras, terra e ferragem. A concepção de que os resíduos da construção são formados apenas por inertes é equivocada. Nos RCD também podem estar presentes restos de tintas, solventes, material orgânico e gesso.

O gerenciamento correto diretamente nos locais geradores (obras, reformas, etc.) pode favorecer o reaproveitamento dos RCD e encaminhar os resíduos com características perigosas ou especiais (Gesso, tintas e outros) à locais adequados de disposição final. O melhor reaproveitamento também está associado à estocagem nos locais de geração, não

devendo ser agrupados em conjunto com outros tipos de resíduos, particularmente com matéria orgânica.

Nos locais de reciclagem de entulhos, com exceção à ferragem, que deve ser separada na origem para ser reaproveitada como aço, os demais resíduos (cinzas ou vermelhos) podem ser submetidos ao processo de britagem e, após triturados, resultam em um material que pode ser usado como agregado para fabricação de peças diversas ou em recuperação de estradas.

O cenário nacional aponta que existe o conhecimento por parte do gerador e municípios a respeito da existência da Resolução CONAMA 307/2002, quanto à responsabilidade do gerador sobre o gerenciamento dos RCD, cabendo ao Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil estabelecer metas relativas à coleta, tratamento e disposição final adequada, e principalmente, uma forte campanha para minimizar o desperdício e intensificar as ações sobre os aspectos preventivos na gestão dos RCD.

Para efeito deste plano, propõem-se as seguintes metas de reaproveitamento de RCD:

Ano 2017: faixa de 0 a 10%, com média anual de 5% de reaproveitamento;

Ano 2018: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;

Ano 2019: faixa de 20 a 35%, com média anual de 27,5% de reaproveitamento;

Ano 2020: faixa de 35 a 60%, com média anual de 47,5% de reaproveitamento;

Ano 2025 em diante: 60% de reaproveitamento.

Ou seja, deve -se atingir um **IRCD**- Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos de Construção Civil e Demolição na ordem de 60% conforme previsto o quadro 9.

Quadro 9- Meta do Grau de Reaproveitamento do RCD

Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do Indicador
1	média anual 5%	IRCD	Grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos de construção civil e demolição
2	média anual 15%	IRCD	
3	média anual 27,5%	IRCD	
4	média anual 47,5%	IRCD	
5 em diante	média anual 60%	IRCD	

A coleta e destinação final adequada dos RCD é um fator importante no controle de passivos ambientais e, portanto, deve-se estabelecer metas para a avaliação do adequado

controle da destinação final desses resíduos. Essas metas estão estabelecidas no Quadro 10.

Quadro 10- Meta das condições de disposição dos RCD

Ano	Meta	Indicador	Medida do Indicador
2	20	IDF	Condições de avaliação do sistema de disposição de resíduos sólidos de construção civil e demolição
3	40	IDF	
4	60	IDF	
5 em diante	80	IDF	

Não foi adotado no cenário a britagem devido ao porte de município que inviabiliza essa operação, exceto se for feito consorcio de municípios para o processamento desses resíduos e seu reaproveitamento.

10.4. PROJEÇÕES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

10.4.1. Projeção da Geração dos Resíduos 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 2015 e 2036, utilizaram-se as metas de reciclagem definidas anteriormente, conforme apresentado na Tabela 10.

Gráfico 1- Reaproveitamento dos Resíduos Orgânicos e Secos e a Disposição Final.

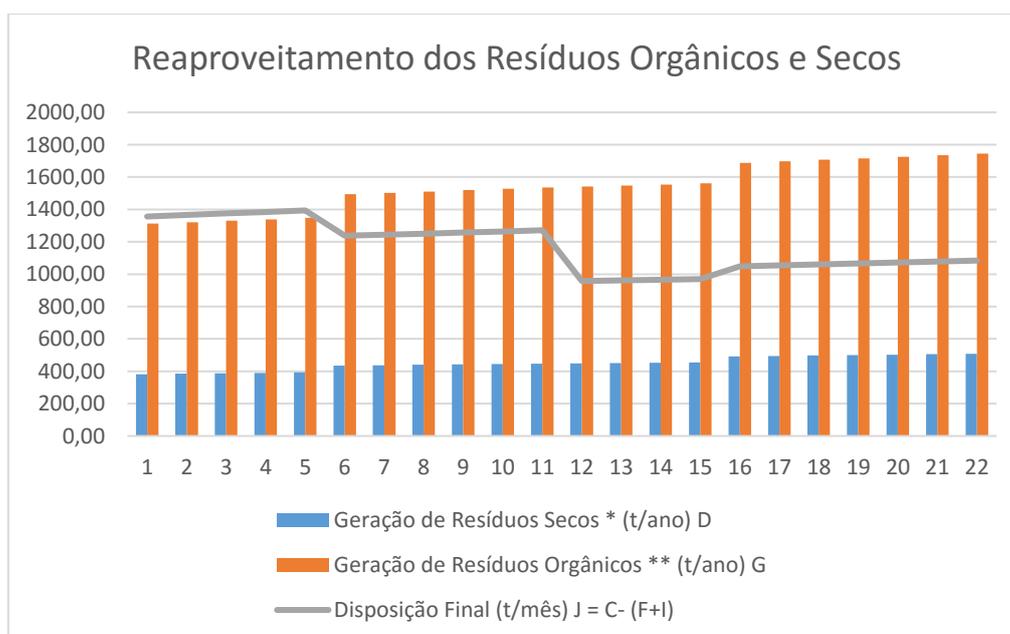
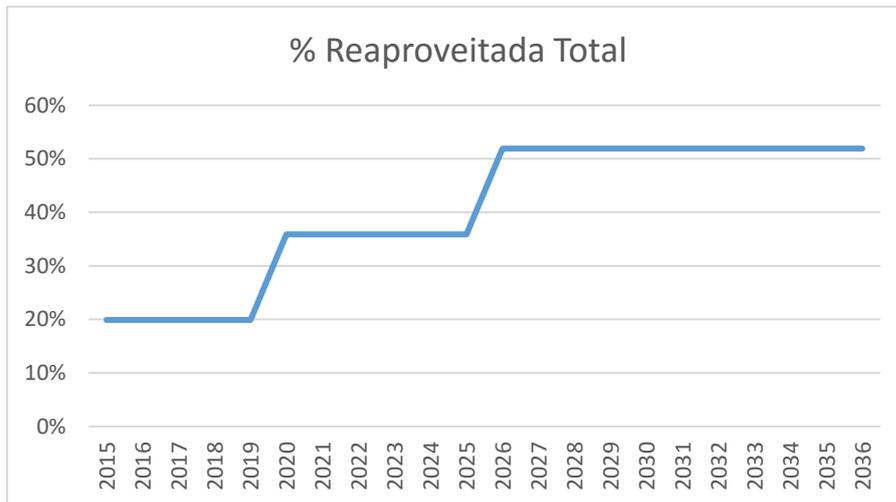


Tabela 10 – Estimativa de Geração de Resíduos e Metas de Reciclagem

Ano	População	Geração per capita (kg/hab.dia)	Geração (t/dia)	Geração (t/ano) C	Geração de Resíduos Secos * (t/ano) D	Reciclagem Resíduos Secos (%) E	Reciclagem Resíduos Secos (t/ano) F= E x D	Geração de Resíduos Orgânicos ** (t/ano) G	Reciclagem Resíduos Orgânicos (%) H	Reciclagem Resíduos Orgânicos (t/ano) I= G x H	Disposição Final (t/ano) J = C- (F+I)
2015	8.820	0,59	5,20	1.899,39	382,16	8,0%	30,57	1.312,10	39,0%	511,72	1.357,10
2016	8.880	0,59	5,24	1.912,31	384,76	8,0%	30,78	1.321,02	39,0%	515,20	1.366,33
2017	8.939	0,59	5,27	1.925,01	387,31	8,0%	30,99	1.329,80	39,0%	518,62	1.375,41
2018	8.999	0,59	5,31	1.937,93	389,91	8,0%	31,19	1.338,73	39,0%	522,10	1.384,64
2019	9.060	0,59	5,35	1.951,07	392,56	8,0%	31,40	1.347,80	39,0%	525,64	1.394,02
2020	9.121	0,65	5,93	2.163,96	435,39	12,0%	52,25	1.494,86	58,5%	874,49	1.237,22
2021	9.171	0,65	5,96	2.175,82	437,77	12,0%	52,53	1.503,06	58,5%	879,29	1.244,00
2022	9.220	0,65	5,99	2.187,45	440,11	12,0%	52,81	1.511,09	58,5%	883,99	1.250,65
2023	9.270	0,65	6,03	2.199,31	442,50	12,0%	53,10	1.519,28	58,5%	888,78	1.257,43
2024	9.319	0,65	6,06	2.210,93	444,84	12,0%	53,38	1.527,31	58,5%	893,48	1.264,07
2025	9.371	0,65	6,09	2.223,27	447,32	12,0%	53,68	1.535,83	58,5%	898,46	1.271,13
2026	9.408	0,65	6,12	2.232,05	449,09	16,0%	71,85	1.541,90	78,0%	1202,68	957,51
2027	9.446	0,65	6,14	2.241,06	450,90	16,0%	72,14	1.548,13	78,0%	1207,54	961,38
2028	9.484	0,65	6,16	2.250,08	452,72	16,0%	72,43	1.554,35	78,0%	1212,40	965,25
2029	9.522	0,65	6,19	2.259,09	454,53	16,0%	72,72	1.560,58	78,0%	1217,25	969,12
2030	9.560	0,7	6,69	2.442,58	491,45	16,0%	78,63	1.687,33	78,0%	1316,12	1.047,83
2031	9614	0,7	6,73	2.456,38	494,22	16,0%	79,08	1.696,87	78,0%	1323,55	1.053,75
2032	9669	0,7	6,77	2.470,43	497,05	16,0%	79,53	1.706,57	78,0%	1331,13	1.059,77
2033	9724	0,7	6,81	2.484,48	499,88	16,0%	79,98	1.716,28	78,0%	1338,70	1.065,80
2034	9780	0,7	6,85	2.498,79	502,76	16,0%	80,44	1.726,16	78,0%	1346,41	1.071,94
2035	9.836	0,7	6,89	2.513,10	505,64	16,0%	80,90	1.736,05	78,0%	1354,12	1.078,08
2036	9.892	0,7	6,92	2.527,41	508,51	16,0%	81,36	1.745,93	78,0%	1361,83	1.084,22
Total				49.161,89	9.891,37		1.321,77	33.961,04		22.123,50	25.716,63

No gráfico 2 pode ser constatada o cumprimento das metas de reciclagem no horizonte do plano, considerando a produção total de resíduos domiciliares.

Gráfico 2- Estimativa do Reaproveitamento dos Resíduos



A proposta de progressão a implementação do reaproveitamento permite que este tempo seja disponibilizado para que o município, comunidade e o mercado se adaptem à nova realidade

10.4.2. Projeção do Volume de Resíduos Domiciliares a serem Aterrados

Com base na projeção de resíduos domiciliares, realizou-se a projeção do volume a ser disposto no aterro sanitário para os próximos 20 anos. Foi realizada a estimativa sem considerar as metas de reciclagem e, considerando as metas propostas, conforme apresentado na Tabela 11

Considerou-se o peso específico dos resíduos a serem aterrados igual a 0,7 t/m³ e o volume de material de cobertura requerido sendo de 20% do volume a ser aterrado. Percebe-se que com as metas de reciclagem propostas tem-se a redução de aproximadamente 52,3% do volume requerido.

Tabela 11- Estimativa do volume, referente aos resíduos domiciliares, a ser aterrado em aterro sanitário

Ano	Previsão de Resíduos Aterrados sem Reciclagem (t/mês)	Volume de resíduos aterrados previsto (m3/mês)	Volume Material de cobertura (m3/mês)	Volume Material Cobertura + Resíduos (m3/mês)	Volume Material Cobertura + Resíduos (m3/Ano)	Volume Total acumulado (m3)	Previsão de Resíduos Aterrados com Reciclagem (t/mês)	Volume de resíduos aterrados previsto (m3/mês)	Volume Material Cobertura + Resíduos (m3/mês)	Volume Material Cobertura + Resíduos (m3/Ano)	Volume Total acumulado (m3)
	Sem considerar metas de reciclagem						Sem considerar metas de reciclagem				
2015	158,28	226,12	45,22	271,34	3.256,09	3.256,09	113,09	161,56	193,87	2.326,45	2.326,45
2016	159,36	227,66	45,53	273,19	3.278,24	6.534,33	113,86	162,66	195,19	2.342,28	4.668,73
2017	160,42	229,17	45,83	275,00	3.300,02	9.834,36	114,62	163,74	196,49	2.357,84	7.026,57
2018	161,49	230,71	46,14	276,85	3.322,17	13.156,53	115,39	164,84	197,81	2.373,67	9.400,24
2019	162,59	232,27	46,45	278,72	3.344,69	16.501,22	116,17	165,96	199,15	2.389,76	11.789,99
2020	180,33	257,61	51,52	309,14	3.709,64	20.210,87	103,10	147,29	176,75	2.120,94	13.910,94
2021	181,32	259,03	51,81	310,83	3.729,98	23.940,84	103,67	148,10	177,71	2.132,57	16.043,51
2022	182,29	260,41	52,08	312,49	3.749,91	27.690,75	104,22	148,89	178,66	2.143,96	18.187,47
2023	183,28	261,82	52,36	314,19	3.770,24	31.460,99	104,79	149,69	179,63	2.155,59	20.343,06
2024	184,24	263,21	52,64	315,85	3.790,17	35.251,16	105,34	150,49	180,58	2.166,98	22.510,04
2025	185,27	264,67	52,93	317,61	3.811,32	39.062,48	105,93	151,32	181,59	2.179,08	24.689,12
2026	186,00	265,72	53,14	318,86	3.826,37	42.888,85	79,79	113,99	136,79	1.641,45	26.330,57
2027	186,76	266,79	53,36	320,15	3.841,82	46.730,67	80,12	114,45	137,34	1.648,08	27.978,65
2028	187,51	267,87	53,57	321,44	3.857,28	50.587,95	80,44	114,91	137,89	1.654,71	29.633,36
2029	188,26	268,94	53,79	322,73	3.872,73	54.460,68	80,76	115,37	138,45	1.661,34	31.294,70
2030	203,55	290,78	58,16	348,94	4.187,28	58.647,96	87,32	124,74	149,69	1.796,28	33.090,98
2031	204,70	292,43	58,49	350,91	4.210,93	62.858,89	87,81	125,45	150,54	1.806,42	34.897,40
2032	205,87	294,10	58,82	352,92	4.235,02	67.093,92	88,31	126,16	151,40	1.816,76	36.714,16
2033	207,04	295,77	59,15	354,93	4.259,11	71.353,03	88,82	126,88	152,26	1.827,09	38.541,25
2034	208,23	297,48	59,50	356,97	4.283,64	75.636,67	89,33	127,61	153,13	1.837,61	40.378,86
2035	209,42	299,18	59,84	359,01	4.308,17	79.944,84	89,84	128,34	154,01	1.848,14	42.227,00
2036	210,62	300,88	60,18	361,06	4.332,70	84.277,53	90,35	129,07	154,89	1.858,66	44.085,65

10.5. PROJEÇÕES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO

Os resíduos da Construção Civil – RCD, popularmente chamados de Resíduos Sólidos Inertes, são definidos no Artigo 13 da PNRS como sendo os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

A sua geração também está relacionada a população residente, cujo crescimento estimula a construção civil e outras obras.

A geração de RCD média obtida pelo diagnóstico realizado é de 1,54 kg/hab.dia ou 562,1 kg/hab.ano. Contudo, considerando a pesquisa Panorama de Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2015) a média de geração de RCC para a região Sudeste é de 0,746 kg/hab.dia. Assim, pela diferença entre os valores encontrados, assume-se que o levantamento realizado no município, possivelmente ocorreu em um período atípico. Portanto, esse trabalho adotará o valor de 0,746 kg/hab.dia.

A estimativa para a projeção de resíduos, segundo a evolução populacional pode ser vista na Tabela 12 abaixo.

Tabela 12 – Projeção da geração de resíduos segundo a evolução populacional

Ano	População	Geração per capita kg/hab.dia	Geração t/dia	Geração t/ano	Volume Gerado m³/ano
2015	8820	0,74	6,53	2.382,28	1.985,24
2016	8880	0,74	6,57	2.398,49	1.998,74
2017	8939	0,74	6,61	2.414,42	2.012,02
2018	8999	0,74	6,66	2.430,63	2.025,52
2019	9060	0,74	6,70	2.447,11	2.039,26
2020	9121	0,74	6,75	2.463,58	2.052,99
2021	9171	0,74	6,79	2.477,09	2.064,24
2022	9220	0,74	6,82	2.490,32	2.075,27
2023	9270	0,74	6,86	2.503,83	2.086,52
2024	9319	0,74	6,90	2.517,06	2.097,55
2025	9371	0,74	6,93	2.531,11	2.109,26
2026	9408	0,74	6,96	2.541,10	2.117,58
2027	9446	0,74	6,99	2.551,36	2.126,14
2028	9484	0,74	7,02	2.561,63	2.134,69
2029	9522	0,74	7,05	2.571,89	2.143,24
2030	9560	0,74	7,07	2.582,16	2.151,80
2031	9614	0,74	7,11	2.596,74	2.163,95
2032	9669	0,74	7,16	2.611,60	2.176,33
2033	9724	0,74	7,20	2.626,45	2.188,71
2034	9780	0,74	7,24	2.641,58	2.201,32
2035	9836	0,74	7,28	2.656,70	2.213,92
2036	9892	0,74	7,32	2.671,83	2.226,52
Total				55.668,96	46.390,80

A projeção dos resíduos sólidos inertes não reaproveitáveis encontra-se apresentada na tabela 13 e figura a seguir:

Tabela 13- Projeção do volume reaproveitado de resíduos segundo a evolução populacional

Ano	População	Geração t/dia	Volume Gerado m ³ /ano	% de Reaproveitamento	Reaproveitamento t/ano	Volume Reaproveit. m ³ /ano
2015	8820	6,53	2.382,28	5%	119,11	99,26
2016	8880	6,57	2.398,49	15%	359,77	299,81
2017	8939	6,61	2.414,42	27,5%	663,97	553,31
2018	8999	6,66	2.430,63	47,5%	1.154,55	962,12
2019	9060	6,70	2.447,11	60%	1.468,26	1.223,55
2020	9121	6,75	2.463,58	60%	1.478,15	1.231,79
2021	9171	6,79	2.477,09	60%	1.486,25	1.238,54
2022	9220	6,82	2.490,32	60%	1.494,19	1.245,16
2023	9270	6,86	2.503,83	60%	1.502,30	1.251,91
2024	9319	6,90	2.517,06	60%	1.510,24	1.258,53
2025	9371	6,93	2.531,11	60%	1.518,66	1.265,55
2026	9408	6,96	2.541,10	60%	1.524,66	1.270,55
2027	9446	6,99	2.551,36	60%	1.530,82	1.275,68
2028	9484	7,02	2.561,63	60%	1.536,98	1.280,81
2029	9522	7,05	2.571,89	60%	1.543,14	1.285,95
2030	9560	7,07	2.582,16	60%	1.549,29	1.291,08
2031	9614	7,11	2.596,74	60%	1.558,04	1.298,37
2032	9669	7,16	2.611,60	60%	1.566,96	1.305,80
2033	9724	7,20	2.626,45	60%	1.575,87	1.313,23
2034	9780	7,24	2.641,58	60%	1.584,95	1.320,79
2035	9836	7,28	2.656,70	60%	1.594,02	1.328,35
2036	9892	7,32	2.671,83	60%	1.603,10	1.335,91
Total			55.668,96		29.923,29	24.936,07

Constata-se que ocorrendo o reaproveitamento é gerado uma redução de volume de RCD em 46,2%, o que trará uma diminuição da área necessária para disposição dos RCD não utilizados no reaproveitamento.

10.6. PROSPECTIVAS TÉCNICAS

10.6.1. Modelo de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos

Um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos deve prever todas as etapas desde a sua geração até a disposição final.

O planejamento de um sistema para atender um fluxograma específico é uma atividade multidisciplinar, que emprega princípios de engenharia, informações socioeconômicas que caracterizam o município objeto do planejamento, além do urbanismo local e

regional. O sistema deve ser elaborado considerando os impactos ambientais que são criados, a associação desses impactos com a saúde pública, as formas de geração dos resíduos em seus diferentes aspectos e a quantidade gerada.

Os resíduos sólidos exigem um sistema de controle desde a geração, acondicionamento na fonte, coleta, triagem, processamento, recuperação e disposição final. LEME (1982). O modelo de gestão dos resíduos sólidos proposto para Terra Roxa vai de acordo com o preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei 12.305/2010 que privilegia a redução, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados, através do manejo diferenciado dos resíduos, programas de educação ambiental e social para uma redução significativa dos resíduos a serem aterrados.

Além da atuação direta da Administração Municipal no manejo dos resíduos sólidos urbanos, o município deverá atuar conjuntamente a fiscalização quanto à efetividade de ações voltadas a Logística Reversa e elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos geradores específicos.

O Modelo de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos proposto apresenta-se na Figura 1. No Quadro 11 apresenta-se a diretriz geral do modelo e o manejo proposto.

Quadro 11: Diretriz Geral e Manejo Proposto para Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

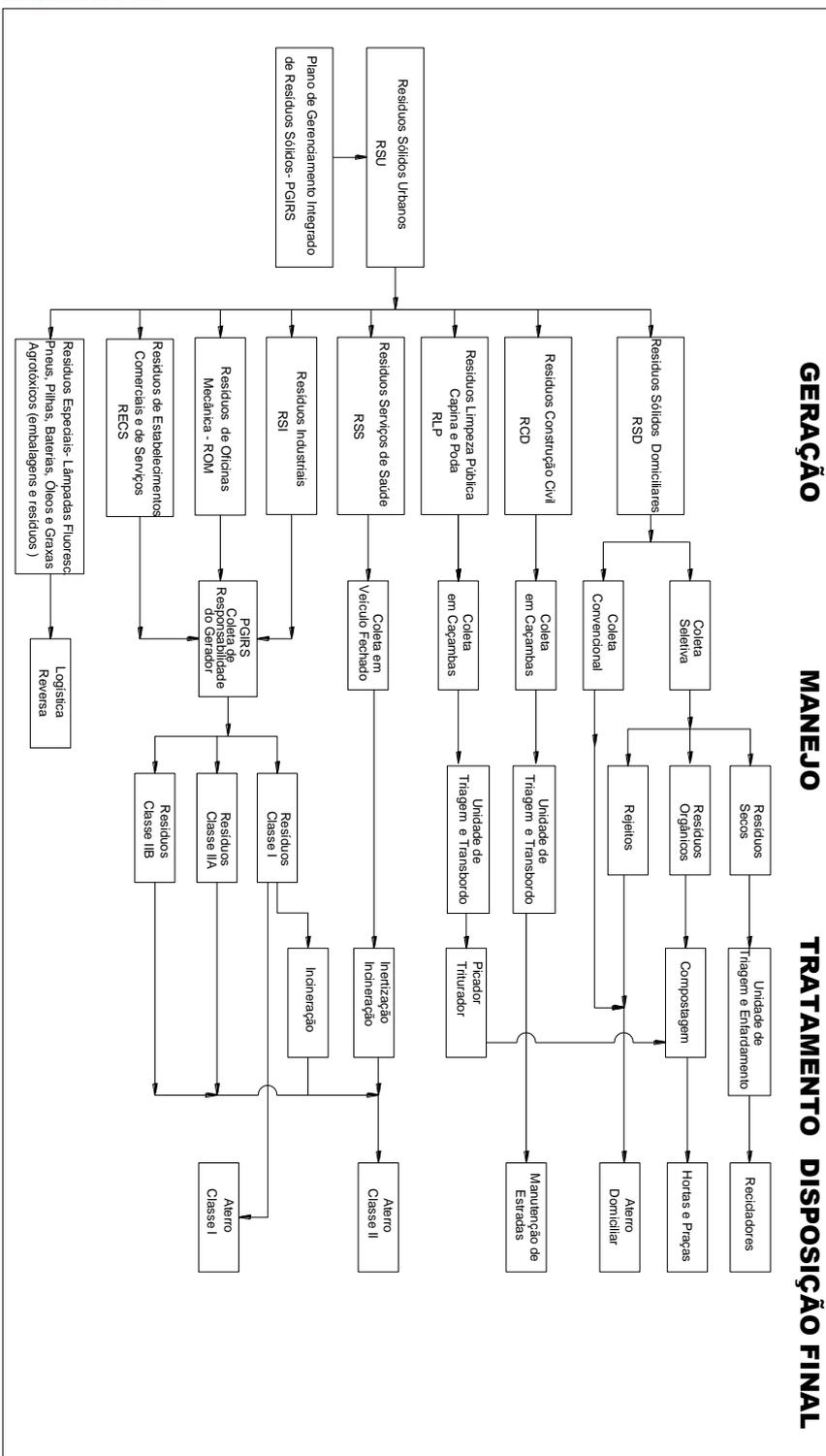
Diretriz Geral	Manejo Proposto
Recuperação de Resíduos e Minimização dos rejeitos para disposição final	Implantação de uma Unidade de Triagem e Compostagem
	Coleta Seletiva dos Resíduos Secos
	Compostagem dos resíduos orgânicos dos grandes geradores, dos resíduos verdes e dos resíduos domiciliares orgânicos. Incentivo à Compostagem doméstica.
	Implantação da Logística Reversa
	Elaboração e Implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pelos geradores específicos
	Implantação de uma Unidade de Triagem de RCD e reaproveitamento dos resíduos classe A

Estas metas poderão ser alteradas a partir da regulamentação da nova legislação, posterior à conclusão deste plano.

A gestão do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve ser adequada para possibilitar a cobrança de taxas de limpeza pública (referente a resíduos sólidos domésticos – RSD) e de taxas de atendimento particular (referente a resíduos sólidos de construção civil e demolição – RCD), de forma a viabilizar a prestação dos serviços com ônus proporcionais às demandas geradas por cada munícipe.



FLUXOGRAMA DO SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO RESÍDUOS SÓLIDOS DE DO MUNICÍPIO DE TERRA ROXA



10.6.2. Reciclagem: Unidade de Triagem e Compostagem

A destinação final ambientalmente correta dos resíduos domiciliares proposta engloba a triagem dos resíduos nos domicílios segregando-os resíduos secos, resíduos orgânicos e rejeitos e suas reciclagens, a partir das metas progressivas.

A viabilização dessas metas de reciclagem, implica na implantação de uma Unidade de Triagem e Compostagem no município, local onde parcela de resíduos coletados seja encaminhado e tratado, visando a reciclagem.

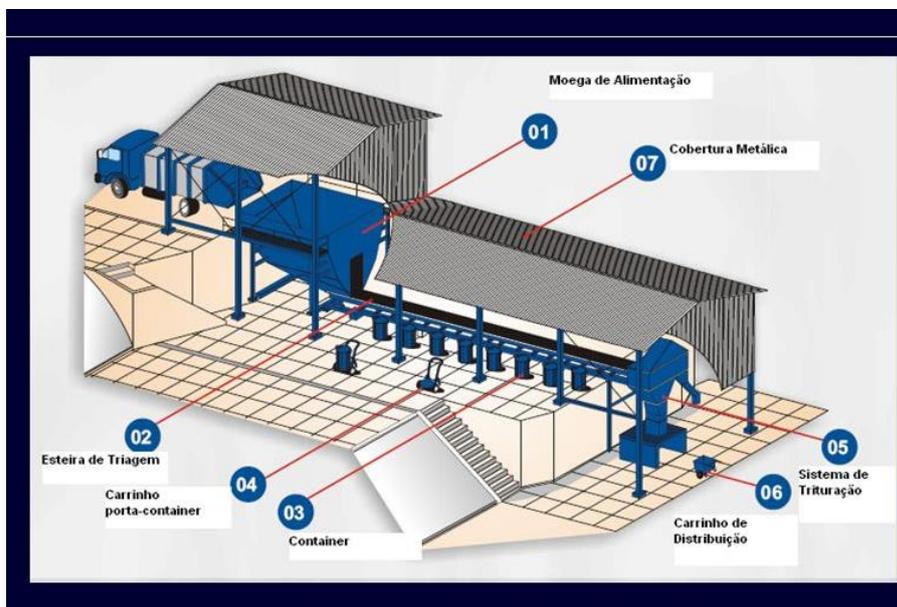
A etapa de triagem dos resíduos secos já ocorre no município no Galpão de Triagem Municipal, utilizado por coletores não formais, localizado na Rua Deocleciano Batista de Oliveira s/n.

O aumento progressivo de resíduos secos e orgânicos a serem reciclados, de acordo com as metas, torna-se necessário uma estrutura única para recebimento, triagem e beneficiamento dos resíduos.

10.6.2.1. Unidade de Triagem

Na Figura 4 apresenta-se um modelo simplificado de uma Unidade de Triagem.

Figura 4- Unidade de Triagem



Fonte: BRIDI, E, 2009

Com relação a coleta seletiva, a partir do curto prazo deve ser realizada por funcionários municipais, para os associados trabalharem exclusivamente na Unidade de Triagem e Compostagem.

A coleta domiciliar ocorra conforme rota pré-determinada que estabeleça dias distintos para a coleta convencional e seletiva.

O funcionamento da unidade de triagem pode, se viável, seguir as seguintes etapas>

- Pesagem dos caminhões coletores em balança rodoviária a ser instalada na entrada da Unidade, se não houver balança controlar por volume o resíduo;
- Descarregamento dos resíduos na moega de entrada da Unidade;
- Abertura dos sacos e sacolas de acondicionamento;
- Separação na esteira conforme tipo de material;
- Acondicionamento do material reciclado em sacos de rafia;
- Pesagem dos sacos para a prensagem;
- Prensagem do material para a confecção dos fardos;
- Separação dos fardos conforme classificação dos materiais;
- Pesagem do material a ser comercializado;
- Comercialização do material reciclado;
- Encaminhamento dos resíduos orgânicos para o pátio de Compostagem;
- Acondicionamento temporário dos rejeitos em contêiner para posterior encaminhamento para aterro sanitário.

No Quadro 12 são apresentados os equipamentos básicos que devem compor a linha de produção e seu objetivo.

Quadro 12- Equipamentos Necessários para a Triagem dos Materiais.

EQUIPAMENTO	OBJETIVO
LINHA DA COLETA CONVENCIONAL	
Moega de recepção	Receber os resíduos da coleta convencional
Esteira de catação 18,0m	Separar os resíduos a serem comercializados
Peneira rotativa oitavada	Separar o material que vai ao pátio de Compostagem do material que vai no aterro.
LINHA COLETA SELETIVA	
Moega de recepção	Com objetivo de receber a coleta seletiva
Esteira de catação 18,0m	Para separação do material coletado
Prensa de enfardamento de plásticos e papéis	Visa diminuir o volume e acondicionar o material para sua comercialização

10.6.2.2. Unidade de Compostagem

Para fins de atendimento a meta de reciclagem dos resíduos orgânicos no município de Terra Roxa, deverão ser realizadas algumas atividades e ações, as quais são citadas a seguir:

Deverá ser elaborado um Plano Operacional da Compostagem no município, esse plano conterà, entre outras coisas, minimamente o que consta a seguir:

- Levantamento cadastral de grandes geradores de resíduos orgânicos existentes no município, a citar: restaurantes, lanchonetes, supermercados, empresas de jardinagem, entre outros.
- Levantamento da geração de cada um desses grandes geradores e verificação se seus resíduos são compatíveis com técnicas de compostagem tradicionais.
- Levantamento da localização dos grandes geradores
- Programas, Projetos e Ações necessários para a implantação e operacionalização da unidade, visando a obtenção de financiamentos, incluindo ainda programas de educação ambiental e capacitação da comunidade e empresas envolvidas;
- Definição de uma sistemática de monitoramento da unidade visando avaliação da eficiência de sua operacionalização e desenvolvimento. Esse monitoramento compreende também a quantificação dos resíduos.

A implantação propriamente dita ocorrerá com:

- Elaboração do projeto da unidade;
- Realização das obras;
- Aquisição de veículos e equipamentos;
- Sensibilização e mobilização dos grandes geradores;
- Capacitação de equipes e mão-de-obra;
- Articulação com parcerias;
- Operação da coleta diferenciada e;
- Operação da (s) unidade (s).

O Plano de Operação de Compostagem deverá ser elaborado até o Ano 2 para que possam ser iniciadas as obras e que, no Ano 3, conforme a meta inicie-se o reaproveitamento da fração orgânica de resíduos dos grandes geradores.

As atividades ligadas a compostagem poderão ser realizadas pela Administração Municipal em parceria com Associações de Coletores, ou empresa terceirizada a ser contratada para esse fim, opção essa a ser definida pela municipalidade. Os recursos financeiros a serem alocados deverão priorizar financiamentos.

Sugere-se que seja adotado um processo de Compostagem simplificado, por este tipo de sistema apresentar baixo custo de implantação e operação, devido ao porte do município.

Recomenda-se o uso do método tradicional de compostagem. (Ministério do Meio Ambiente – Manual para Implantação de Compostagem e Coleta Seletiva no Âmbito de Consórcios Públicos, Brasília, 2010).

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 pode variar de três a quatro meses.

O pátio de Compostagem deve ter o piso pavimentado (concreto ou massa asfáltica), preferencialmente impermeabilizado, possuir sistema de drenagem pluvial e permitir a incidência solar em toda a área. As juntas de dilatação desse pátio necessitam de rejunte em tempo integral.

A disposição da matéria orgânica no pátio deve ocorrer ao final da triagem de um volume de lixo produzido por dia, de modo a formar uma leira triangular com dimensões aproximadas de diâmetro entre 1,5 a 2,0 m e altura em torno de 1,6 m.

Quando o resíduo diário não for suficiente para a conformação de uma leira com essas dimensões deve-se agregar as contribuições diárias até que se consiga a conformação geométrica.

O composto gerado através do processo de compostagem poderá ser utilizado no ajardinamento, arborização de logradouros públicos e hortas comunitárias. Poderá ser vendido à comunidade para fins de obtenção de recursos para a operação da unidade.

A seguir no quadro 13 algumas informações para a compostagem;

Quadro 13- Informações sobre a compostagem

Descrição do Tratamento	Resíduos	Vantagens	Desvantagens
Processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos (aqueles que possuem carbono em sua estrutura), de origem animal e vegetal, pela ação de microrganismos.	Orgânicos em geral, como restos de comida, verduras e frutas; Lodo de estações de tratamento de esgoto; Serragem, cascas de cereais.	Redução de resíduos enviados aos aterros;	Pode não haver mercado consumidor para o composto;
		Utilização do composto na agricultura, em jardins, como material de cobertura das camadas do aterro etc.;	Pode haver emanção de maus odores quando gerenciado inadequadamente;
		Pode ser realizada diretamente nas unidades residenciais.	Quando não monitorado, o composto pode promover riscos à saúde do homem, animais e plantas.

10.6.3. Exigência dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, determina que os responsáveis por: atividades industriais, agrosilvopastoris, estabelecimentos de serviços de saúde, serviços públicos de saneamento básico, empresas e terminais de transporte, mineradoras, construtoras, grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou não similares aos resíduos domiciliares, elaborem seus respectivos PGRS de acordo com recomendado na referida Lei.

Recomenda-se que para a obtenção/renovação de Alvará de Funcionamento junto ao município seja exigida a apresentação do PGRS e os documentos que comprovem sua implementação dos geradores sujeitos a elaboração dos PGRS.

10.6.4. Logística Reversa Obrigatória

No Diagnóstico foram listados alguns dos resíduos com logística reversa obrigatória: produtos eletroeletrônicos; pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e de luz mista); óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens) e os agrotóxicos (seus resíduos e embalagens).

O Art. 33 da lei nº 12.305/2010, estabelece que *“são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores e comerciantes”*.

A falta de informação do usuário, a falta de fiscalização dificulta que o sistema de logística reversa seja efetivamente implantado.

A participação efetiva da Administração Municipal quer na fiscalização como através de programa de divulgação de quais são e dos locais que recebem esses produtos otimizará a efetivação da prática da logística reversa por parte dos comerciantes e fabricantes.

A falta de pontos de coleta de lâmpadas fluorescentes e o preço de mercado para seu processamento, inviabiliza a aplicação da logística reversa para esses produtos.

Cabe aos revendedores, comerciantes e distribuidores de produtos: receber, acondicionar e armazenar temporariamente, de forma ambientalmente segura, os resíduos sólidos reversos oriundos dos produtos revendidos, comercializados ou distribuídos, através da disponibilização de postos de coleta de resíduos com logística reversa aos consumidores.

Portanto, a operacionalização da logística reversa no município depende essencialmente de parceria com os estabelecimentos geradores/comerciantes destes resíduos, conforme estabelece o Art. 33 da Lei 12.305/2010.

Deverá ser realizado um levantamento de todas as empresas instaladas no município e que devam se enquadrar às diretrizes de logística reversa, a partir deste cadastro, criar mecanismos através de legislação municipal que vise assegurar a implantação da logística reversa.

Como exemplo de incentivo a logística reversa, o município poderá criar lei específica que obrigue os comerciantes a terem em seus estabelecimentos pontos de coleta de resíduos com logística reversa obrigatória. Tais pontos devem ser divulgados e com ampla visualização dos consumidores.

As redes de estabelecimentos que comercializa produtos da logística reversa poderão reservar áreas para concentração destes resíduos e definir os fluxos de retorno aos respectivos sistemas produtivos. Os acordos setoriais definirão os procedimentos.

Os responsáveis por estes resíduos deverão informar continuamente ao órgão municipal competente, e outras autoridades, as ações de logística reversa a seu cargo, de modo a permitir o cadastramento das instalações locais, urbanas ou rurais, inseridas nos sistemas de logística reversa adotados.

No Estado de São Paulo os acordos setoriais para implementação da logística reversa ainda não estão concluídos com todos os setores envolvidos.

10.6.5. Critérios para Pontos de Apoio ao Sistema de Limpeza nos Setores das Áreas de Planejamento

A garantia da qualidade e cobertura dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos municipais depende da capacidade de atuação da administração pública, do correto dimensionamento de recursos humanos, equipamentos e unidades operacionais.

A maioria dos problemas do sistema de limpeza urbana está associada à insuficiência operacional na prestação dos serviços, tais como o acúmulo de resíduos domiciliares por falta de coleta, resíduos de construção civil e de podas abandonados em terrenos baldios ou usados para aterramento, e o mau estado de conservação de vias urbanas e galerias pluviais por conta de uma limpeza e varrição insuficiente.

A implantação e operação de pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana municipal, bem como campanhas informativas são importantes na melhoria da qualidade do sistema

10.6.5.1. Ecopontos

A prática de depositar resíduos volumosos, resíduos de construção civil, resíduos de podas, e resíduos inservíveis tais como móveis velhos, equipamentos domésticos inutilizados em lotes vagos, baldios ou “bota-foras” ainda é recorrente em todos municípios e Terra Roxa não é exceção.

Tal atividade é contrária as diversas normativas legais, a citar como exemplo a Lei Federal 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos; a Resolução do CONAMA no 307/2002 e a Lei Federal 9.605/1998 – Crimes Ambientais.

Esta problemática se agrava na medida em que nenhuma ação preventiva ou remediadora é realizada, pois com o tempo se tornam pontos viciados, isto é, locais que mesmo após o serviço de limpeza pública remover o todo material acumulado através de mutirões de limpeza ou outras ações específicas, o local volta a ser utilizado para o mesmo fim.

Em certos casos, a falta de uma resposta rápida e efetiva faz com que esta prática evolua para deposição de resíduos de qualquer tipo (orgânicos, perigosos, etc.) tornando-se um risco para a saúde pública.

Os Ecopontos (Vide Figura 3), ou pontos de entrega voluntária de resíduos volumosos de que trata a NBR 15.112/2004 (ABNT) - “Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação” constituem-se numa alternativa de apoio para a gestão do sistema de limpeza urbana, principalmente no que concerne aos diversos tipos de resíduos volumosos, de construção civil e de podas, evitando ocorrências deste tipo de problema para a limpeza urbana municipal.

Os ecopontos podem ser também áreas licenciadas para transbordo e triagem de pequeno porte, destinada ao recebimento de pequenas quantidades de resíduos volumosos, resíduos da construção civil, podas e ainda materiais recicláveis.

Uma rede bem dimensionada e implantada de ecopontos auxilia diretamente os programas de coleta seletiva operado tanto por catadores ou funcionários do sistema de coleta de resíduos, reduzindo os custos de coleta e favorecendo a logística do processo. Geralmente a utilização de áreas públicas já degradadas por descarte irregular de

resíduos sólidos é preferida, em virtude de fazer parte do hábito da população residente ao redor e auxiliar no processo educativo e de conscientização da comunidade sobre melhores práticas em gestão e manejo dos resíduos sólidos.

Figura 5- Mapa esquemático de um Ecoponto



Fonte: Ministério do Meio Ambiente.

Pela característica de Terra Roxa, apenas dois Ecopontos na área Urbana serão necessários para melhoria da limpeza urbana e otimização da coleta seletiva.

10.6.5.2. Locais de Entrega Voluntária – LEV's

Os Locais de Entrega Voluntária – LEV's são caçambas, contêineres ou conjunto de recipientes devidamente identificados para o depósito de resíduos segregados pelos próprios geradores e auxiliam de forma complementar e similar aos ecopontos.

Estas unidades de pequeno porte devem ser instaladas em pontos estratégicos do município, de preferência em locais com grande fluxo de pessoas e de fácil acesso para carga ou descarga. A Resolução CONAMA 275/2001 apresentam padrões para identificação destes recipientes, conforme apresenta o Quadro 14.

Quadro 14: Padrão de cores para identificação de recipientes para descarte seletivo de resíduos.

Tipo de Resíduo	Cor
Papel e papelão	Azul
Plástico	Vermelho
Vidro	Verde
Metal	Amarelo
Madeira	Preto

Fonte: Adaptado de Resolução CONAMA 275/01.

Para um bom dimensionamento físico dos LEV`s devem ser considerados fatores como os principais tipos de resíduos gerados na área de abrangência e a disponibilidade e frequência com que se realizará a coleta e recomenda-se que a unidade seja protegida da chuva.

Outro aspecto técnico a ser observado é referente às aberturas para deposição dos resíduos, que devem estar a uma altura compatível com o público alvo da localidade instalada. Em situações onde o público alvo é predominantemente infantil (em escolas, por exemplo), estas aberturas devem estar a uma altura reduzida.

O Quadro 15 apresenta um resumo de aspectos positivos e negativos da utilização de LEV`s enquanto que as Figuras 4 e5 mostram exemplos destes locais utilizados por outros municípios brasileiros.

Quadro 15: Resumo de aspectos positivos e negativos da utilização de LEV`s.

Positivos	Negativos
Maior Facilidade na coleta e redução de custos	Não permite a identificação dos domicílios participantes
Otimiza percursos e frequências, especialmente em bairros com baixa densidade populacional, evitando trechos improdutivos na coleta porta a porta;	Necessita, em alguns casos, de equipamento especial para coleta.
Demanda maior disposição da população, que precisa se deslocar até o PEV	Suscetível ao vandalismo
Permite a exploração da estrutura do PEV para publicidade, eventual patrocínio, ou mesmo para a Educação Ambiental.	Exige manutenção e limpeza;
Permite a separação e descarte dos recicláveis por tipos, dependendo do estímulo educativo e do tipo de container, o que facilita a triagem posterior	Não permite a avaliação da adesão da comunidade ao hábito de separar materiais.

Figura 6- LEV`s implantados na cidade de Cubatão



Figura 7- LEV's implantados na cidade de São Paulo



Recomenda-se que sejam implantados 4 LEV's em escolas, conforme **Quadro 16**.

Quadro 16- Locais para implantação de LEV's em Terra Roxa

Escola Municipal	Endereço	LEV
EMEI Nabia Keydi Bonemer	Rua Antonio Mônaco, nº 300 Bairro Nabia Keydi Bonemer	1
Creche/Escola Rafaela Cristina de Paula Bruschi	Rua Vicente Covino nº 04 Bairro: dos Imigrantes	2
EE Professora Maria Elyde Mônaco dos Santos	Rua Tancredo Ribeiro e Silva nº 91 Bairro: Vila Nova	3
EMEF Cel. Joaquim Prudente Correa	Rua Fernando Costa, 13 – Centro	4

10.6.6. Critérios para Escolha de área para Localização de Aterro de Inertes

Conforme já discutido no presente Plano, os resíduos da construção civil, também conhecidos como entulhos, devem ser gerenciados pelo próprio gerador e são os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC que instrumentalizam a gestão desses resíduos. Em outras palavras, o gerador deve garantir o manejo adequado desses materiais desde a sua geração nas obras até o seu destino final adequado responsabilizando-se pelo seu ciclo de vida.

É a Resolução CONAMA nº 307/2002 a qual estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (entulhos), disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os seus impactos ambientais.

Essa menciona que os resíduos da construção civil não podem ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas conhecidas como de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em outras áreas protegidas por Lei. Assim, esse tipo de resíduo deve ser gerenciado de forma específica a partir da adoção de controles operacionais e ambientais sustentáveis.

O destino adequado para cada tipo de resíduo originado de ações da construção civil e atividades relacionadas a ela varia de acordo com a classificação desses materiais em função de sua reciclabilidade e periculosidade.

Essa classificação é exposta no Quadro 17 abaixo.

Quadro 17: 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 infraestruturas, 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 e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: Adaptado das Resoluções CONAMA N° 307/2002. Art. 3°; e N° 348/2004, Art. 1°

A destinação final dos resíduos da construção civil deve ser realizada de acordo com as diversas classes acima mencionadas, conforme apresenta o Quadro 18:

Quadro 18 – Destinação Final dos resíduos conforme sua classificação

Classe	Destino Final
A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros (1).
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 e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Segundo a NBR nº 15.113/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), intitulada “Resíduos Sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação”, são critérios mínimos para localização desses locais de destinação adequada:

- O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;
- A aceitação da instalação pela população seja maximizada;
- Esteja de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental

Os locais devem ser preencher requisitos para verificar sua adequação a sua destinação, observando-se aspectos mínimos, tais como:

- Geologia e tipos de solos existentes;
- Hidrologia;
- Passivos Ambientais;
- Vegetação;
- Vias de Acesso;
- Área e volume disponíveis;
- Vida útil da área;
- Distância de núcleos populacionais.

Deve-se ainda prever áreas que possam receber isolamento e que possam ser construídas e operacionalizadas garantidas condições e infraestruturas de acesso, monitoramento, drenagem etc.

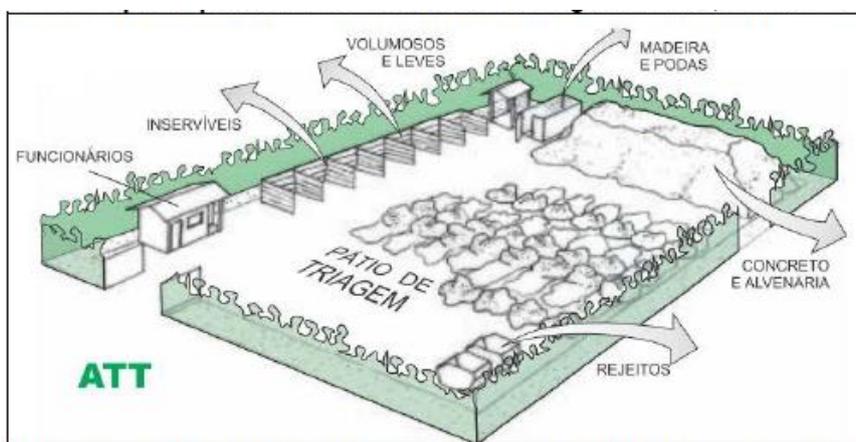
Esses materiais reciclados podem ser empregados novamente no ciclo produtivo da construção civil tal como agregado para novas peças e materiais cimentícios, blocos de concreto estrutural, produção de tijolos de concreto, blocos de pavimentação, brita reciclada e como agregado utilizado na pavimentação (constituição de camadas base, sub-base ou revestimentos primários). Essas ações de reinserção dos materiais

reutilizáveis ou recicláveis no processo produtivo são incentivadas pela Resolução CONAMA nº 307/2002, Inciso V.

Deve-se observar ainda que as áreas ligadas ao beneficiamento e disposição de resíduos da construção civil necessitam proceder com o adequado licenciamento ambiental junto ao órgão ambiental competente, referente à sua localização, implantação e operação, segundo o que consta na Resolução CONAMA nº 307/2002, Art. 6º, Inciso III. Considerando ainda a proibição de destinação desses tipos de materiais em áreas não licenciadas, Inciso IV da Resolução.

Os locais para transbordo e triagem de resíduos da construção civil, inertes e outros volumosos podem ser implantados conforme o esquema apresentado na Figura 6.

Figura 8- Modelo de Área de Transbordo e Triagem



Fonte: Ministério do Meio Ambiente - (Cartilha - Modelo tecnológico e de gestão para manejo de resíduos sólidos).

A área próxima ao atual aterro de resíduos domiciliares é ideal para a localização da ATT.

10.6.7. Identificação de Áreas Favoráveis Para Implantação de Aterro Sanitário Municipal

O aterro sanitário é uma opção para município de pequeno porte com Terra Roxa devido a fatores econômicos e operacionais para os resíduos não reciclados. A seleção de áreas para implantação de aterros sanitários é uma das principais dificuldades enfrentadas pelos municípios, devido às recomendações das normas técnicas para a escolha da área adequada.

A NBR 13896/97 (ABNT, 1997) – “Aterros de resíduos não perigosos. Critério para projeto, implantação e operação” e NBR 15849 (ABNT, 2010) – “Resíduos sólidos

urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento”, estabelece os critérios de avaliação para escolha do local de implantação de um aterro sanitário e deve atender:

- Os impactos ambientais gerados na sua implantação e operação sejam mínimos, em consonância com a legislação ambiental;
- Minimizar os custos envolvidos
- Ser bem aceita pela população vizinha;
- Esteja de acordo com o zoneamento local;
- Atenda o período de tempo previsto no dimensionamento do aterro, ou seja, no mínimo 15 anos, necessitando apenas de um mínimo de obras para início da operação e de preferência permita sua expansão.

Para avaliação da adequabilidade do local, esta normativa apresenta os seguintes aspectos técnicos:

- Topográficos, em virtude das obras de terraplanagem;
- Geológicos, para determinação da capacidade de depuração e infiltração do solo. Recomendam-se solos naturalmente pouco permeáveis;
- Hidrológicos, para avaliação da influência do aterro na qualidade dos recursos hídricos, sendo normatizada uma distância mínima de 200 metros de qualquer corpo hídrico;
- Vegetação, de maneira que possa atuar favoravelmente na redução da erosão, formação de poeira e transporte de odores;
- Acessos, com influência operacional direta;
- Tamanho disponível e vida útil, onde se recomenda um mínimo de 15 anos;
- Custos, para que seja economicamente viável e;
- Distância de núcleos populacionais, onde se recomenda valores superiores a 500 metros.

Como critérios de segurança, tais locais devem ter uma distância mínima do lençol freático de 1,50m e não devem estar sujeitas a inundações.

Além desses critérios deve-se ainda verificar se o local escolhido não se encontra em área de segurança aeroportuária, conforme estabelecido no artigo 1º. da Resolução CONAMA 04/95.

“Art. 1º. São consideradas “Área de Segurança Aeroportuária - ASA” as áreas abrangidas por um determinado raio a partir do “centro geométrico do aeródromo”, de acordo com seu tipo de operação, divididas em 2 (duas) categorias:

I - Raio de 20 km para aeroportos que operam de acordo com as regras de voo por instrumento (IFR); e

II - Raio de 13 km para os demais aeródromos.

Parágrafo único. No caso de mudança de categoria do aeródromo, o raio da ASA deverá se adequar à nova categoria. ”

A área do atual aterro é a ideal para expansão do novo aterro pois atende todas as recomendações de norma como pode ser visto na figura 7.

O empreendimento encontra-se na zona rural, e seu acesso se dá pela SP - 353, Rodovia Doutor Oswaldo Prudente Correia.

Figura 9- Área do atual aterro em valas de Terra Roxa.



10.6.8. Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas para o Manejo dos resíduos Sólidos

Os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos demandam a utilização de diversos procedimentos operacionais e especificações técnicas mínimas de modo a garantir:

- A efetiva prestação do serviço, com regularidade e integralidade;
- A qualidade da prestação do serviço;
- A saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos;
- A manutenção das condições de salubridade e higiene dos espaços públicos;
- A eficiência a sustentabilidade dos serviços;
- A adoção de medidas que visem a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos;

Diversas são as normas técnicas e as diretrizes existentes que norteiam o manejo e a realização de serviços nessa área do saneamento básico.

Entre os procedimentos operacionais e as especificações mínimas a serem adotados pelos serviços de manejo de resíduos e limpeza urbana, podem-se citar os apresentados nos quadros 19,20, 21, 22, 23e 24abaixo:

Quadro 19: Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no Plano de Gestão

Resíduos Domiciliares e Comerciais (características similares)			
Etapa	Procedimento	Descrição/Aspectos	Resp./Atuação
Acondicionamento	Preparar os resíduos de acordo com a sua origem para a coleta e transporte. O correto acondicionamento evita Acidentes, Proliferação de Vetores; minimiza impactos visuais e olfativos; facilita a coleta.	Sacos de lixo classificados pela norma NBR 9191 ABNT 1999 que estabelece: dimensões, capacidade volumétrica, resistência ao levantamento e a queda, resistência a perfuração estática, a estanqueidade de líquidos acumulados no fundo e a não transparência.	Etapa de acondicionamento responsabilidade do gerador. A administração Municipal deve exercer função de regulação, educação e fiscalização.
Coleta Domiciliar	Coleta Convencional: não há a separação dos resíduos na fonte; e Coleta Seletiva: há separação dos resíduos na fonte, por exemplo, resíduos secos, orgânicos e rejeitos.	NBR 12980 ABNT 1993 Coleta Convencional: Caminhão Coletor Compactador Coleta Seletiva: Caminhão com carroceria fechada e metálica	Administração Municipal e operadora do serviço.
Etapa	Procedimento	Descrição/Aspectos	Resp./Atuação
Roteiros de Coleta	São os percursos percorridos pelos veículos coletores para transporte dos resíduos as demais unidades do sistema; Método amplamente usado: Heurístico;	O veículo coletor deve esgotar sua capacidade de carga no percurso ante de se dirigir ao local de tratamento ou disposição final.	Administração Municipal e operadora do serviço;
Destinação Final	Reciclagem dos Resíduos Secos e Reciclagem dos Resíduos Orgânicos	Triagem dos resíduos secos, prensagem e enfardamento para comercialização para indústrias de reciclagem dos distintos materiais (Papel, plástico, metal). Reciclagem da parcela orgânica através da compostagem	Administração Municipal, Associações e/ou Cooperativas de Catadores, empresas terceirizadas.
Disposição Final	É a deposição dos rejeitos em local apropriado ambientalmente falando.	Os critérios de seleção das áreas de disposição final devem levar em conta aspectos técnicos e legais; econômico-financeiros e os políticos setoriais;	Administração Municipal e/ou empresa particular

Quadro 20: Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no Plano de Gestão

Resíduos dos Serviços Públicos			
. Etapa	Procedimento	Descrição/Aspectos	Resp./Atuação
Varrição	Ato de varrer de forma manual ou mecânica as vias, sarjetas, escadarias túneis, logradouros públicos. (NBR 12.980/93 – ABNT).	Deve ser ofertada nas regiões mais populosas, diária ou alternadamente; deve-se prever minimamente: vassouras, pá, carrinho, sacos plásticos, equipamentos de proteção do trabalhador (luvas, chapéu ou boné, calças, sapato fechado, protetor solar, etc.); um parâmetro a ser adotado por ser o de 500 m para cada hora de trabalho de varrição manual.	Administração Municipal
Capina e raspagem	Remoção de areia e terra das vias e sarjetas e de mato e ervas daninha que crescem nesses locais; Objetivo: reestabelecer condições de drenagem pluvial e evitar mal aspecto das vias, prezar pela limpeza;	Adota o uso de enxadas, pás e raspadores. O acabamento se dá com vassouras	Administração Municipal
Roçada	Remoção de capim e mato mais desenvolvidos.	Adota o uso de foices, roçadeiras, serras, alfanjes; deve-se priorizar a segurança do trabalhador no manuseio desses equipamentos.	Administração Municipal
Limpeza de locais de feiras ou festas tradicionais	Como o nome já diz, manutenção das condições dos locais após a ocorrência de feiras ou festas;	Objetiva impedir de detritos de espalhem, controlar odores, liberar o local para outras atividades e trânsito de pessoas; recomenda-se colocar caçambas moveis. A maior parte dos resíduos gerados nesses locais deve ser encaminhada para compostagem.	Administração Municipal

Quadro 21: Outras Especificações para Resíduos de Serviços da Saúde.

Grupo	Acondicionamento
A (infectante)	Para resíduos infectantes ou para totalidade dos resíduos gerados, serão utilizados sacos plásticos de cor branco leitoso, resistente, impermeável e utilizando-se saco duplo para resíduos pesados e úmidos. Preenchimento 2/3 de sua capacidade.
B (Químico)	Os químicos devem estar em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa. É indispensável rotulagem contendo: nome, simbologia (inclusive a de risco), volume e data. Preenchimento 2/3 de sua capacidade
C (Radioativos)	Os radioativos devem estar em recipientes resistentes especiais blindados com tampa e deve ser lacrado. Devem estar isolados. É indispensável rotulagem contendo: nome, simbologia (inclusive a de risco), volume e data de decaimento. Preenchimento 2/3 de sua capacidade.
D (Comuns e Recicláveis)	Para os resíduos não infectantes, os recicláveis e comuns, poderão ser utilizados sacos plásticos das cores verde, vermelha, amarela, azul e preta para os comuns. Preenchimento 2/3 de sua capacidade
E (Perfurocortante)	Para os materiais perfuro cortantes, se utiliza um recipiente rígido, resistente à punctura e revestido com um saco plástico por dentro. Preenchimento 2/3 de sua capacidade.

Fonte: Com base na CONAMA n° 358/05 e RDC ANVISA 306/04.

Quadro 22: Simbologia para Resíduos de Serviços de Saúde.

Grupo	Simbologia	Coleta/Transporte	Tratamento	Disposição Final
A		Empresa Especializada	Micro-ondas Autoclavagem; Incineração.	Aterro Sanitário Classe I*
B		Empresa Especializada	Incineração; Recuperação;	Aterro Sanitário Classe I
C		Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)	Armazenamento.	
D		Serviço Público (Adm. Municipal Empresa Terceirizada)	Compostagem; Reciclagem; Recuperação; Compactação.	Aterro Sanitário Classe II**
E		Empresa Especializada	Autoclavagem;	Aterro Sanitário Classe I

Quadro 23: Outras Especificações para Resíduos da Construção Civil.

Resíduos	Descrição	Disposição Final
A	Resíduos recicláveis ou reutilizáveis como agregados, tijolos, placas, telhas, revestimento, etc.	Destinados a áreas de aterro de resíduos da construção civil sendo dispostos de modo a permitir sua utilização futura ou reciclagem.
B	Resíduos passíveis de reciclagem e reutilização para outros fins tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, etc.	Processos tradicionais de reciclagem e reutilização.
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidos processos ou tecnologias economicamente aplicáveis de reciclagem ou reaproveitamento, tais como os produtos de gesso.	Devem ser armazenados, transportados e destinados conforme as normas técnicas específicas.
D	São os resíduos perigosos originados do processo de construção civil tais como óleos, tintas, solventes, etc.	Devem ser armazenados, transportados e destinados conforme as normas técnicas específicas.

Quadro 24: Indicativo para Tratamento e Disposição Final segundo o Tipo de Resíduo.

Tipo	Tratamento	Disposição Final
Resíduo Sólido Domiciliar	Coleta seletiva	Aterro Sanitário.
	Reciclagem	
	Compostagem	
Resíduo Sólido Comercial	Reaproveitamento	Aterro Sanitário.
	Compostagem	
Resíduo Construção Civil e Demolição	Reaproveitamento;	Aterro de Inertes;
	Reciclagem;	
Resíduo Sólido Industrial	Reciclagem;	Aterro Industrial;
	Reaproveitamento;	
	Compostagem;	Co-processamento;
	Incineração;	

10.6.9. Metodologia para Cálculo dos Custos da Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Forma de Cobrança

Para elaboração da metodologia para cálculo dos custos da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos devem-se considerar separadamente os serviços de:

- Manejo dos sólidos domiciliares, que são cobertos pela Taxa de Coleta de Lixo conforme estabelecido no Código Tributário Municipal;
- Demais serviços de limpeza pública: varrição, capina, entre outros, que deverão ser cobertos por outras fontes financeiras difusas da Administração Municipal.

Tem-se desta maneira os custos divisíveis (coleta e manejo dos resíduos domiciliares) e os custos indivisíveis (varrição e capina, por exemplo).

10.6.9.1. Manejo dos Resíduos Sólidos Domiciliares

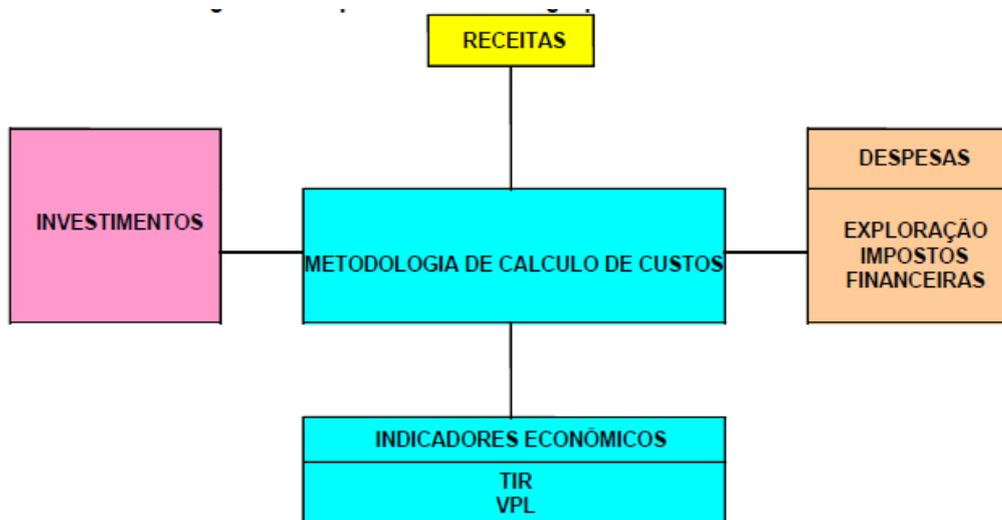
Para elaboração de metodologia de cálculo dos custos do sistema de manejo dos resíduos domiciliares, pode ser utilizado a metodologia de cálculo de taxa interna de retorno – TIR e valor presente líquido – VPL.

Para a elaboração deste modelo de cálculo, deverão ser utilizados os seguintes parâmetros:

- Despesas – Exploração e Impostos.
- Investimentos em Obras e Serviços – Custos.
- Receitas – Faturamento, Inadimplência e Arrecadação.

Esquemáticamente a metodologia de cálculo dos custos do Manejo dos Resíduos Sólidos Domiciliares pode ser visualizada na Figura 8.

Figura 10- Metodologia de cálculo de custos



A seguir apresentam-se de maneira geral as variáveis envolvidas no processo

a) Receitas

As receitas obtidas são referentes às taxas específicas, como por exemplo, a Taxa de Coleta de Lixo, cobrada juntamente com o Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana – ITPU.

b) Despesas Operacionais

Deverão ser consideradas as despesas operacionais relativas à coleta domiciliar (convencional e seletiva), destinação final (reciclagem dos resíduos secos e orgânicos) e disposição final (aterro sanitário).

c) Investimentos

Os investimentos considerados no estudo serão os previstos através da etapa de prognóstico do sistema, como por exemplo:

- Implantação de Ecopontos;
- Implantação de Locais de Entrega Voluntária;

d) Indicadores Econômicos

Para análise da viabilidade econômico-financeira do estudo poderão ser utilizados dois indicadores usuais:

- VPL – Valor Presente Líquido e
- TIR – Taxa Interna de Retorno

O VLP 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.

Outras Formas de Cobrança:

No entanto, outras formas de cobrança poderão ser consideradas, de acordo com o Decreto 7.217/2010 em seu Art. 14. “A remuneração pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos deverá levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, bem como poderá considerar: ”

I - nível de renda da população da área atendida;

II - características dos lotes urbanos e áreas neles edificadas;

III - peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio; ou

IV - mecanismos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos e à recuperação dos resíduos gerados.

Os modelos considerando nível de renda, características dos lotes ou volume ou peso gerado por lote, pode causar distorções e portanto, a melhor forma será considerar o conjunto desses fatores para gerar o valor da remuneração dos serviços

O critério que considera o peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio tem-se um mecanismo que visa incentivar a redução e reciclagem, no entanto, torna-se dificultosa sua implementação.

10.6.9.2. Demais Serviços de Limpeza Pública

O custo de execução desses serviços, como varrição, capina, poda, entre outros, realizados por meio de terceirizações, deverão ser incluídos no Plano Plurianual e cobertos pelo caixa único da Prefeitura, através de receitas geradas por tributos e repasses financeiros externos.

11. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

11.1. ANÁLISE SWOT

No Quadro 25 está apresentada a análise SWOT do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do município de Terra Roxa, onde as forças e fraquezas representam o ambiente interno do setor, enquanto as oportunidades e ameaças são uma situação externa do sistema.

Quadro 25 - Análise SWOT do Sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas de Terra Roxa

FORÇAS	Área de Reflexão	FRAQUEZAS
Existência de projetos de microdrenagem para a área central da sede do município.	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	Urbanização em locais inadequados ao longo das margens, com devastação das matas ciliares e favorecimento do carreamento de sedimentos aos cursos d'água, promovendo assoreamento e redução da vazão dos rios.
Exigências legais para implantação de dispositivos de drenagem em novos loteamentos por parte dos órgãos municipais.		Ausência de monitoramento pluvial e fluvial eficaz e continuado nas microbacias hidrográficas do município.
Existência de Comitê de Bacia e de enquadramento dos corpos hídricos segundo CONAMA 357/2005 Ausência		Deterioração da qualidade da água da Microbacia do Banharão pela influência direta da urbanização e drenagem dessa área na
		Ligação de Água Pluvial à rede de esgoto
		Rede Microdrenagem insuficiente
		Lançamento de águas servidas no Córrego da Prata
		Falta de manutenção efetiva na rede de microdrenagem
		Obstruções e encalhes de sujeiras, devido à disposição inadequada dos resíduos urbanos e de varrição;
OPORTUNIDADES		AMEAÇAS
Possibilidades de obtenção de recursos do FEHIDRO		Desconhecimento por parte dos gestores públicos dos instrumentos e dispositivos legais existentes no município que contribuem à gestão do sistema de drenagem
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS	
Possibilidades de obtenção de recursos do Ministério das Cidades	Falta de fiscalização adequada da ocupação irregular e intervenção em recursos hídricos como travessias e obras de transposição inadequadas. Incremento do assoreamento dos cursos d'água no município, contribuindo para ocorrência de danos cada vez maiores em eventos de fortes precipitações e inundações de eutrofização	
Atualização do cadastro técnico de drenagem com base no "as built" do projeto de microdrenagem, quando executado		

11.2. CENÁRIOS

11.2.1. Cenários Estudados

Os cenários estudados encontram-se resumidos no quadro 26 abaixo

Quadro 26: Síntese dos Cenários para o Sistema de Drenagem Urbana.

Metas	Cenário Estudado		
	Ideal	Factível	Retrógrado
Qualidade dos Recursos Hídricos	Todos os cursos de água atendem ao padrão de qualidade de sua classe nos primeiros anos de plano.	Manutenção dos cursos d'água com padrões de qualidade atendidos e readequação progressiva dos cursos d'água não atendidos	Redução progressiva da qualidade ambiental e dos corpos hídricos.
Universalização e Eficiência para o Sistema de Microdrenagem	Todas as vias urbanas pavimentadas com sistema de microdrenagem implantado e funcionando adequadamente.	Aumentar anualmente a cobertura do sistema e diminuir progressivamente os locais com problemas, até atingir a universalização e eficiência adequada.	Paralisação total de projetos, obras, melhorias e readequações, não acompanhando a evolução do crescimento urbano do município
Eficiência para o Sistema de Macrodrenagem	Manutenção dos fundos dos vales do Banharão e Prata realizada com frequência suficiente. Moradias irregulares e recuperação de APPs ocorrem em prazo imediato.	Manutenção dos fundos dos vales do Banharão e Prata realizada de forma planejada e permanente. Moradias irregulares e recuperação de APPs ocorrem progressivamente ao longo do período de planejamento.	Inexecução de Manutenção dos fundos dos vales do Banharão e Prata e a permanência e ampliação do número de moradias irregulares

CENÁRIO 1 - IDEAL:

Aponta o futuro ideal, sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, sem limitações de recursos materiais e financeiros. Neste cenário têm-se:

- Atendimento dos padrões estabelecidos pela CONAMA 357/05 para todos os cursos d'água do município, com base em suas respectivas classes de enquadramento e usos preponderantes, através de projetos e ações que eliminem ligações clandestinas de esgoto, recupere a mata ciliar e que evitem o lançamento de resíduos sólidos.
- A universalização do sistema de drenagem urbana, com estruturas de sistemas de drenagem implantados e funcionando de forma adequada em todas as vias urbanas pavimentadas do município, durante todo o período de planejamento. A bacia hidrográfica é levada em consideração no planejamento urbano e projetos.

- Sistema de microdrenagem funcionando com eficiência máxima, com prevalência de programas de manutenção preventiva, de modo a evitar ocorrências de pontos de alagamentos em todo período de planejamento.
- Os fundos de vale do Banharão e do Prata têm manutenções e limpezas realizadas de forma programada e permanentes durante todo o período de planejamento. Há servidores públicos designados para essas atividades ou há contratação permanente de empresa especializada. A recuperação de áreas de preservação permanente (principalmente às margens dos cursos d'água) ocorre a partir do Ano 1.

CENÁRIO 2 – 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 retrógrado, porém não o **IDEAL**.

Este cenário propõe que o município melhore seus índices atuais a partir de programas e ações que estejam mais próximos da realidade local e que se consiga avançar gradativamente viabilizando assim as melhorias necessárias no sistema de drenagem.

Prevê-se que o sistema seja implantado em toda a área urbana, atendendo à universalização e que tenha eficiência adequada e que se atendam todas as Legislações Ambientais e normativas vigentes, priorizando para a manutenção da qualidade de vida e prevenindo danos materiais e socioeconômicos à população. Assim:

- Realiza-se a constatação de todo o cenário existente no município no início do período de planejamento, de modo que cursos de água com qualidade verificada têm programas e ações de manutenção de seu padrão, segundo enquadramento, e os que não estão de acordo têm programas e ações de revitalização de suas características até o padrão exigido pela CONAMA 357/05, com base em suas respectivas classes.
- A universalização do atendimento do sistema à população é desejada e será obtida gradativamente acompanhando o crescimento populacional e o crescimento da parcela urbanizada do município.
- Os sistemas de microdrenagem implantados funcionam adequadamente, pois considera a bacia hidrográfica como unidade de planejamento para definição de parâmetros de projeto. Os problemas locais existentes são resolvidos gradativamente até atingir baixos percentuais em relação a todo o sistema existente.

- Há manutenções preventivas e de readequação e tratamento dos fundos de vale (macro drenagens), realizadas de forma planejada e permanente, de forma a reduzir o número de ocorrências de alagamentos e inundações. Há servidores públicos designados para essas atividades ou há contratação permanente de empresa especializada.
- Recuperação de áreas degradadas, com vistas à proteção e conservação do solo e dos corpos hídricos do município, favorecendo a eficiência hidráulica das macro drenagens existentes de modo a evitar ocorrências de danos à população em virtude de inundações e alagamentos.

CENÁRIO 3 - RETRÓGRADO:

Proposição de uma situação em que nada que já exista hoje no sistema de drenagem sofra alguma melhoria, ampliação ou quaisquer ações de atendimento aos preceitos da Lei 11.445/2007.

Há descontinuidade e desaceleração do ritmo das ações de planejamento, de investimentos e de melhorias operacionais e institucionais. O crescimento da população e da urbanização não cessa no município, o que acarretaria:

- Diminuição da cobertura de atendimento do sistema;
- Diminuição da eficiência do sistema em patamares emergenciais (especialmente devido às peculiaridades da drenagem urbana em virtude do aumento da urbanização e suas consequências);
- Diminuição da qualidade ambiental e de vida da população do município e região;

Assim, este cenário compreende:

- A qualidade dos recursos hídricos reduz progressivamente na região do município, não havendo controle e fiscalização sobre quaisquer atividades de uso da água e lançamentos de resíduos sólidos, despejos domésticos ou industriais nos corpos de água. Não há nenhum programa de expressão em execução pela administração municipal no horizonte de planejamento.
- Insuficiência de recursos financeiros para elaboração de projetos e execução de obras de ampliação do sistema de drenagem urbana, tendo como consequência a paralisação da ampliação do sistema de drenagem urbana frente ao crescimento urbano do município e o incremento do número de ocorrências de pontos com problemas ou deficiências no sistema de drenagem.
- Não é realizada nenhuma ação de manutenção preventiva no sistema de micro drenagem ou de macro drenagem do município. As manutenções corretivas

também não são realizadas com regularidade, ficando o sistema ineficiente por longos períodos.

- Incremento do número de moradias irregulares ao longo de áreas de preservação permanente e, conseqüentemente, a supressão da mata ciliar e assoreamento dos cursos d'água, favorecendo o aumento do número de ocorrências de alagamentos e inundações.

11.2.2. Cenário de Referência

Para elaboração do presente prognóstico, foi considerado o cenário **FACTÍVEL** como o cenário possível de ser alcançado tanto tecnicamente quanto economicamente pelo município de Terra Roxa.

11.3. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

11.3.1. Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos

Para a meta de melhoria da qualidade dos recursos hídricos de Terra Roxa propõe-se que sejam mantidos os padrões mínimos exigidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005 com as alterações da Resolução CONAMA 430/2011 às respectivas classes de uso enquadradas pelo Decreto Estadual 10755/1997.

Para tal, fixa-se o Ano 1 do horizonte de planejamento como sendo a medição inicial ou também chamada de medição de referência, aos padrões de qualidade da água dos cursos de água de Terra Roxa de modo a realizar-se diagnóstico inicial da situação da qualidade da água dos Córregos da Prata e do Banharão.

Esse levantamento, no Ano 1, deverá ser feito trimestralmente com base nos parâmetros exigidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005. As normas técnicas pertinentes aos serviços de amostragem de água devem ser observadas.

Os pontos amostrais deverão ser definidos pela Administração Municipal, propondo-se essa atividade ao Setor Municipal de Meio Ambiente. Devem ser representativos das bacias hidrográficas existentes no município e adequados a obtenção de um cenário adequado de análise.

Recomenda-se que sejam escolhidos pontos de coletas tanto próximos às nascentes como na área urbana do município, de forma a desenvolver um monitoramento abrangente, sistemático e relevante dos mesmos.

Os levantamentos para monitoramento ao longo de todo o período de planejamento deverão ser realizados a cada três meses (trimestralmente) utilizando-se da mesma metodologia empregada na medição inicial e nos mesmos pontos amostrais.

Recomenda-se que os relatórios desses monitoramentos sejam disponibilizados à população anualmente na forma de um relatório ambiental da qualidade das águas do município.

Para os rios em que for constatado o não atendimento ao padrão de enquadramento de sua Classe de qualidade, deverão ser implementados programas, projetos e ações com vistas à restauração da qualidade dos cursos d'água.

Inconformidades ambientais em relação às legislações pertinentes, que possam vir a ser percebidas neste processo de monitoramento, devem ser analisadas e, caso necessário, encaminhadas aos órgãos competentes de fiscalização, afim de que sejam sanadas e averiguadas.

Resumidamente, a meta em sua totalidade será definida conforme o Quadro 27 abaixo:

Quadro 27-Metas para Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos e Atendimento da Resoluções CONAMA 357-2005 e alterações

Ano	Meta	Prazo
Ano 1	Priorizar ações para identificação das fontes poluidoras para que seja atendido o padrão da Classe do Córrego da Prata e Banharão	Imediato
Ano 4	Execução de programas, projetos e ações para recuperação da qualidade dos cursos d'água.	Médio
Ano 15	O padrão de qualidade da Classe deve estar atendido	Longo

11.3.2. Metas para Microdrenagem

11.3.2.1. Universalização dos Serviços

Conforme diagnosticado no município de Terra Roxa, o sistema de drenagem urbana implantado no município não é cadastrado e não possui setor que o acompanhe sistematicamente, por exemplo somente têm conhecimento os funcionários que participaram de seu projeto, implantação ou manutenção - fato que tem como consequência a perda deste conhecimento com o passar do tempo e a renovação da equipe técnica envolvida na Administração Pública.

Trata-se, portanto, de uma falha administrativa e operacional grave, que compromete a gestão do sistema como um todo.

A universalização do sistema de drenagem para todo o município, é imprescindível que se tenha uma mensuração exata, com dados técnicos que permitam o conhecimento tanto da localização da rede existente, como das informações técnicas que permitam uma melhor estruturação e adequação de novos projetos que venham a ser

desenvolvidos e implantados, pois constata-se inadequação em redes atualmente implantadas.

Portanto, recomenda-se que a Administração Municipal, através do Setor de Engenharia, reúna toda a informação difusa existente e construa efetivamente um cadastro técnico do sistema implantado, de preferência em ambiente virtual e georreferenciado. Tal medida deve ser realizada em Prazo Imediato, até o Ano 3 do período de planejamento.

A partir desse cadastro, ou seja, da estimativa do percentual de ruas com sistema de microdrenagem implantado é que a meta de universalização se desenvolverá juntamente com seu indicador, conforme o Quadro 28.

Quadro 28-Metas Relacionadas a Universalização do Sistema de Microdrenagem

Ano	Meta	Prazo
Ano 1	Medição para referência.	Curto e Imediato
Ano 3	Construção do Cadastro Técnico do Sistema de Drenagem.	
Ano	Meta (ICSMiD). (%)	
Ano 1 ao ano 8	Atingir 90% das vias urbanas pavimentadas.	Curto e Médio
Ano 12	Aumentar em 2,5% ao ano até atingir 100% das vias urbanas pavimentadas.	Longo
Ano 13 em diante	Manter em 100% das vias urbanas pavimentadas.	Longo

Indicador (ICSMiD)- Índice de Cobertura do Sistema de Microdrenagem Relação em percentual entre extensão de vias urbanas pavimentadas com sistema de microdrenagem e extensão total de vias urbanas pavimentadas.

O ano definido para o início da meta, levou-se em consideração o período necessário para a obtenção de recursos financeiros e de investimento e também para a elaboração de projetos de microdrenagem às áreas que ainda não possuem rede de drenagem pluvial e das que precisam de adequação.

11.3.2.2. Eficiência do Sistema de Microdrenagem

Os sistemas de microdrenagem urbana deverão funcionar adequadamente, visando à diminuição de problemas de inundações causados por sub-dimensionamento obstruções

ou má conservação do sistema. As metas relacionadas à eficiência do sistema juntamente com seu indicador estão apresentadas no Quadro 29.

Quadro 29: Metas Relacionadas à Eficiência do Sistema de Microdrenagem

Ano	Meta (%)	Indicador (IESMiD)
Ano 3	Medição para Referência.	Índice de Eficiência do Sistema de Microdrenagem calculado pela relação de pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências com o quantitativo de pontos do sistema de drenagem com deficiências identificadas na medição para referência.
Ano 3 em diante	Reduzir em 10% ao ano, até atingir 5%	

A identificação dos locais com ocorrência de alagamentos frequentes e com problemas poderá ser obtida através de interação com a comunidade e criando serviço de atendimento à comunidade na Prefeitura Municipal.

Deve a equipe técnica do Setor de Engenharia realizar um levantamento inicial em todo o município a partir do diagnóstico do PSB e formular uma base de dados acerca desta informação. Esta identificação dos locais problemáticos deverá ser realizada em Prazo Imediato, para que sirva de referência para a meta de eficiência.

A partir do Ano 3, iniciar-se-á a mensuração do indicador, sendo que os locais com problemas de alagamentos identificados devem ser reduzidos em 10% ao ano, ou seja, os problemas de alagamentos devem ser corrigidos/sanados de forma que não venham a ocorrer novamente.

Pode-se adotar como parâmetro balizador de ocorrência de deficiências o Tempo de Retorno previsto para projetos de drenagem. Entende-se como funcionamento adequado do sistema de microdrenagem a não ocorrência de alagamentos para precipitações com um Tempo de Retorno conforme recomendado pelo DAEE. Tempo de Retorno é o intervalo médio em anos em que determinado evento pode ser superado ou igualado pelo menos uma vez. A tabela 14 mostra os tempos recomendados pelo DAEE.

Tabela 14- Tempos de Retorno pelo Tipo de obra e seção geométrica

OBRA	SEÇÃO GEOMÉTRICA		TR (anos)	
			Área Urbana	Área Rural
Canalização	A céu aberto	Trapezoidal	50	(a)
		Retangular	100	
	Contorno fechado		100	
Travessias: pontes, bueiros e estruturas afins	Qualquer		100	100 (b)
Borda livre (f) Canais a céu aberto: $f \geq 10\%$ da lâmina líquida de cheia (H_{TR}), com $f \geq 0,4$ m Canais em contorno fechado: $f \geq 0,2 H_{TR}$.				

Fonte: DAEE, 2005

Ao final de horizonte do presente PMSB, será considerável como “aceitável” que apenas 5% dos locais identificados na medição de referência sofram algum tipo de problema ou ineficiência.

11.3.3. Meta para o Sistema de Macrodrenagem

11.3.3.1. Eficiência do Sistema de Macrodrenagem

O sistema de macrodrenagem do município de Terra Roxa encontra-se atualmente ineficiente, uma vez que é frequente a ocorrência de enchentes dos canais de macrodrenagem devido à baixa velocidade de escoamento causada pela grande quantidade de vegetação no leito dos córregos, resíduos acumulados.

A supressão da mata ciliar e assoreamento dos leitos, também são agravantes ao sistema. Desta forma, deverão ser realizadas diversas ações e medidas para melhoria da eficiência do sistema de macrodrenagem do município de Terra Roxa, envolvendo projeto e execução de obras de drenagem, manutenções e limpezas periódicas, bem como a regularização do uso e ocupação do solo atualmente consolidada, contribuindo assim para o alcance da meta de ampliação da eficiência da macrodrenagem do município. Entre essas ações temos:

- a) Preservação das várzeas não urbanizadas;
- b) Minimização dos problemas de erosão e sedimentação;

- c) Utilização das várzeas para atividades de lazer e contemplação, como continuidade do projeto já executado na área de várzea do Ribeirão do Banharão;

O Quadro 30 apresenta a meta para eficiência do sistema de macrodrenagem e seu respectivo indicador.

Quadro 30: Metas Relacionadas à Eficiência do Sistema de Macrodrenagem

Ano	Meta	Prazo
Ano 1	Implantação de Programa de Educação Ambiental	Curto e continuado
	Execução do levantamento das Microbacias da área urbana	Curto
Ano2	Execução do levantamento das Microbacias da área urbana	Curto
Ano2	Maior Eficiência no serviço de varrição e disposição dos resíduos	Curto e continuado
Ano 3 a 10	Desassoreamento e retirada de vegetação dos leitos dos Córregos na área urbana	Curto e Médio
Ano 10 em diante	Aquisição de terrenos para preservação e construção de parques	Longo

11.4. PROSPECTIVAS TÉCNICAS

Os Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais estão intimamente ligados aos outros setores do saneamento básico: SAA, SES e Manejo de Resíduos Sólidos e também a diversos aspectos do desenvolvimento das cidades, tais quais os aspectos urbanísticos, de planejamento urbano, ambientais, socioeconômicos, entre outros.

Os aspectos envolventes à drenagem urbana e ao manejo de águas pluviais, influenciam ainda, como os eventos hidrológicos que fogem ao planejamento, modelos matemáticos ou previsões estatísticas aproximadas e ainda os métodos utilizados na concepção da drenagem atualmente.

Além do estabelecido no cenário de referência podem ser adotadas outras perspectivas técnicas e medidas necessárias ao adequado funcionamento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Medidas essas que estão da mesma forma interdisciplinarmente ligadas àquelas metas e ações já propostas. Salientam-se as medidas não estruturais, ou seja, aquelas que incidem diretamente sobre as causas das enchentes e não somente suas consequências.

Estas medidas são pouco onerosas, não dependem na maioria das vezes de grandes obras ou investimentos como a medidas estruturais e de forma geral não transferem o problema para a área a jusante.

São então aspectos fundamentais para orientar o gerenciamento do sistema de drenagem urbana:

- O aumento de vazão devido à urbanização não deve ser transferido para jusante;
- Severa obediência às leis de ocupação e zoneamento urbanos;
- A bacia hidrográfica deve ser o domínio físico de avaliação dos impactos resultantes de novos empreendimentos, visto que a água não respeita limites políticos
- Manutenção e preservação de áreas que tenham grande potencial de riscos de erosão;
- Controle rígido de desmatamentos;
- As áreas ribeirinhas somente poderão ser ocupadas a partir de um zoneamento que contemple as condições de enchentes;
- Providências para minimizar o transporte de lixo e sedimentos aos fundos de vale;
- Disseminação do conceito de medidas não estruturais e institucionais e técnicas de controle do escoamento na fonte – reduzem vazões de pico e minimizam custos com drenagem a jusante;
- O horizonte de avaliação deve contemplar futuras ocupações urbanas;
- As medidas de controle devem ser preferencialmente não estruturais tais como melhorar a efetividade da varrição de ruas e disposição adequada do lixo, Programas de inspeção e manutenção dos sistemas de saneamento; Programas de Educação Ambiental Pública.

11.4.1. Medidas de Controle de Assoreamento de Cursos de Água

As principais causas do assoreamento de rios, ribeirões, córregos e nascentes estão relacionadas aos desmatamentos, tanto das matas ciliares quanto das demais coberturas vegetais nas bacias hidrográficas que, naturalmente, protegem os solos.

A exposição do solo para as ocupações urbanas, ligada ao movimento de terra e impermeabilização do solo e produção agrícola possibilita os processos erosivos e para o transporte de materiais orgânicos e inorgânicos, que são carregados para os leitos dos cursos d'água.

Algumas medidas não estruturais podem ser tomadas para controlar esses eventos tais como:

- Sendo indispensável a execução de terraplenagem próximo à corpos d'água deve-se levar em conta que os solos superficiais (até 2 m de profundidade, em média), caracteristicamente são mais argilosos e mais resistentes à erosão do que os solos inferiores. O ideal, portanto, é não se retirar essa camada superficial de solo; mas no caso em que a terraplenagem necessária imponha essa retirada, estocar esse solo

superficial para o futuro uso no recobrimento das áreas terraplenadas que ficarão mais expostas à ação dos processos erosivos. Além de mais resistentes à erosão, os solos superficiais têm melhores características geotécnicas e são mais férteis.

- Nunca lançar o solo resultante de escavações e terraplenagens em locais que possam ser carreados para os corpos d'água. Retirá-lo da área e levá-lo para um bota-fora regularizado sugerido pela Prefeitura Municipal ou de empresas atuantes no ramo que também tenham áreas regularizadas.
- Planejar os serviços de terraplanagem, de modo que apenas as áreas necessárias às obras sejam terraplanadas, conforme o cronograma de execução da obra. Esta medida evita que áreas já terraplanadas fiquem aguardando o início da obra e estejam sujeitas à erosão.

Essa medida deve ser tomada também na produção agrícola.

Adotar proteções aos taludes, permanentes ou provisórias, a medida do aprofundamento da terraplanagem, ou seja, assim que produzido o primeiro degrau de terraplanagem, este será imediatamente protegido contra erosão.

- Programar os eventuais serviços de terraplanagem para os meses menos chuvosos, de forma que na época das chuvas as superfícies de solo porventura expostas já estejam devidamente protegidas.
- É indispensável haver uma legislação municipal inibidora da erosão.
- É indispensável que os técnicos ligados a arquitetura, engenharia, técnicos municipais e outros agentes sociais que lidam com o uso do solo urbano estejam cientes sobre os processos erosivos, como e porque evitá-los no município, salientando as peculiaridades da região em que estão inseridos.
- No ambiente urbanizado do município, procurar não implantar loteamentos em terrenos com declividade superior a 25%. Acima de essa declividade incentivar a criação de áreas verdes reflorestadas permanentes, se possível através de legislações específicas.
- Logo de imediato à abertura, promover a pavimentação das ruas e a instalação do sistema de drenagem das águas pluviais. Só liberar os loteamentos para a construção de habitações somente após a infraestrutura básica implantada e/ou garantir em legislação específica e com fiscalização adequada que os loteadores devem garantir essas infraestruturas antes do loteamento ser aprovado junto a Prefeitura Municipal.
- Nas áreas rurais garantir o manejo adequado do solo pelos agricultores e pecuaristas com acompanhamento de técnicos e profissionais habilitados.

- Fiscalizar e fazer cumprir as diretrizes das legislações federais e estaduais referentes à manutenção das faixas ciliares em córregos, rios e nascentes

11.4.2. Medidas de Controle de Resíduos Sólidos em Cursos de Água e Sistemas de Drenagem Urbana

A falta de adequado gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos está diretamente relacionada às deficiências do sistemas de drenagem urbana, pois dispostos de maneira irregular e não coletados adequadamente podem provocar graves consequências, diretas e indiretas, à drenagem e à saúde pública em geral, pois podem ser carreados pelas chuvas chegando a córregos, rios e bocas-de-lobo, reduzindo a vazão de água por esses locais e causando o assoreamento de valas, canais, sistemas de microdrenagem, poluição, disseminação de vetores de doenças tais como da dengue, etc.

A existência de resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana e nos cursos de água está ligada a diversos fatores socioambientais intrínsecos ao município, mas em um grau maior está principalmente ligada ao nível de educação e conscientização ambiental de sua população.

De fato, o controle de resíduos nesses dispositivos e ambientes inicia-se com programas e campanhas educacionais, tendo em vista que a participação da população do município nas ações de preservação e manutenção dos ambientes naturais e urbanos é o primeiro passo para a resolução do problema.

A conscientização deve atingir não só o público infantil e adolescente, inseridos na educação formal, mas deve atingir a população em geral. A população que utiliza as vias públicas e trafega em veículos, enfim que se utiliza dos espaços comuns e pratica atividades as quais podem desencadear o lançamento de resíduos em locais inadequados.

O município e a sua população precisam criar conceitos de vida em comunidade, ou seja, da importância dos corpos de água e de demais dispositivos de drenagem urbana ao bom funcionamento da cidade, para a manutenção de condições de qualidade de vida, de saúde pública, ecossistêmica. Também compreender que a cidade pode ser vista como um “organismo vivo”, o qual depende da ação de cada indivíduo para seu desenvolvimento sustentável.

Se faz necessário o desenvolvimento de mecanismos punitivos e, por consequência, educacionais, os quais viabilizem o poder de policiamento quanto a essas ações que decorrem de impactos socioambientais a toda a cidade.

Estes dispositivos legais municipais devem nortear resíduos oriundos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, todos os resíduos que possam vir a ser depositados em locais indevidos e que não seja encaminhado ao correto destino dado pela municipalidade a esses, podendo vir causar impactos no sistema de drenagem e nos rios da região.

Em resumo, as medidas de controle de resíduos nos cursos de água e sistemas de drenagem podem ser:

- Criação e aplicação rigorosa de legislações municipais específicas que norteiem a destinação adequada de resíduos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, etc.;
- Implantação de políticas e ações públicas que efetivamente deem subsídios e para o gerenciamento e a fiscalização quanto ao manejo de resíduos gerados pela população, comércio e indústrias existentes no município;
- Fornecer subsídios para atuação dos setores municipais ligadas ao planejamento, meio ambiente e agricultura quanto à fiscalização no lançamento indevido de resíduos nesses locais.
- Criação de campanhas e programas de educação ambiental de abrangência geral no município de forma a viabilizar a conscientização ambiental quanto ao tema.

Esses programas e campanhas de cunho da educação ambiental serão mencionados com maior profundidade no item Programas, Projetos e Ações do presente Plano.

11.4.3. Medidas de Controle de Escoamento na Fonte

As medidas, chamadas de controle na fonte em drenagem urbana, visam promover a redução e a retenção do escoamento pluvial de forma a evitar a ampliações dos sistemas convencionais, em especial quando não existe possibilidades técnicas para essa ampliação. Enquanto os sistemas convencionais (sanitaristas) visam o escoamento rápido das águas pluviais, os dispositivos de controle na fonte (sustentável) procuram reduzir e retardar o escoamento.

Estas medidas e tecnologias deverão integrar o sistema existente o município com as novas soluções integrando-as ao paisagismo, ou seja, integrar as estruturas de transporte, de infiltração e de retenção das águas pluviais.

Há inúmeras formas e dispositivos técnicos para que se reduza o escoamento superficial das águas da chuva no ambiente urbanizado, tais como:

- Implantar calçadas e sarjetas drenantes (permeáveis),
- Implantar pátios e estacionamentos drenantes (permeáveis);

- Implantar valetas, trincheiras e poços drenantes;
 - Uso de “Telhados verdes” ou “Telhados Jardins”;
 - Utilizar-se de reservatórios para acumulação e infiltração de águas de chuva em prédios, empreendimentos comerciais, industriais, esportivos, de lazer;
 - Multiplicar de áreas reflorestadas (áreas verdes, canteiros verdes, parques lineares etc.) ocupando com eles todos os espaços públicos e privados livres da cidade;
- Sua adoção deve ser de obrigatoriedade legal no município, especialmente em locais com problemas relacionados às enchentes e inundações, mas seria recomendável que, ao menos em uma fase inicial, houvesse do poder público algum tipo de incentivo fiscal que em parte compensasse os gastos privados em sua implantação.

A seguir são ilustrados exemplos de dispositivos de acumulação e infiltração de águas pluviais.

11.4.4. Armazenamento e uso da água pluvial

São, em poucas palavras, dispositivos que captam água da superfície, encaminham-na para algum tipo de tratamento (se necessário), reservação e posterior uso. Em geral, esses usos são os conhecidos como “não potáveis”, tais como a rega de jardins e áreas verdes, lavagem de pisos, passeios e fachadas, ornamentação paisagística, descarga de vasos sanitários, etc. A Figura 11 exemplifica um esquema de captação e reservação de água da chuva em uma residência.

Figura 11 – Reservatórios de Água Pluvial



11.4.5. Aumento da área de infiltração

O aumento da área de infiltração e percolação pode ser obtido também através da utilização de pavimentos permeáveis em passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego.

Este tipo de pavimento pode ser de bloco vazado em concreto ou asfalto, apresentando como vantagens a redução do escoamento superficial previsto com relação à superfície permeável.

Estima-se que o custo de implantação deste tipo de pavimento seja da ordem de 30% mais oneroso que o pavimento comum.

É importante que a própria Administração Municipal insira esse tipo de tecnologias nos espaços públicos, prioritariamente em calçadas, vias públicas, escolas, praças e jardins.

Seria adequado que o município e sua administração ofereça algum tipo de incentivo fiscal à sua implantação nos empreendimentos e lotes particulares.

A Figura 12 exemplifica tipos de áreas de infiltração que podem ser utilizados.

Figura 12 – Formas de Pavimentos permeáveis



11.4.6. Telhados verdes

Os telhados verdes são outro tipo de dispositivo de controle do escoamento na fonte que ajuda a mitigar o impacto da urbanização, especialmente em áreas com nível de adensamento elevado refere-se ao uso de telhados verdes ou também conhecidos como telhados jardins e também são importantes para melhorar o conforto térmico das residências.

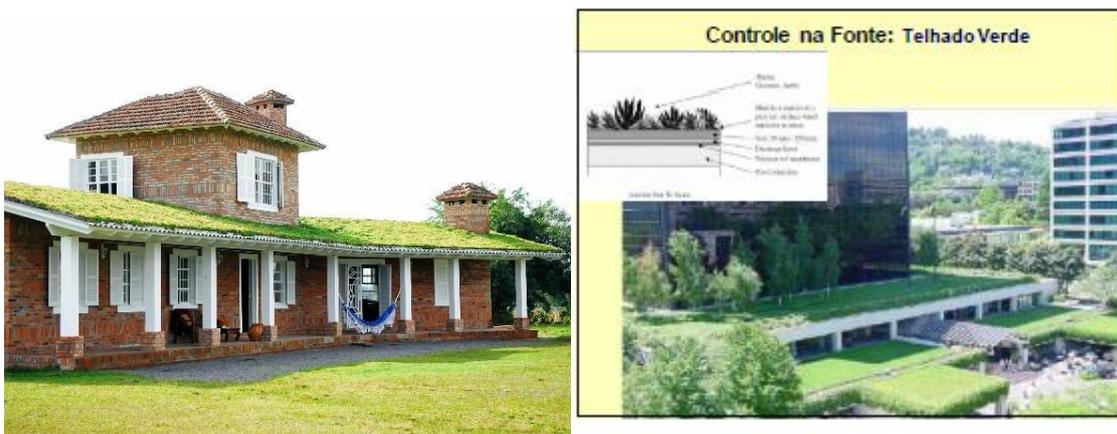
Esses dispositivos são eficientes na redução do escoamento, pelo aumento de área verde e pela evapotranspiração. Além disso, aporta valor comercial ao empreendimento e criam condições de vida natural, sendo considerada uma opção economicamente viável quando comparado aos sistemas estruturais de grande porte.

Pode ser usado em edificações com reforço estrutural e as lajes devem ser recobertas com uma manta impermeabilizante e possuir sistema de drenagem especial.

Segundo a publicação “Manejo de Águas Pluviais” do Programa de Pesquisa em Saneamento Básico - PROSAB/FINEP - PROSAB 5 - Tema 4 (Coordenação de Righettoet. al. 2009), os telhados verdes são eficientes na retenção de chuvas intensas e de curta duração, podendo reter até 70% da chuva durante a estação seca.

A Figura 13 exemplifica tipo de telhado verde.

Figura 13- Exemplos de Telhados Verdes.



11.4.7. Tratamento de Fundos de Vale

Os rios, córregos e suas várzeas, são comumente chamados “fundo de vale”, em especialmente quando esses entes são analisados em ambiente urbanizado e já modificado, ou seja, na cidade, onde suas características naturais já foram bastante alteradas. Isto também porque em grande parte dos casos não há mais vegetação propriamente dita em suas áreas ciliares.

O “tratamento” das áreas de fundo de vale deve ser visto como o estabelecimento de serviços, manutenções ou ainda preservação e manejo do ecossistema existente nessas áreas de modo a inseri-la no ambiente urbano, entretanto, o que se vê na prática é o abandono destas áreas em virtude da situação de degradação e poluição em que se encontram.

Com o desenvolvimento dos núcleos urbanos, tais locais sofrem alterações significativas que geram impactos sobre os cursos d’água de natureza física, química e biológica. Citam-se como impactos:

- Físicos: aumento do volume e da velocidade de escoamento superficial das águas pluviais; redução da capacidade de infiltração e, conseqüentemente, da recarga de aquíferos; canalização de cursos d'água. Resultam no aumento da frequência e intensidade das inundações e de processos erosivos.

- Químicos e biológicos: poluição difusa causada por lançamentos de efluentes domésticos e industriais sem o devido tratamento; poluição visual; eutrofização dos corpos hídricos; contaminação por metais pesados

Como consequência, o baixo valor econômico agregado e a falta de atenção e interesse do poder público para estas áreas atraem a parcela mais pobre da população, com baixa capacidade de aquisição de terrenos regulares, ocupando essas áreas sem infraestrutura, acelerando o processo de abandono, degradação e poluição. A importância do tratamento de fundo de vale cria uma oportunidade para a valorização da presença da água, através da criação de espaços de lazer integradas a medidas de redução de impactos de inundações, contribuindo para a preservação dos ecossistemas aquáticos no meio urbano. Podem ser listadas como medidas para tratamento de fundo de vale:

- Limpeza dos cursos d'água e fundos de vale;
- Recuperação e revitalização de áreas ribeiras e das matas ciliares ao longo de cursos d'água naturais;
- Na impossibilidade da recuperação das matas ciliares, adotar adequados materiais de revestimento e estabilização de leito e margens, reduzindo os processos erosivos de modo a influenciar o mínimo possível no regime hidráulico e hidrológico original;
- Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, com vistas à proteção de ecossistemas, redução dos riscos causados por inundações;
- Construção de bacias de retenção integradas ao projeto urbanístico, por meio da criação de áreas de lazer e uso social, tais como praças e parques lineares, recuperado o valor social, natural e econômico;
- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial

Trata-se, portanto, de um contraponto à antiga cultura de utilizar medidas estruturais tais como canalizar ou tubular rios e córregos, que por sua vez tornam-se subdimensionados com a evolução dos núcleos urbanos e crescimento das áreas impermeabilizadas ocupadas.

Assim sendo, a adoção de medidas para tratamento dos fundos de vale existentes em Terra Roxa é importante para a melhoria da qualidade dos recursos naturais, da saúde pública e do crescimento econômico.

Figura 14- Parque instalado na área de várzea do Ribeirão do Banharão



12. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

12.1. ANÁLISE SWOT

Para o início do planejamento do sistema de abastecimento de água, será realizada a análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats), ou seja, uma análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, demonstrando uma percepção geral de pontos e fatores que contribuem ou atrapalham a execução de ações.

Nesta análise, as forças e fraquezas representam o ambiente interno do setor, enquanto as oportunidades e ameaças são uma situação externa do sistema de abastecimento.

No Quadro 31 está apresentada a análise SWOT do sistema de abastecimento de água do município de Terra Roxa.

Quadro 31- Análise SWOT

FORÇAS	Área de Reflexão	FRAQUEZAS
Sistema Integrado		
Macromedição em todas as unidades produtoras		
Boa reservação		
Programa do Uso Racional da Água – PURA		Inexistência de Controle da comunidade (Conselho)
Conjuntos Moto Bomba em bom estado de conservação		
Meta de redução do índice de perda		Falta de sistemática de pesquisa de vazamentos
Cadastro técnico atualizado		
Programa de substituição de hidrômetros definido		Não cumprimento do programa de substituição de hidrômetros
OPORTUNIDADES		AMEAÇAS
Obtenção de recursos devido ao potencial da atual concessionária		Não cumprimento das metas por não haver regulação e fiscalização

12.2. CENÁRIOS

12.2.1. Cenários Estudados

Com base no diagnóstico evidenciou-se que o atendimento da população atual atendida é 93,4%. As demandas futuras obtidas a partir da projeção populacional demonstram que esta situação deve ser mantida ou ampliado o atendimento da área urbana.

As ações estão organizadas na forma de programas e respectivas ações para os quais foram definidas metas a serem alcançadas a curto, médio ou longo prazo. A seguir estão apresentados os cenários que subsidiaram a seleção do cenário recomendado para a situação de Terra Roxa:

Os Cenários propostos para o SAA estão sintetizados no Quadro 32:

Quadro 32 - Cenários Propostos para o SAA

Metas	Cenário Estudado		
	Ideal	Factível	Pessimista
Universalização do atendimento da população urbana	CAA= 100%	Manutenção da atual cobertura CAA=94,3%	Diminuição da atual cobertura
Potabilidade da água	IQA = 100% a partir do Ano 1	IQA = 94,1% em até 4 anos	Diminuição do IQA atual
Índices de perdas de água	IPD \leq 10%	IPD \leq 20% em 5 anos	IPD superior ao atual
Continuidade no abastecimento	ICA=100% em 1 ano	> 98% em até 4 anos	Diminuição da atual regularidade

No cenário recomendado assumiu-se uma diminuição das perdas de 5,7%

CENÁRIO 1 - IDEAL:

Teórico - O qual deverá apontar o futuro ideal, sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, sem limitações de recursos materiais e financeiros. Neste cenário têm-se:

- a universalização do atendimento da população, ou seja, 100% da população local será atendida com serviço de abastecimento de água, desde o Ano 1 do PMSB até o final do período de planejamento.
- a qualidade da água distribuída atenderá permanentemente à 100% da legislação vigente, desde o Ano 1 do PMSB até o final do período de planejamento.
- a regularidade no abastecimento será garantida permanentemente à toda rede de distribuição, desde o Ano 1 até o final do período de planejamento.
- as perdas no sistema de distribuição serão sempre inferiores a 10%, padrão este atingido apenas em alguns dos países considerados como de alta tecnologia neste segmento.

CENÁRIO 2 – 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.

Este cenário propõe que o município melhore seus índices atuais a partir de metodologias, programas e ações que estejam mais próximos da realidade local e que consigam avançar gradativamente viabilizando assim as melhorias necessárias para que o SAA opere de maneira satisfatória e atenda todas as Legislações Ambientais e de Saúde vigentes.

- a universalização do atendimento da população é mantida em 94,1%.
- a qualidade da água distribuída continua melhorando, atingindo e mantendo um patamar bastante aceitável, atendendo plenamente à legislação vigente.
- a continuidade no abastecimento continua melhorando, através de ações e obras, como por exemplo, a fixação pela operadora de critério de disponibilizar maior reservação que o previsto em norma.
- as perdas no sistema de distribuição passarão a ser combatidas e controladas de maneira agressiva, sendo uma preocupação permanente da operadora.

CENÁRIO 3 - PESSIMISTA: Proposição de uma situação em que nada que já exista sofra alguma melhoria ou ampliação.

Descontinuidade ou desaceleração no ritmo das ações de planejamento, de investimentos e de melhorias operacionais e institucionais, o que com certeza acarretaria

uma diminuição da cobertura, da qualidade da água, da regularidade no abastecimento e um aumento nas perdas e no consumo per capita.

- a universalização do atendimento da população diminuiria ao longo do tempo, pois não existiriam recursos suficientes para atendimento do crescimento vegetativo pela evolução populacional.
- a qualidade da água distribuída perderia sua condição, passando a não atender plenamente à legislação vigente, temporariamente ou de forma permanente.
- a regularidade no abastecimento cairia pois não existiria uma boa relação produção x distribuição x consumo.
- as perdas no sistema de distribuição aumentam desregradadamente, o que afetaria diretamente a condição de regularidade do abastecimento e de equilíbrio financeiro do sistema.

12.2.2. Cenário de Referência

Para elaboração deste prognóstico, foi considerado o cenário **FACTÍVEL**, por se tratar de um cenário possível de ser alcançado tanto tecnicamente quanto economicamente.

12.3. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA DO SAA

12.3.1. Universalização da Cobertura do Abastecimento de Água

Pelas informações obtidas juntamente à SABESP referente ao ano de 2015, a cobertura do sistema de abastecimento de água na área urbana de Terra Roxa é de 94,1%.

Já a área rural do município, composta por apenas 398 habitantes e situada em localização distante das áreas urbanas, não existe um sistema público de abastecimento, sendo esta área rural atendida por sistemas unifamiliares ou multifamiliares.

Fica fixado no presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB a meta de manter a cobertura para 100% do sistema de abastecimento de água na área urbana de Terra Roxa, ficando a área rural atendida por sistemas unifamiliares ou multifamiliares com a devida fiscalização da vigilância sanitária municipal ao longo do período de planejamento.

12.3.2. Potabilidade da Água

Para efeito de cumprimento da evolução da meta em relação ao IQA, a água produzida será considerada adequada se, a média dos IQA apurados nos últimos 12 meses atender os valores especificados no Quadro 33.

Quadro 33: Metas do IQA.

Ano	Meta do IQA (%)
1	Medição inicial
2	Incremento necessário para atingir 90%, se inferior a este percentual.
3 em diante	Incremento de 4% ao ano, até atingir e manter, no mínimo, 98%.

12.3.3. Continuidade do Abastecimento de Água

O Quadro 34 mostra os valores do ICA a serem atingidos ao longo do tempo.

Quadro 34- Metas do ICA

Ano	Meta do ICA (%)
1	Medição inicial
2	Incremento necessário para atingir 94%, se inferior a este percentual
3 em diante	Incremento de 2% ao ano, até atingir e manter, no mínimo, 98%

12.3.4. Perdas no Sistema de Distribuição

As metas de redução do IPD a serem atingidas no Sistema de Terra Roxa são as apresentadas no Quadro 35.

Quadro 35- Metas de redução do índice de perdas do sistema de distribuição

Ano	Meta do IPD (%)
Ano 1 ao 5	Redução de 1% a.a., até atingir 20%,
Ano 5 ao 10	Redução de 1% no período, até atingir 19%,
Ano 10 ao 15	Redução de 1% no período, até atingir 18%, que será o limite para o restante do período do plano

12.4. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema serão utilizados dados anteriores apresentados no levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções ao longo do período do estudo, da população, das metas de cobertura fixada e de redução do índice de perda, sendo necessário ainda definir os parâmetros normatizados e parâmetros de projeção do número de ligações, economias e de extensão de rede.

12.4.1. Parâmetros. Normatizados

Os parâmetros normatizados a serem adotados para a projeção de demanda dos sistemas de abastecimento de água do município de Terra Roxa são os seguintes:

- Reservação: mínimo 1/3 do volume distribuído no dia de maior consumo;
- Coeficiente de variação máxima diária - $K = 1,2$;
- Coeficiente de variação máxima horária - $K2 = 1,5$

12.4.2. Parâmetros Físicos de Projeção das Demandas

Para determinação da evolução da população atendida no Sistema de Terra Roxa, foram utilizadas as seguintes informações:

- População estimada pela Consultoria segundo o IBGE, abastecida em 2013 de 8.549 habitantes.
- Quantidade de ligações de água em 2013, segundo informações da SNIS, de 2.728 ligações.

12.4.3. Evolução das Demandas de Água

Com base nestas informações, obteve-se um índice de 3,3 habitantes/ligação.

Ainda segundo as informações do SNIS, estão implantados um total de 31.730 metros de rede de distribuição. Considerando a extensão de rede e o número de ligações, têm-se a seguinte relação de extensão de rede por ligação:

- Sistema Terra Roxa = $31.730 \text{ m} / 2.728 \text{ lig.} = 11,63 \text{ m/lig.}$

Por fim, conforme demonstrado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, o consumo per capita de água no sistema de abastecimento de água foi de 158,50 l/hab.dia. Esta vazão será considerada para o ano de 2013 e para o período de 2014 a 2029 em 180 l/hab.dia e de 190 l/hab.dia de 2030 a 2034 e 200 l/hab.dia de 2035 a 2036, visto que o sistema de abastecimento de água do município deve estar dimensionado para atender nos dias de pico de consumo.

A demanda total de água prevista para final de plano (ano 2036), será de 1.879,48 m³/dia na Sede, considerando-se uma demanda per capita de 190,0 l/hab.dia, sem perdas, e 231,71 l/hab.dia ou 2.292,05 m³/dia. Considerando-se a relação desta demanda com a capacidade de produção atual do município, que é de 1.824,14 m³/dia, com um sistema de armazenagem de 1000 m³, observam-se limitações de armazenagem que não garantem um dia de consumo, mas atendem as recomendações normativas, além das

perdas identificadas no sistema que podem ser reduzidas com sistemas mais eficientes de controle de perdas.

Verifica-se que os poços outorgados garantirão o abastecimento até o final do plano, sendo necessário prever a outorga de novos poços a partir de 2034, pois a produção atual outorgada permite fornecer no máximo 2.299,20 m³, considerando ainda a operação do poço PP3 que hoje está desativado.

Tabela 15- Produção e Consumo de água no horizonte do Plano

Ano	Pop. Urbana	Urbana Índice de atendimento %	Consumo (l/s)		Índice de Perdas		Produção l/s	
			Médio	Máximo			Médio	Máximo
2013	8549	94,1	14,76	26,56	30,1	226,8	21,11	38,00
2015	8.820	94,1	15,23	27,41	25,7	213,32	20,49	36,89
2016	8.880	94,1	15,33	27,59	23	205,84	19,91	35,83
2017	8.939	94,1	15,43	27,78	22	203,21	19,78	35,61
2018	8.999	94,1	15,53	27,96	21	200,63	19,66	35,40
2019	9.060	94,1	15,64	28,15	20	198,23	19,56	35,21
2020	9.121	100	19,00	34,20	19	222,22	23,46	42,23
2021	9.171	100	19,11	34,39	19	222,22	23,59	42,46
2022	9.220	100	19,21	34,58	19	222,22	23,71	42,69
2023	9.270	100	19,31	34,76	19	222,22	23,84	42,92
2024	9.319	100	19,41	34,95	19	222,22	23,97	43,14
2025	9.371	100	19,52	35,14	19	222,22	24,10	43,38
2026	9.408	100	19,60	35,28	18	219,51	23,90	43,02
2027	9.446	100	19,68	35,42	18	219,51	24,00	43,20
2028	9.484	100	19,76	35,57	18	219,51	24,10	43,37
2029	9522	100	19,84	35,71	18	219,51	24,19	43,55
2030	9560	100	21,02	37,84	18	231,71	25,64	46,15
2031	9614	100	21,14	38,06	18	231,71	25,78	46,41
2032	9669	100	21,26	38,27	18	231,71	25,93	46,67
2033	9.724	100	21,38	38,49	18	231,71	26,08	46,94
2034	9.780	100	21,51	38,71	18	231,71	26,23	47,21
2035	9836	100	21,63	38,93	18	231,71	26,38	47,48
2036	9892	100	21,75	39,16	18	231,71	26,53	47,75

Tabela 16- Cálculo da Estimativa do no, de ligações e extensão da rede de distribuição

Ano	Pop. Urbana	No. De Ligações estimadas	Rede de distribuição (m)
2.013	8.549	2.728	31.730
2.015	8.820	2.814	32.736
2.016	8.880	2.833	32.959
2.017	8.939	2.852	33.178
2.018	8.999	2.871	33.400
2.019	9.060	2.891	33.627
2.020	9.121	2.910	33.853
2.021	9.171	2.926	34.039
2.022	9.220	2.942	34.220
2.023	9.270	2.958	34.406
2.024	9.319	2.974	34.588
2.025	9.371	2.990	34.781
2.026	9.408	3.002	34.918
2.027	9.446	3.014	35.059
2.028	9.484	3.026	35.200
2.029	9.522	3.038	35.341
2.030	9.560	3.050	35.482
2.031	9.614	3.068	35.683
2.032	9.669	3.085	35.887
2.033	9.724	3.103	36.091
2.034	9.780	3.121	36.299
2.035	9.836	3.138	36.507
2.036	9.892	3.156	36.715

12.5. IDENTIFICAÇÃO DO MANANCIAL

Conforme informações repassadas pela SABESP e Prefeitura de Terra Roxa, a soma das vazões outorgadas dos mananciais do município é de 26,61 L/s, vazão esta suficiente para suprir a demanda da população residente no município de Terra Roxa até o ano 2036 atendendo o período de planejamento desde que cumpridas as metas de redução de perdas no sistema.

12.6. DEFINIÇÃO DA ALTERNATIVA TÉCNICA DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA DE ÁGUA

Conforme verificado no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água a capacidade de produção do Sistema de Abastecimento de água de Terra Roxa é de 21,1 l/s e considerando as perdas são micromedidos 14,77 l/s, portanto deve ser buscar de redução de perdas, e se possíveis metas da ordem de 10% utilizados em países desenvolvidos. Além do controle de perdas investir em incentivo ao reuso de água e planejar a abertura de novos poços profundos a partir do controle da demanda quando ultrapassar a 85% da vazão outorgada.

13. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

13.1. ANÁLISE SWOT

No Quadro 36 está apresentada a análise SWOT do sistema de esgotamento sanitário do município de Terra Roxa

Quadro 36- Análise SWOT do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

FORÇAS	Área de Reflexão	FRAQUEZAS
Tratamento de esgoto em 100% da sede do município	Sistema de Esgotamento Sanitário	Vazão do efluente da ETE é superior à vazão de outorga de lançamento
ETE com licença ambiental de operação emitida pelo CETESB		Inexistência de supervisão da elevatória existente e sem controle das variáveis hidráulicas
Cadastro técnico atualizado		Baixa eficiência do tratamento, quase no limite permitido pela legislação, comprometendo o atendimento de aumentos de vazão
Bom estado de conservação das unidades operacionais		Falta de medidor de vazão na saída da ETE
Vazão licenciada suficiente para atender o crescimento populacional		Falta de manutenção nas lagoas ou batimetria para verificar a profundidade real atual
OPORTUNIDADES		AMEAÇAS
Obtenção de recursos devido ao potencial da atual concessionária		Não possui Plano Diretor Participativo
		Não cumprimento das metas por não haver regulação e fiscalização
		Lançamentos clandestinos de esgoto no Córrego Banharão

13.2. CENÁRIOS

Os Cenários propostos para o SES estão no Quadro 37

Quadro 37- Cenários do Sistema de Esgotamento Sanitário

Metas	Cenário Estudado		
	Ideal	Factível	Retrógrado
Universalização do atendimento da população urbana	100% no Ano 1	Manutenção da atual cobertura (92,63%) ano 1	Diminuição da cobertura prevista com as obras em andamento
Qualidade do efluente	91% de Eficiência no Ano 1	≥ 85% de Eficiência no Ano 1	Diminuição da atual qualidade de tratamento

13.2.1. Cenários Estudados

CENÁRIO 1 - IDEAL:

Teórico - O qual deverá apontar o futuro ideal, sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, sem limitações de recursos materiais e financeiros. Neste cenário têm-se:

- a universalização do atendimento da população, ou seja, 100% da população local será atendida com serviço de esgotamento sanitário, desde o Ano 1 do PMSB até o final do período de planejamento;
- a qualidade do esgoto tratado possuirá 91% de eficiência e atenderá permanentemente à 100% da legislação vigente, desde o Ano 1 do PMSB até o final do período de planejamento;

CENÁRIO 2 – FACTÍVEL:

Este cenário propõe que o município melhore seus índices atuais a partir de metodologias, programas e ações que estejam mais próximos da realidade local, compatibilizando os recursos financeiros e tecnológicos, mas permitindo avançar gradativamente com melhorias progressivas necessárias para que o SES opere de maneira satisfatória e atenda todas as Legislações Ambientais vigentes.

- O atendimento da população evolui gradativamente de maneira constante e se mantém em 92,63% e evolui 95% e progride até alcançar 100% no final do Plano.
- a qualidade do esgoto recolhido e tratado continua evoluindo, atingindo e mantendo um patamar maior de 85% de eficiência, atendendo plenamente à legislação ambiental vigente

CENÁRIO 3 – RETRÓGRADO

Proposição de uma situação em que nada que já exista sofra alguma melhoria ou ampliação.

Descontinuidade ou desaceleração no ritmo das ações de planejamento, de investimentos e de melhorias operacionais e institucionais, o que com certeza acarretaria uma diminuição da cobertura, da melhoria da qualidade ambiental dos mananciais e o aumento nas doenças de vinculação hídrica.

-a universalização do atendimento da população diminuiria ao longo do tempo, pois não existiriam investimentos suficientes para atendimento do crescimento vegetativo pela evolução populacional e pela ampliação do percentual de cobertura;

- a qualidade do esgoto tratado diminuiria, passando a não atender plenamente à legislação ambiental vigente, temporariamente ou de forma permanente.

13.2.2. Cenário de Referência

Para elaboração deste prognóstico, foi considerado o cenário **FACTÍVEL**, até por que este está próximo do cenário **IDEAL** para o município.

13.3. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA DO SES.

13.3.1. Universalização da Cobertura de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário possui uma cobertura de 92,63% da área urbana, já na área rural não existe um sistema coletivo implantado.

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico propõe o atendimento de 95% até 2019 da população da área urbana do município e 100% a partir de 2020 até o final do Plano, já para a área rural o atendimento deve ser realizado por sistemas unifamiliares com a devida fiscalização da vigilância sanitária municipal ao longo do período de planejamento.

Na Tabela 17 são discriminadas as metas anuais de cobertura em esgoto propostas ao longo do período de planejamento para a área urbana de Terra Roxa

Tabela 17- Quadra de Cobertura do SES

Ano	Cobertura do SESCBE (%)	Ano	Cobertura do SES - CBE (%)
2.015	92,63	2.026	100
2.016	92,63	2.027	100
2.017	92,63	2.028	100
2.018	95	2.029	100
2.019	95	2.030	100
2.020	100	2.031	100
2.021	100	2.032	100
2.022	100	2.033	100
2.023	100	2.034	100
2.024	100	2.035	100
2.025	100	2.036	100

13.3.2. Eficiência do Tratamento de Esgoto

A apuração mensal do IQE não isenta a Operadora da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

A meta a ser cumprida, no início de operação do sistema, é IQE $\geq 85\%$ evoluindo ao longo do Plano até alcançar no mínimo 91 %.

13.4. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema de esgotamento sanitário serão utilizados dados referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções populacionais previstas ao longo do período de planejamento, das metas de cobertura fixada, sendo necessário, ainda, definir parâmetros normatizados, e parâmetros de projeção do número de ligações, economias e de extensão de rede.

13.4.1. Parâmetros normatizados

-Coeficiente de Retorno (C)

É o valor do consumo de água que retorna como esgoto na rede coletora. Será adotado o valor previsto em norma, ou seja: **C = 0,80**.

-Coeficientes de Variação de Vazão

Para os coeficientes de variação de vazão estão sendo adotados os valores preconizados por norma, quais sejam:

Coeficiente de variação máxima diária (K1) = 1,20

Coeficiente de variação máxima horária (K2) = 1,50

-Vazão de Infiltração Unitária (qi)

Segundo a Norma NBR 9.649 da ABNT de 1986, a taxa de infiltração deve estar dentro de uma faixa entre 0,05 e 1,0 l/s.km, já a Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo – SABESP este índice deve estar entre 0,05 e 0,50.

Será adotado um coeficiente de infiltração de 0,05 L/s.km, considerando que para coletores novos situados acima do lençol freático, a infiltração deve ser mínima ou mesmo nula, e que a qualidade dos materiais empregados na confecção das tubulações, bem como o nível de estanqueidade com que as juntas são executadas, são fatores de redução deste tipo de vazão.

13.4.2. Parâmetros para Projeção de Extensão de Rede

No sistema de esgotamento sanitário as projeções de ligações e economias serão baseadas nas informações da SABESP, verifica-se que existe uma defasagem entre a cobertura de esgoto e de abastecimento de água.

Como o município não possui Plano Diretor ou previsão de algum tipo de mudança ou aumento ou redução da densidade populacional do município será considerada a meta de aumento do atendimento buscando a universalização do SES na sede do município, sendo necessária a revisão do plano em casos de mudança da política de ocupação urbana do município, independentemente das revisões periódicas previstas em Lei.

13.4.3. Geração per Capita de Esgoto

O volume per capita de esgoto gerado por habitante está calculado em função do valor do consumo médio diário per capita de água. Conforme citado no Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água, este valor foi identificado através do número de habitantes atendidos pelo sistema de abastecimento de água e o consumo médio diário para um mesmo período.

A partir destas considerações, tem-se no sistema de abastecimento de água em 2013 a 2019 a vazão de 158,50 l/hab.dia, para o período de 2020 a 2029 em 180 l/hab.dia e de 190 l/hab.dia de 2030 a 2036.

A fórmula para o cálculo do volume médio per capita de esgoto é a seguinte:

$$P = Q \times C \text{ (L/hab.dia),}$$

Onde:

P: Produção média diária per capita de esgoto em L/hab.dia

Q: Consumo médio diário per capita de água em L/hab.dia

C: Coeficiente de retorno = 0,80

Portanto tem-se para cada um dos sistemas os seguintes consumos Per Capita:

$$P = 158,5 \text{ l/hab.dia de água} \times 0,80 = \mathbf{126,80 \text{ l/hab.dia. - 2013}}$$

$$P = 180 \text{ l/hab.dia de água} \times 0,80 = \mathbf{144,00 \text{ l/hab.dia. - 2015 a 2029}}$$

$$P = 190 \text{ l/hab.dia de água} \times 0,80 = \mathbf{152,00 \text{ l/hab.dia. - 2030 a 2036}}$$

13.4.4. Evolução das Demandas de Esgoto

No Tabela 18 a seguir, estão apresentadas resumidamente as projeções das demandas de vazão, extensão de rede, número de ligações do sistema de Terra Roxa, considerando o cumprimento das metas estipuladas no cenário de referência do presente plano que visam a universalização da prestação do serviço de esgotamento sanitário.

Tabela 18–Projeções das demandas de Vazão, extensão de rede e ligações

Ano	Pop. Urbana	Cobertura %	População Atendida	Per capita de água	Per capita de esgoto	Vazões l/s		Extensão da rede m	Vazão de infiltração o 0,05 l/s.km	Vazão média + infiltração	Vazão máxima dia de maior consumo + infiltração	No. De Ligações
				l/hab. dia	l/hab. dia	Média	Máxima		l/s	l/s	l/s	Unidade
2015	8.820	92,63	8170	158,5	126,8	11,99	21,58	25.509	1,28	13,27	22,86	2.770
2016	8.880	92,63	8226	158,5	126,8	12,07	21,73	25.686	1,28	13,36	23,01	2.789
2017	8.939	92,63	8280	158,5	126,8	12,15	21,87	25.857	1,29	13,44	23,17	2.807
2018	8.999	95	8549	158,5	126,8	12,55	22,58	26.030	1,30	13,85	23,89	2.826
2019	9.060	95	8607	158,5	126,8	12,63	22,74	26.207	1,31	13,94	24,05	2.845
2020	9.121	100	9121	180	144	15,20	27,36	26.383	1,32	16,52	28,68	2.865
2021	9.171	100	9171	180	144	15,29	27,51	26.528	1,33	16,61	28,84	2.880
2022	9.220	100	9220	180	144	15,37	27,66	26.670	1,33	16,70	28,99	2.896
2023	9.270	100	9270	180	144	15,45	27,81	26.814	1,34	16,79	29,15	2.911
2024	9.319	100	9319	180	144	15,53	27,96	26.956	1,35	16,88	29,30	2.927
2025	9.371	100	9371	180	144	15,62	28,11	27.106	1,36	16,97	29,47	2.943
2026	9.408	100	9408	180	144	15,68	28,22	27.213	1,36	17,04	29,58	2.955
2027	9.446	100	9446	180	144	15,74	28,34	27.323	1,37	17,11	29,70	2.967
2028	9.484	100	9484	180	144	15,81	28,45	27.433	1,37	17,18	29,82	2.979
2029	9522	100	9522	180	144	15,87	28,57	27.543	1,38	17,25	29,94	2.991
2030	9560	100	9560	190	152	16,82	30,27	27.653	1,38	18,20	31,66	3.003
2031	9614	100	9614	190	152	16,91	30,44	27.809	1,39	18,30	31,83	3.019
2032	9669	100	9669	190	152	17,01	30,62	27.968	1,40	18,41	32,02	3.037
2033	9.724	100	9724	190	152	17,11	30,79	28.128	1,41	18,51	32,20	3.054
2034	9.780	100	9780	190	152	17,21	30,97	28.290	1,41	18,62	32,38	3.072
2035	9836	100	9836	190	152	17,30	31,15	28.451	1,42	18,73	32,57	3.089
2036	9892	100	9892	190	152	17,40	31,32	28.613	1,43	18,83	32,76	3.107

13.5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO

Conforme foi demonstrado no diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário, a área urbana do município é atendida pela ETE da SABESP, composta por um sistema de tratamento do esgoto realizado por duas lagoas facultativas que trabalham em paralelo. O sistema atual possui a seguinte eficiência média de tratamento dos parâmetros analisados:

- DBO5 – 83,3%
- DQO – 68,4%
- Sólidos Suspensos – 85%

Já para a área rural do município propõe-se a implantação de sistemas tanque séptico seguido de filtro anaeróbico, cuja eficiência média de tratamento dos parâmetros analisados é demonstrada a seguir:

- DBO5 – 80%
- DQO – 50%
- Sólidos Suspensos – 75%
- Coliformes Fecais – 0%

A adoção de sistemas unifamiliares para a área rural do município se deve pela baixa densidade populacional, resultando em investimentos muito elevados e que levariam à inviabilidade financeira do sistema.

13.5.1. Estimativas de Carga do Esgoto

A seguir está demonstrada a estimativa de carga de DBO, DQO, Sólidos Suspensos e Coliformes Fecais do esgoto bruto:

DBO – 54g/hab.dia

DQO – 100g/hab.dia

SST – 65g/hab.dia

Nitrogênio Orgânico - 3,5g/hab.dia

Nitrogênio Amoniacal - 4,5g/hab.dia

N-NKT- 8g/hab.dia

Fósforo Total – 1g/hab.dia

Coliformes Fecais – 4,0E+03org/100ml/hab.dia.

Foram realizadas projeções da carga para estes parâmetros considerando a inexistência de tratamento e o sistema existente em Terra Roxa, conforme apresentado na Tabela 19:

Tabela 19- Estimativa de Carga no Esgoto Bruto Urbano

Pop. Urbana	Vazão Média + infiltração m ³ /dia	Vazão Máxima dia de maior consumo + infiltração m ³ /dia	Carga de DBO Total (kg)	Carga de DQO Total (kg)	Carga de Sólidos Suspensos Total (kg)	Carga de N (NKT) (kg/dia)	Coliformes Fecais Total (org.)
8.820	1.146,15	1.974,91	476,28	882,00	573,30	70,56	4,41E+07
8.880	1.153,96	1.988,36	479,52	888,00	577,20	71,04	4,44E+07
8.939	1.161,63	2.001,57	482,71	893,90	581,04	71,51	4,47E+07
8.999	1.196,47	2.063,69	485,95	899,90	584,94	71,99	4,50E+07
9.060	1.204,58	2.077,68	489,24	906,00	588,90	72,48	4,53E+07
9.121	1.427,40	2.478,14	492,53	912,10	592,87	72,97	4,56E+07
9.171	1.435,22	2.491,72	495,23	917,10	596,12	73,37	4,59E+07
9.220	1.442,89	2.505,04	497,88	922,00	599,30	73,76	4,61E+07
9.270	1.450,72	2.518,62	500,58	927,00	602,55	74,16	4,64E+07
9.319	1.458,39	2.531,93	503,23	931,90	605,74	74,55	4,66E+07
9.371	1.466,52	2.546,06	506,03	937,10	609,12	74,97	4,69E+07
9.408	1.472,31	2.556,12	508,03	940,80	611,52	75,26	4,70E+07
9.446	1.478,26	2.566,44	510,08	944,60	613,99	75,57	4,72E+07
9.484	1.484,21	2.576,76	512,14	948,40	616,46	75,87	4,74E+07
9522	1.490,15	2.587,09	514,19	952,20	618,93	76,18	4,76E+07
9560	1.572,58	2.735,08	516,24	956,00	621,40	76,48	4,78E+07
9614	1.581,46	2.750,53	519,16	961,40	624,91	76,91	4,81E+07
9669	1.590,51	2.766,26	522,13	966,90	628,49	77,35	4,83E+07
9.724	1.599,56	2.782,00	525,10	972,40	632,06	77,79	4,86E+07
9.780	1.608,77	2.798,02	528,12	978,00	635,70	78,24	4,89E+07
9836	1.617,98	2.814,04	531,14	983,60	639,34	78,69	4,92E+07
9892	1.627,19	2.830,06	534,17	989,20	642,98	79,14	4,95E+07

Foram realizadas as projeções considerando, no ano 1, o aumento da eficiência em DBO₅ de 83,3% para 85% e progressivamente aumentando até atingir 91% e ainda o aumento da eficiência dos demais parâmetros da tabela 19 semelhante à eficiência em DBO₅, e sabendo que a eficiência em remoção de coliformes fecais é de 64,78% no ano 1 e que esse resultado não atende ao Decreto Estadual 8468/1976, teremos os resultados conforme apresentados na Tabela 20.

Tabela 20- Estimativa de Carga no Esgoto Tratado Urbano

Ano	Pop. Urbana	Vazão Média + infiltração m3/dia	Eficiência	Carga de DBO Total kg	Carga de DQO Total kg	Carga de Sólidos Suspensos Total kg	Carga de N (NKT) kg	Coliformes Fecais Total org./100ml
2015	8.820	1.146,15	85%	71,44	132,30	86,00	10,58	1,55E+07
2016	8.880	1.153,96	85%	71,93	133,20	86,58	10,66	1,0E+03
2017	8.939	1.161,63	85%	72,41	134,09	87,16	10,73	1,0E+03
2018	8.999	1.196,47	85%	72,89	134,99	87,74	10,80	1,0E+03
2019	9.060	1.204,58	85%	73,39	135,90	88,34	10,87	1,0E+03
2020	9.121	1.427,40	89%	54,18	100,33	65,22	8,03	1,0E+03
2021	9.171	1.435,22	90%	49,52	91,71	59,61	7,34	1,0E+03
2022	9.220	1.442,89	91%	44,81	82,98	53,94	6,64	1,0E+03
2023	9.270	1.450,72	91%	45,05	83,43	54,23	6,67	1,0E+03
2024	9.319	1.458,39	91%	45,29	83,87	54,52	6,71	1,0E+03
2025	9.371	1.466,52	91%	45,54	84,34	54,82	6,75	1,0E+03
2026	9.408	1.472,31	91%	45,72	84,67	55,04	6,77	1,0E+03
2027	9.446	1.478,26	91%	45,91	85,01	55,26	6,80	1,0E+03
2028	9.484	1.484,21	91%	46,09	85,36	55,48	6,83	1,0E+03
2029	9522	1.490,15	91%	46,28	85,70	55,70	6,86	1,0E+03
2030	9560	1.572,58	91%	46,46	86,04	55,93	6,88	1,0E+03
2031	9614	1.581,46	91%	46,72	86,53	56,24	6,92	1,0E+03
2032	9669	1.590,51	91%	46,99	87,02	56,56	6,96	1,0E+03
2033	9.724	1.599,56	91%	47,26	87,52	56,89	7,00	1,0E+03
2034	9.780	1.608,77	91%	47,53	88,02	57,21	7,04	1,0E+03
2035	9836	1.617,98	91%	47,80	88,52	57,54	7,08	1,0E+03
2036	9892	1.627,19	91%	48,08	89,03	57,87	7,12	1,0E+03

13.5.2. Estimativa de Concentração do Esgoto

A seguir está demonstrada a estimativa de concentração de DBO₅, DQO, Sólidos Suspensos.

Diferentemente da carga, a concentração no esgoto bruto de Coliformes Fecais será 5,0E+03 org./100 ml. e é independente da vazão gerada, portanto a concentração do esgoto sem tratamento será a mesma em todo o período de planejamento.

No caso do efluente tratado, este apresentará diferentes resultados entre a área urbana e a área rural, devido à diferença na eficiência do tratamento urbano composto de sistema lagoas facultativas e o sistema rural, composto apenas por fossa séptica seguido de filtro anaeróbico. De acordo com a eficiência do sistema de lagoas, o efluente pós tratamento,

deverá apresentar os seguintes resultados de concentração na área urbana do município de Terra Roxa conforme estimado na tabela 21:

Tabela 21- Estimativa da Concentração dos Parâmetros de Entrada e Saída da ETE

Entrada			Saída		
DBO mg/l	DQO mg/l	SS mg/l	DBO mg/l	DQO mg/l	SS mg/l
415,55	769,53	500,20	69,40	128,51	83,53
415,54	774,77	503,60	69,40	129,39	84,10
415,54	779,91	506,94	69,40	130,25	84,66
406,15	785,15	510,35	60,92	117,77	76,55
406,15	790,47	513,81	60,92	118,57	77,07
345,06	795,79	517,27	37,96	87,54	56,90
345,06	800,16	520,10	34,51	80,02	52,01
345,06	804,43	522,88	31,06	72,40	47,06
345,06	808,79	525,72	31,06	72,79	47,31
345,06	813,07	528,50	31,06	73,18	47,56
345,06	817,61	531,44	31,06	73,58	47,83
345,06	820,83	533,54	31,06	73,88	48,02
345,06	824,15	535,70	31,06	74,17	48,21
345,06	827,47	537,85	31,06	74,47	48,41
345,06	830,78	540,01	31,06	74,77	48,60
328,28	834,10	542,16	29,54	75,07	48,79
328,28	838,81	545,23	29,54	75,49	49,07
328,28	843,61	548,34	29,54	75,92	49,35
328,28	848,41	551,46	29,54	76,36	49,63
328,28	853,29	554,64	29,54	76,80	49,92
328,28	858,18	557,82	29,54	77,24	50,20
328,28	863,06	560,99	29,54	77,68	50,49

Estima-se a concentração de Coliformes Fecais – 1,0E+03 org./100 ml para atendimento a legislação.

13.6. DEFINIÇÃO DA ALTERNATIVA TÉCNICA DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA DE ESGOTO

O sistema de esgotamento sanitário de Terra Roxa conta atualmente com uma única estação de tratamento de esgoto, cuja capacidade é de 14,08 l/s.

Propõe-se que este sistema seja mantido para o atendimento da população de Terra Roxa se houver disponibilidade de área para ampliação do sistema para atender o crescimento da demanda a partir de 2020.

O tratamento atual de lagoas facultativas poderá ser ampliado considerando a aeração de uma das lagoas ou incluindo um sistema compacto de lodo ativado para atender o aumento da vazão a partir de 2020.

13.7. COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO

O município de Terra Roxa tem como característica boa densidade de ligações por extensão de rede, de aproximadamente 11,63 m/lig. Atualmente já está instalada uma estação de tratamento de esgoto com capacidade de tratar até 14,08l/s e no mesmo terreno já possui área disponível para a ampliação da ETE para atender a vazão de final de plano de 18,83 l/s.

Como já existe toda uma estrutura de estação de tratamento de esgoto e de rede coletora que atende aproximadamente 92,63% da população de Terra Roxa e para atendimento do restante da população basta a interligação de alguns setores com a instalação de 2 elevatórias, conclui-se que a ampliação da ETE no terreno já existente é mais coerente.

Isto porque para implantar um sistema com diversas estações de tratamento de esgoto, implicará na modificação da concepção de rede coletora existente, o que tornaria os custos muito mais elevados, resultando numa tarifa mais cara para a população de Terra Roxa.

Recomenda-se ainda estabelecer em lei a área de expansão urbana para permitir a otimização desse sistema.

14. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO

14.1. METAS PARA O SISTEMA DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

As metas a serem atendidas são as descritas a seguir, devendo ser revistas periodicamente, visando garantir a satisfação do cliente.

14.1.1. Eficiência nos Prazos de Atendimento

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através do Índice de Eficiência nos Prazos de Atendimento – IEPA

O índice será calculado mensalmente com base no acompanhamento e avaliação dos prazos de atendimento dos serviços de maior frequência; propõe-se como prazo o período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data de início

dos trabalhos, sendo que na Tabela 22 estão apresentados os prazos de atendimento dos serviços.

Os prazos são para solicitações efetuadas dentro do horário comercial (2^a a 6^a feira, das 8:00 às 17:00 h), fora desse período os mesmos deverão ser majorados em 100%.

Tabela 22 – Prazos para realização de Serviços de Água e Esgoto

Serviço	Unidade	Prazo
Ligação de água	Dias úteis	5
Reparo de vazamentos de água	Horas	12
Reparo de cavalete	Horas	12
Falta de água local ou geral	Horas	12
Ligação de esgoto	Dias úteis	10
Desobstrução de redes e ramais de esgoto	Horas	12
Ocorrências relativas à repavimentação	Dias úteis	3
Verificação da qualidade da água	Horas	6
Verificação de falta de água/pouca pressão	Horas	6
Restabelecimento do fornecimento de água por débito	Horas	24
Restabelecimento do fornecimento a pedido	Dias úteis	2
Ocorrências de caráter comercial	Dias úteis	2
Remanejamento de ramal de água	Dias úteis	5
Deslocamento de cavalete	Dias úteis	3
Substituição de hidrômetro a pedido do cliente	Dias úteis	2

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

IEPA = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido x 100)/(quantidade total de serviços realizados).

As metas fixadas para o indicador de eficiência nos prazos de atendimento estão apresentadas na Tabela 23.

Tabela 23- Metas do IEPA

Ano	Meta do IEPA (%)
1	Medição Inicial
2	80
3 e 4	90
5 em diante	95

14.1.2. Satisfação do Cliente no Atendimento

A obtenção dos dados para integrar o índice, deve ser efetuado por amostragem, em quantidade suficiente que garanta a representatividade do universo de solicitações, sendo que da pesquisa deverão constar obrigatoriamente os itens relacionados no Quadro 38 a seguir apresentados.

Quadro 38: Condições a Serem Verificadas na Satisfação dos Clientes.

Item	Condição a ser verificada
Atendimento personalizado	Atendimento em tempo inferior a 15 minutos
Atendimento telefônico	Atendimento em tempo inferior a 5 minutos
Cortesia no atendimento	Com cortesia
	Sem cortesia
Profissionalismo no atendimento	Com profissionalismo
	Sem profissionalismo
Conforto oferecido pelas instalações físicas, mobiliário e equipamentos.	Com conforto
	Sem conforto

O indicador deverá ser calculado como segue:

ISCA = (quantidade de atendimentos pesquisados no padrão X 100)/(Quantidade total de serviços pesquisados).

As metas fixadas para o indicador de satisfação do cliente no atendimento estão apresentadas na Tabela 24.

Tabela 24: Metas para o ISCA.

Ano	Meta do ISCA (%)
1	Medição Inicial
2	90
3 e 4	95
5 em diante	98

14.1.3. Eficiência na Arrecadação

A Eficiência de Arrecadação deverá ser calculado da seguinte forma:

VA- Valor arrecadado (mês base)

VF- Valor faturado (mês base)

$$\text{IEAR} = (VA / VF) + (VA + 1) / VF + (VA + 2) / VF$$

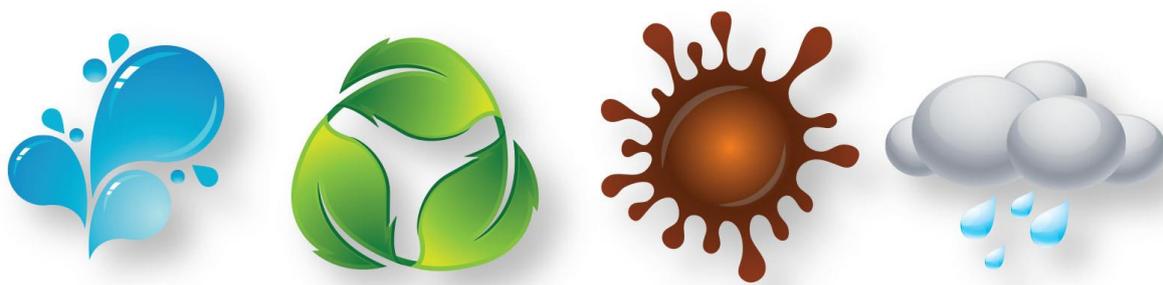
O acompanhamento deverá ser mensal e referenciado sempre ao mês base, devendo ser apurado até o terceiro mês do faturamento. Após esse período passará a ser considerado como um serviço ineficiente em relação à efetividade de arrecadação.

As metas fixadas para o indicador de satisfação do cliente no atendimento estão apresentadas na Tabela 25.

Tabela 25- Metas para o IEAR

Ano	Meta do IEAR (%)
Ano 1	Medição Inicial
Ano 2 ao 4	Diminuição de 2% ao ano em relação ao ano anterior
Ano 5 em diante	Diminuição de 1% ao ano em relação ao ano anterior, até atingir uma eficiência de 97%.

PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO TERRA ROXA - SP



CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

VOLUME 3

ABRIL 2017

CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

Conteúdo

15. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS.....	6
15.1. AÇÕES PRELIMINARES	6
15.2. AÇÕES OBJETIVAS	8
15.2.1. Ações Objetivas para o Sistema de Abastecimento de Água.....	8
15.2.2. Ações Objetivas para o Sistema de Esgotamento Sanitário.....	13
15.2.3. Ações Objetivas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	18
15.2.4. Ações Objetivas para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.....	23
16. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE	28
RESÍDUOS SÓLIDOS.....	28
16.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	28
16.2. ALTERNATIVAS CONVENCIONAIS	28
16.2.1. Soluções Propostas e Custos Estimados	29
16.3. ALTERNATIVAS NÃO CONVENCIONAIS	29
16.3.1. Considerações Preliminares	29
16.3.2. Premissas Adotadas.....	31
16.3.3. Inserção de Terra Roxa na Alternativa Não Convencional.....	33
16.4. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS.....	33
17. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS..	34
PLUVIAIS URBANAS.....	34
17.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	34
17.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS.....	35
17.3. PROPOSIÇÕES ESPECÍFICAS COM ESTIMATIVA DE CUSTOS.....	38
18. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	39

18.1. METAS DE ATENDIMENTO	39
18.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS.....	39
19. PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	39
19.1. METAS DE ATENDIMENTO	39
19.2. FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS E PRÉ-SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS	40
19.2.1. Obras e Intervenções Necessárias	40
19.2.2 Estimativa de Custo das Proposições	40
19.3. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS.....	40
20. ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA.....	41
21. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO.....	42
21.1. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS	42
21.1.1. Sistema de Abastecimento de Água.....	42
21.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário	45
21.1.3. Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	48
21.1.4. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	52
21.2. FONTES DE FINANCIAMENTO.....	55
22. PLANO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA	56
22.1. OBJETIVO	56
22.2. AGENTES ENVOLVIDOS	57
22.3. FASES DE ADMINISTRAÇÃO.....	59
22.3.1. AÇÕES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO	59
22.4. PLANOS DE CONTINGÊNCIAS	60
22.4.1. Serviço de Abastecimento de Água	60
22.4.2. Serviço de Esgotamento Sanitário.....	62
22.4.3. Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos	64
22.4.4. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	70
22.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
23. RECOMENDAÇÕES.....	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fontes de Financiamento	56
Quadro 2- Atribuições das Unidades Envolvidas.....	58
Quadro 3- Ocorrências/Origem e ações de contingência – Serviço de Abastecimento de Água	61
Quadro 4- Ocorrências/Origem e ações de contingência – Serviço de Esgotamento Sanitário.....	63
Quadro 5- Planos de Contingências – Serviços de Limpeza Pública	65
Quadro 6- Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares	68
Quadro 7 – Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos de Construção Civil e Demolição.....	69
Quadro 8 – Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde	70
Quadro 9- Plano de Contingência - Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo das Ações para o Sistema de Abastecimento de Água com respectivas Metas.....	9
Tabela 2 - Resumo das Ações para o Sistema de Abastecimento de Água com os Programas	10
Tabela 3- Resumo das Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário com metas.....	14
Tabela 4 - Resumo das Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário com os Programas	15
Tabela 5- Resumo das Ações para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos com os Programas.....	19
Tabela 6 – Resumo das Ações para o Sistema de Drenagem Urbana	24
Tabela 7- Compostagem dos Resíduos Orgânicos	30
Tabela 8- Resumo das receitas e custos–.....	42
Tabela 9 – Síntese dos Investimentos do Sistema de Abastecimento de Água.....	43
Tabela 10- Síntese dos Investimentos do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	45
Tabela 11- Síntese dos Investimentos do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	48
Tabela 12- Síntese dos Investimentos do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	52

EMPREENDEDOR

Prefeitura Municipal de Terra Roxa –

Gestão 2013-2016 - Prefeito Municipal: Samir Assad Nassbine

Gestão 2017-2020- Prefeito Municipal: Marcelino Abbes Filho

Fone: (17)3395-9600

CONSULTORIA

AMP Projetos e Consultoria Ltda

Endereço: Avenida Prof. Hercules Pereira Hortal, 1476, sala 1

Jardim São Sebastião, Bebedouro - SP

CEP 14701-200

CREA-SP 1955167

Tel: (17) 3342.2207

Coordenadora Geral e Responsável Técnica

Angela Maria Macuco do Prado Brunelli

Engenheira Civil, Mestre em Tecnologia Ambiental

CREA SP 0600961967

FICHA TÉCNICA

Angela Maria Macuco do Prado Brunelli – Engenheira Civil, com especialização em Segurança do Trabalho e Mestre em Tecnologia Ambiental – CREA 0600961067

Jaqueline A. Bória Fernandez- Engenharia de Materiais, Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental, Mestre em Engenharia Urbana, Especialista em Educação Ambiental Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada.

Wagner Silveira – Engenheiro Civil – CREA

15. AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E METAS

As ações necessárias para atingir os objetivos e metas do Plano de Saneamento

Básico passam necessariamente por três etapas:

- I) Ações Preliminares – Constituídas por ações necessárias anteriormente à implementação do Plano de Saneamento Básico, para criação das condições objetivas que permitirão implementá-lo; de competência essencialmente do titular dos serviços (Administração Municipal);
- II) Ações Objetivas – Constituídas por ações de competência primordialmente dos operadores dos serviços de saneamento básico, mas também dos órgãos de regulação e fiscalização;
- III) Ações Corretivas – Constituídas por aquelas necessárias para ajuste dos procedimentos quando a implementação das ações programadas não demonstre estar sendo suficientemente adequada e eficaz para o atendimento das metas; de competência essencialmente dos operadores dos serviços com interveniência dos órgãos de regulação e fiscalização.

15.1. AÇÕES PRELIMINARES

Institucionalização de Normas Municipais com designação dos entes responsáveis pelo planejamento, operação, regulação e fiscalização dos serviços;

Criação dos entes públicos designados, com definição das atribuições e edição das normas de procedimento correspondentes – estas inclusive para os entes privados envolvidos quando for o caso;

Criação dos mecanismos de controle da prestação dos serviços, preferencialmente incluindo a participação da sociedade civil;

Equacionamento da obtenção dos recursos necessários à implementação das obras, intervenções e ações previstas no Plano de Saneamento Básico, possivelmente através da articulação com agentes regionais, estaduais ou federais, como exposto e elucidado no Capítulo 21.

As ações institucionais necessárias são

I- Institucionalização de Normas Municipais;

De um ponto de vista doutrinário mais moderno, recomenda-se que as funções de planejamento, operação, regulação e fiscalização de serviços de natureza pública sejam exercidas por diferentes organizações.

De forma semelhante ao Estado de São Paulo que criou através da Lei Complementar Estadual n.º 1.025/2007, criou a ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, o Município tem que institucionalizar, no âmbito de sua competência “política municipal de saneamento básico” (da qual o “plano de saneamento básico” é apenas o documento que lhe dá embasamento técnico), o(s) órgão(s) que se incumbirá(ão) das funções de planejamento, operação, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, estabelecendo sua(s) estrutura(s), competência(s) e normas funcionais.

II- Mecanismos de Controle Social

A democracia pressupõe um equilíbrio institucional com convivência harmônica dos poderes executivo, legislativo e judiciário. Nas últimas décadas surgiu uma idéia de adoção de mecanismos adicionais de acompanhamento e controle de questões de interesse público, em especial aquelas cuja responsabilidade é enfeixada pelo poder executivo.

Como resultado, por toda parte surgem conselhos, mais recentemente conselhos institucionalizados, reunindo representantes do executivo e da denominada sociedade civil. Os conselhos não substituem os velhos poderes legislativo e judiciário, porém representam, na prática, um fórum para a prestação de contas e, assim, um fator de ampliação da transparência das políticas públicas.

Controle social, nesta acepção, é este chamado à sociedade para que avance além do mecanismo do voto e das eleições. Tornando-se *“o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representação técnica e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos”*.

Dessa forma, o Município precisa, ainda no âmbito de sua “política municipal de saneamento básico”, estabelecer a forma de participação da sociedade civil no acompanhamento e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico, bem como na definição das ações e alterações a serem implementadas, através da oitiva de seus pleitos e sugestões.

Como mecanismo de controle social propõe-se a institucionalização de um Conselho Municipal de Saneamento, composto minimamente por representantes do Poder Executivo Municipal, do Ministério Público, dos Operadores dos serviços de saneamento básico e da Sociedade Civil, com atribuição consultiva e de apoio à tomada de decisões.

III- Articulação e Integração dos Agentes para a Implementação das Ações Programadas.

Torna-se importante que o Município se mobilize no sentido de se integrar com os demais agentes regionais, estaduais e federais com o intuito de, com isto, participar da definição de políticas de saneamento que extrapolam os limites municipais em especial no âmbito dos Comitê de Bacia Hidrográfica do Baixo Pardo Grande, integrando seu Plano de Saneamento com o Plano de Bacia tendo metas mais amplamente traçadas, bem como para obter melhores condições técnicas, políticas e financeiras para implementar as obras, intervenções e ações necessárias para a prestação dos serviços de forma a mais eficiente e módica possível, com benefício direto efetivas para se atingir os objetivos e metas estabelecidos no mesmo;

15.2. AÇÕES OBJETIVAS

- Revisão, pelos respectivos operadores de cada sistema componente do saneamento básico, das proposições de obras, intervenções e demais ações antevistas como necessárias no Plano de Saneamento Básico, validando-as ou propondo outras mais efetivas para se atingir os objetivos e metas estabelecidos no mesmo;
- Efetiva implementação dos estudos, projetos, obras, intervenções e demais ações objetivas preconizadas (previstas neste Plano);
- Coleta sistemática dos parâmetros técnicos necessários à apuração dos indicadores utilizados para controle e avaliação da prestação dos serviços;
- Processamento dos dados coletados e disponibilização dos indicadores apurados a todos os envolvidos;
- Controle sistemático da evolução dos indicadores.

15.2.1. Ações Objetivas para o Sistema de Abastecimento de Água

O enfoque das ações objetivas para o sistema de abastecimento de água é a melhoria do atendimento já praticado; sua ampliação com vistas à universalização do atendimento; e a melhoria da gestão do sistema com vistas à minimização de ocorrências prejudiciais aos serviços, a seus usuários e ao meio ambiente.

O planejamento das necessidades previstas para o sistema de abastecimento de água, para o atendimento às metas do Plano, é apresentado detalhadamente, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações, no Capítulo 18. A seguir apresenta-se uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.

Tabela 1 - Resumo das Ações para o Sistema de Abastecimento de Água com respectivas Metas

Tipo da Intervenção	Implantação	Localidade	Intervenções Planejadas	Investimentos (R\$)	Metas			
					Abastecimento	Perdas	Qualidade	Continuidade
					100%	≤ 18%	94%	98%
Curto Prazo	de 2017 a 2020	Sede	Controle da qualidade	40.000,00	-	-	94%	-
		Sede	Ligações de Água – áreas de expansão	40.000,00	95%	-	-	-
			Sistema de Gestão	150.000,00	-	-	-	-
			Projetos e Programas	92.000,00	-	-	-	-
		Sede	Execução de macromedição por setor	120.000,0	-	22%	-	-
Médio Prazo	2021 a 2026	Sede	Substituição de rede com perdas	200.000,00	-	20%	-	-
			Sistema de Gestão	150.000,00	-	-	-	-
		Sede	Controle da qualidade	40.000,00	-	-	98%	-
Longo Prazo	2027 a 2036	Sede	Ligações de Água – áreas de expansão	200.000,00	96%	-	-	-
			Sistema de Gestão	120.000,00	-	-	-	-
	Sede	Substituição de rede com perdas	160.000,00		≤ 18%			
	2034	Sede	Abertura de Poço	90.000,00	100%			
	2034	Sede	Construção de Reservatório 120 m ³	150.000,00				
Total				1.552.000,00				

Tabela 2 - Resumo das Ações para o Sistema de Abastecimento de Água com os Programas

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
1. PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Meta 01: Promoção de estudos técnicos necessários para identificar os pontos com ocorrência de perdas e para proposição de ações.		
Ação 01 – Elaborar um Plano de Redução de Perdas, com identificação dos potenciais pontos com ocorrência de perdas em todo o sistema de abastecimento de água, identificando as principais causas das perdas corrigindo os pontos com maior vazão desperdiçada, para a sede	Curto	80.000,00
Meta 02: Promoção de ações estruturais para correção dos problemas identificados no estudo proposto na Ação 1.		
Ação 02 – Adquirir e implantar macro e micro medidores para verificação de vazões.	Curto	120.000,00
Ação 03 – Corrigir os pontos com vazões significativas desperdiçadas (vazamentos), atingindo gradualmente as metas de redução das perdas conforme proposto anteriormente.	Curto/Médio/Longo	360.000,00
Meta 03: Prevenção do surgimento de novos pontos de perdas no sistema de abastecimento de água.		
Ação 04 – Promover o monitoramento das vazões por meio de macro e micro hidrometração para monitoramento de perdas no sistema de abastecimento de água.	Curto/Médio/Longo	50.000,00
Ação 05 – Implementar programa de combate ao desperdício de água (promover oficinas palestras sobre uso responsável da água).	Curto/Médio/Longo	40.000,00
Ação 06 – Implementar programa de boas práticas no uso da água (promover oficinas sobre reuso da água em diferentes setores).	Curto/Médio/Longo	40.000,00
2. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO À ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO		
Meta 04: Promoção de estudo técnicos para identificar e priorizar os usuários que devem ser atendidos pelo sistema de abastecimento de água, e as deficiências existentes neste atendimento.		
Ação 07 – Identificar os usuários sem acesso à rede pública de abastecimento de água, tendo como base a relação de loteamentos.	Curto	20.000,00
Ação 08 – Definir os usuários prioritários para promover a ligação.	Curto	20.000,00
Ação 09 – Perfurar poço para atender a demanda relativa ao crescimento populacional.	Longo	90.000,00
Ação 10 –Executar expansão da rede e respectivas ligações.		240.000,00

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
Meta 05: Promoção de ações estruturais para ligação dos usuários identificados no estudo proposto nas Ações 7 e 8.		
Ação 11 – Na Sede deverão ser estudados tanto a implementação de novos centros produtivos (mananciais superficiais ou subterrâneos) como respectivo sistema de tratamento.	Curto	12.000,00
3. PROGRAMA DE SISTEMAS PARTICULARES DE SANEAMENTO		
Meta 06: Promoção de mapeamento dos sistemas públicos e particulares existentes em base georreferenciada com banco de dados capaz de promover o monitoramento das influências entre os mesmos.		
Ação 12 – Identificar os sistemas particulares de abastecimento.	Curto	8.000,00
Ação 13 – Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento.	Curto/Médio/Longo	15.000,00
Meta 07: Promoção de análise dos sistemas particulares e públicos existentes com base nas demandas atuais e futuras, identificando quais as diretrizes necessárias para empreendimentos ou loteamentos já existentes no município, e definição de orientações gerais e específicas para os mesmos.		
Ação 14 – Fornecer diretrizes técnicas para empreendimentos particulares de forma a evitar potenciais influências negativas entre sistemas particulares de abastecimento e o sistema público existente e previsto; observando ainda se há possibilidade de empreendimentos que não estão interligados ao sistema público venham a requerer esta ligação, ocasionando aumento da demanda ou a criação de demanda em locais de difícil atendimento.	Curto/Médio/Longo	10.000,00
4. PROGRAMA DE DIRETRIZES PARA NOVOS EMPREENDIMENTOS E LOTEAMENTOS		
Meta 08: Definição de orientações gerais e específicas para direcionar tecnicamente novos empreendimentos ou loteamentos quanto aos sistemas de abastecimento de água particulares ou quanto à interligação dos mesmos ao sistema público de abastecimento.		
Ação 15 – Promover os estudos necessários para fornecer as diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda.	Curto	10.000,00

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
5. PROGRAMA DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA		
Meta 09: Promoção dos procedimentos previstos na legislação pertinente de forma a monitorar o sistema de abastecimento de água do município de Mairiporã adequadamente, possibilitando ao gestor a identificação de problemas no sistema que deverão ser corrigidos rapidamente, evitando danos à saúde pública.		
Ação 16 – Promover análise dos parâmetros previstos na legislação pertinente para qualidade da água para abastecimento público em diversos pontos do sistema de abastecimento.	Curto	10.000,00
Ação 17 – Identificar a partir do monitoramento da qualidade da água problemas que estão acarretando resultados inadequados nos parâmetros de qualidade água utilizada para o abastecimento público no município.	Curto/Médio/Longo	20.000,00
Ação 18 – Promover ações para solucionar ou mitigar os problemas evidenciados de forma a manter a boa qualidade da água utilizada no abastecimento público do município, conforme prevê a legislação pertinente.	Curto/Médio/Longo	50.000,00
6. PROGRAMA DE TARIFAÇÃO		
Meta 10: Promoção dos estudos e ações necessárias para o estabelecimento de uma entidade fiscalizadora do sistema de abastecimento de água e de sua política de tarifação.		
Ação 19 – Estabelecer uma entidade de fiscalização no município para promover a definição para parâmetros, regras e da política tarifária (abastecimento de água e esgotamento sanitário), sendo recomendado o Conselho de Saneamento Básico.	Curto	4.000,00
Ação 20 – Promover estudo tarifário para submeter à entidade fiscalizadora.	Curto	11.800,00
Ação 21– Promover reajuste tarifário de acordo com o estudo proposto e aprovado pela entidade	Curto	6.000,00
Ação 22 – Promover anualmente palestras para cada um dos setores industrial, rural e a população em geral sobre a procedência da água (manancial que atende sua residência) e sobre as alternativas de uso racional da água.	Curto/Médio/Longo	18.000,00
Ação 23 - Promoção de estudo de alternativas para reaproveitamento de água de processo e utilização de água de reuso para os grandes consumidores do município e no sistema público de abastecimento de água.	Curto/Médio/Longo	30.000,00
Ação 24 - Implantação de programa específico para redução de consumo de água em grandes consumidores com ações de reuso e uso responsável estudadas em conjunto com o prestador de serviço.	Curto/Médio/Longo	30.000,00

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
8. PROGRAMA DE CENTROS DE RESERVAÇÃO		
Meta 11: Obtenção de um volume de reservação no final de plano igual ou superior à 1/3 da demanda diária de água para o referido período.		
Ação 25 – Construir reservatório na sede, com capacidade de 120 m ³ , respectivamente, no final do horizonte de planejamento, observando ainda as metas intermediárias propostas no Cenário Recomendado.	Médio	150.000,00
9. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL		
Meta 12: Promoção de reuniões que proporcionem informações aos usuários e funcionem como um canal de comunicação que amplie o controle social dos mesmos sobre o processo de tomada de decisão.		
Ação 26 – Realizar reuniões anuais para acompanhamento do Plano Municipal de Saneamento por ano e uma oficina sobre Educação Ambiental.	Curto/Médio/Longo	10.000,00
10. PROGRAMA DE OUTORGA DE DIREITO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS		
Meta 14: Promoção dos estudos técnicos necessários para manutenção da regularidade das outorgas e licenças dos processos e das infraestruturas relacionadas ao sistema de abastecimento de água de Mairiporã junto aos órgãos competentes.		
Ação 27 – Realizar estudos para verificar a disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento.	Curto	30.000,00
Ação 28 – Realizar os estudos técnicos necessários para regularização das Portarias de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos e protocolar as solicitações junto ao órgão competente (DAEE).	Curto	35.200,00
Ação 29 – Promover estudos complementares para manutenção das Portarias de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos.	Curto	32.000,00
Total		1.552.000,00

15.2.2. Ações Objetivas para o Sistema de Esgotamento Sanitário

O enfoque das ações objetivas para o sistema de esgotos sanitários é a melhoria do atendimento já praticado; sua ampliação com vistas à universalização do atendimento; O tratamento da totalidade dos esgotos coletados; e a melhoria da gestão do sistema com vistas à minimização de ocorrências prejudiciais aos serviços, a seus usuários e ao meio ambiente.

O planejamento das necessidades previstas para o sistema de esgotos sanitários, para o atendimento às metas do Plano, é apresentado detalhadamente, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações, no Capítulo 19 adiante. A seguir apresenta-se uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.

Tabela 3- Resumo das Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário com metas

Tipo da Intervenção	Implantação	Localidade	Intervenções Planejadas	Investimentos (R\$)	Metas	
					Universaliz. Cobertura	Eficiência Tratamento
					100%	91%
Curto Prazo	De 2017 a 2019	Sede	Adequação do sistema de cloração da ETE	50.000,00	-	85%
			Ampliação da vazão e Eficiência da ETE	800.000,00	100%	91%
			Emissário Complementar	455.000,00		-
			Troca das bombas da EEE	120.000,00		-
			Ligações de Esgoto – áreas de expansão	45.000,00		-
			Projetos e Programas	65.000,00		-
			Manutenção do SES	450.000,00	-	-
			Sistema de Gestão	280.000,00	-	-
Médio Prazo	de 2020 a 2025	Sede	Rede Coletora	220.000,00	100%	-
			Ligações de Esgoto – áreas de expansão	60.000,00	100%	-

			Intervenções Planejadas	Investimentos (R\$)	Metas	
			Projetos e Programas	64.000,00	-	-
			Sistema de Gestão	280.000,00	-	-
Longo Prazo	de 2026 a 2036	Sede	Rede Coletora	220.000,00	100%	-
			Ligações de Esgoto – áreas de expansão	70.000,00	100%	-
			Manutenção do SES	465.000,00		
			Projetos e Programas	64.000,00	-	-
			Sistema de Gestão	328.000,00	-	-
Total				4.481.000,00		

Tabela 4 - Resumo das Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário com os Programas

Programas / Metas / Ações	Prazo	Investimentos R\$
1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)		
Meta 01: Elaboração de banco de dados com levantamento cadastral e mapeamento georreferenciado do setor de esgotamento sanitário.		
Ação 01 – Realização de um banco de dados com informações geográficas e cadastrais, a fim de mapear o sistema de esgotamento sanitário (SES) no que diz respeito aos sistemas individuais, coletivos e a rede de esgotamento.	Curto	25.000,00
Meta 02: Identificação de áreas prioritárias para execução de obras.		
Ação 02 – A análise das informações obtidas no banco de dados irá promover a hierarquização de áreas prioritárias para investimento.	Curto	12.000,00

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
Meta 03: Licenciamento ambiental e outorga de lançamento do SES.		
Ação 03 – Atendimento das condições de validade das licenças ambientais existentes e licenciamento das obras futuras.	Curto	15.000,00
Ação 04 – Obtenção de outorga de lançamento do SES.	Curto	13.000,00
Meta 04: Identificação, regulamentação e fiscalização de atividades de limpa fossa.		
Ação 05 – Cadastramento das empresas que atuam no ramo de limpa fossa na cidade.	Médio	4.000,00
Ação 06 – Estabelecimento de parâmetros para a execução das fossas sépticas.	Curto	5.000,00
Ação 07 – Estabelecimento de procedimentos para a regulação dessas atividades por meio do disciplinamento dos procedimentos em normas aplicáveis.	Médio	5.000,00
Ação 08 – Fiscalização e monitoramento da atividade de limpa fossa, principalmente no que diz respeito à disposição final desses resíduos.	Curto/Médio/Longo	15.000,00
Meta 05: Assistência técnica para soluções individuais de esgotamento sanitário.		
Ação 09 – Realização de assistência técnica para elaboração de projetos e execução de sistemas individuais de tratamento de esgoto destinados à população de baixa renda em locais sem cobertura de rede coletora, consoante com a disciplina da Lei Federal nº 11.888/2008 (BRASIL, 2008).	Curto/Médio/Longo	40.000,00
Meta 06: Destinação adequada dos lodos gerado na ETE		
Ação 10 – Gerenciar o manejo de lodo produzido nas ETEs, incluindo a destinação final.	Curto/Médio/Longo	120.000,00
2. PROGRAMA DE PROJETOS E OBRAS PARA O SES		
Meta 07: Estudo de concepção geral do SES.		
Ação 11 – Realização de estudos de concepção para ampliação, manutenção e construção de novas redes de esgoto e da estação de tratamento. Esse estudo deve contemplar alternativas técnicas e operacionais, modernização e automação.	Curto	150.000,00

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
Meta 08: Projetos técnicos para o SES.		
Ação 12 – Elaboração de projetos técnicos, executivos, estruturais, elétricos e operacionais para construção de novos ramos da rede de esgotos e ampliação da estação de tratamento de esgoto.	Curto	150.000,00
Meta 09: Realização de manutenção preventiva e corretiva das redes e da estação de tratamento de esgoto.		
Ação 13 – Elaboração de plano de manutenção preventiva e corretiva do SES.	Curto	40.000,00
Ação 14 – Implantação de estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no sistema de esgotamento sanitário a fim de não acarretar em prejuízos ambientais posteriores.	Curto/Médio/Longo	300.000,00
Meta 10: Execução de obras para atendimento da universalização da cobertura de esgotamento sanitário, seu afastamento e Tratamento.		
Ação 15 – Adequação do sistema de cloração da ETE	Curto	50.000,00
Ação 16- Ampliação da vazão e Eficiência da ETE	Curto	800.000,00
Ação 17 - Construção de Emissário Complementar	Curto	455.000,00
Ação 18- Adequação da EEE com a Troca das bombas e adequação das instalações elétricas	Curto	120.000,00
Ação 19- Expansão da rede coletora	Curto/Médio/Longo	195.000,00
Ação 20 – Manutenção do SES existente, incluindo os custos com as ETES (energia elétrica, materiais de tratamento, serviços, água e outros materiais) e os custos com a rede (limpeza, entre outros).	Curto/Médio/Longo	1.150.000,00
Meta 11: Elaboração de planos de emergências no caso de problemas no sistema de esgotamento sanitário.		
Ação 21 – Elaboração de medidas operacionais de emergência em ETES que minimizem a possibilidade de acidentes ambientais.	Curto	25.000,00
Meta 12: Fiscalização de obras no sistema de esgotamento sanitário.		
Ação 22 – Fiscalização das obras do sistema de esgotamento sanitário.	Curto/Médio/Longo	90.000,00
3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DOS EFLUENTES DAS ETES		
Meta 13: Monitoramento de lançamento de efluentes.		
Ação 23 – Estabelecimento de monitoramento periódico dos efluentes tratados da ETE	Curto/Médio/Longo	336.000,00

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
Meta 14: Eliminação dos maus odores.		
Ação 24 – Manutenção e limpeza da rede coletora e das elevatórias para eliminação dos depósitos e obstruções existentes.	Curto/Médio/Longo	210.000,00
4. PROGRAMA DE ERRADICAÇÃO DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS		
Meta 15: Erradicação de ligações clandestinas.		
Ação 25 – Identificação de lançamentos de águas pluviais nas redes coletoras de esgotos.	Curto	20.000,00
Ação 25 – Elaboração de uma lei municipal acompanhada de um plano para erradicação de ligações clandestinas, prevendo penalidades.	Curto	8.000,00
Ação 26 – Conscientização e sensibilização da população, por meio de educação ambiental alertando para a importância da regularização das ligações na rede de esgoto e conseqüências negativas das ligações irregulares.	Curto/Médio/Longo	60.000,00
Ação 27 – Apoio e incentivo a programas de educação ambiental nas escolas, nas comunidades e nos meios de comunicação.	Curto/Médio/Longo	45.000,00
Ação 28 – Fiscalização sistemática para detectar e erradicar ligações clandestinas.	Curto/Médio/Longo	60.000,00
Total		4.481.000,00

15.2.3. Ações Objetivas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Ações Objetivas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

As ações objetivas visam a melhoria do atendimento já praticado para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e sua ampliação para garantir a universalização da oferta e no atendimento; o reaproveitamento máximo dos resíduos coletados; o tratamento dos resíduos que o requeiram e disposição final de rejeitos.

O planejamento das necessidades previstas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, para o atendimento às metas do Plano, é apresentado detalhadamente, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações, no Capítulo 16 adiante. A seguir apresenta-se uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.

Tabela 5- Resumo das Ações para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos com os Programas

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
1. PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (PMGIRSU)		
Meta 01: Elaboração de estudo para a caracterização quantitativa e qualitativa da geração de resíduos sólidos urbano a cada 5 anos		
Ação 01 – Para instruir a elaboração de estudos, programas e planos posteriores, além de toda a gestão de resíduos sólidos no âmbito municipal, faz necessária a elaboração de estudo para definição da geração per capita dos resíduos sólidos urbanos, elaborado com base no balanço de massa, com caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos urbanos.	Médio	30.000,00
Ação 01 – Para instruir a elaboração de estudos, programas e planos posteriores, além de toda a gestão de resíduos sólidos no âmbito municipal, faz necessária a elaboração de estudo para definição da geração per capita dos resíduos sólidos urbanos, elaborado com base no balanço de massa, com caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos urbanos.	Longo	30.000,00
Meta 02: Elaborar um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos		
Ação 02 – Contratar a elaboração de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PMGIRSU), conforme disposto na Lei Federal nº 12.305/2010. Este plano deve:	Curto	55.000,00
2. PROGRAMA DE COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO		
Meta 03: Elaborar um Programa de Coleta Seletiva		
Ação 03 – Destacar do PMGIRSU o Programa de Coleta Seletiva visando detalhar todos os seus procedimentos	Curto	15.000,00
Ação 04 – Definir as rotas mais convenientes para a coleta seletiva e a partir daí, definir os setores de coleta seletiva.	Curto	1.500,00
Ação 05 – Definir o nº de veículos necessários para cobrir os setores com coleta seletiva de forma que nenhum setor fique mais de 7 dias sem ser visitado.	Curto	70.000,00
Ação 06 – Organizar o barracão de reciclagem existente com a definição de locais específicos para a triagem, para o processamento do material triado (prensagem, acondicionamento, enfardamento, entre outros) e uma área própria para o armazenamento do material que está pronto para a venda, que pode ser configurada na forma de “bacias”.	Curto	1.500,00

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
Ação 07 – Adotar como regra ou norma obrigatória, de forma a garantir a segurança dos trabalhadores durante a manipulação de resíduos, o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados para suas funções, como luvas (comuns ou próprias para manejo de materiais cortantes), botas ou galochas, protetores auriculares, se for o caso, aventais, etc.	Curto	12.000,00
Ação 08 – Adotar como regra ou norma obrigatória a realização de procedimentos de limpeza de forma rotineira e padronizada, buscando manter e assegurar um bom nível de asseio sanitário ao barracão.	Curto	1.500,00
Ação 09 – Manter registros, no mínimo, dos seguintes aspectos: do peso do material que chega ao barracão; do peso do material que sai, com indicação de sua natureza (papel, plásticos, vidros, metais, lixo eletrônico, etc.).	Curto/Médio/Longo	10.000,00
Ação 10 – Manter uma listagem com os preços atualizados dos recicláveis (como estes preços oscilam, recomenda-se que haja um funcionário que pesquise sobre o mercado dos recicláveis, semanalmente, pela internet	Curto/Médio/Longo	5.000,00
Ação 11 – Inaugurar e manter atualizado um cadastro municipal de depósitos, aparistas, sucateiros e indústrias recicladoras, ou seja, uma listagem de compradores atuais e potenciais de materiais recicláveis.	Curto/Médio/Longo	5.000,00
Ação 12 – Inaugurar e manter atualizado um cadastro municipal de catadores/carrinheiros	Curto/Médio/Longo	5.000,00
Ação 13 – Efetuar avaliações periódicas (a cada 5 anos) dos registros mantidos pela administração do barracão de recicláveis, pois estes podem e devem ser considerados como indicadores da qualidade do Programa de Coleta Seletiva ou mesmo do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PMGIRSU), uma vez que são registros dotados de um bom potencial para captar fragilidades e a apontar benefícios trazidos pelo sistema.	Médio	15.000,00
Ação 14-Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para a coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica	Curto	54.000,00
Ação 15-Disponibilização de 4 PVEs para materiais recicláveis	Curto	1.920,00
Ação 16 – Manter em 100% a relação entre o número de imóveis atendidos e número total de imóveis edificadas na área urbana do município.	Curto/Médio/Longo	220.000,00
Meta 05: Universalização dos Serviços de Coleta Coletiva		
Ação 17 – Implantar em 50% o atendimento do número de imóveis edificadas da área urbana e rural	Curto	70.000,00
Ação 18 – Implantar em 75% o atendimento do número de imóveis edificadas da área urbana e rural	Médio	60.000,00

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
Ação 19 – Implantar em 100% o atendimento do número de imóveis edificados da área urbana e rural	Longo	60.000,00
Meta 06-Universalização dos Serviços de Limpeza Pública, Capina e Poda		
Ação 20 – Adequação progressiva dos serviços existentes no setor de limpeza urbana e manejo de resíduos ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos.	Médio	220.000,00
Ação 21-Instalação de 30 cestos em vias e logradouros	Emergencial	7.200,00
Ação 22 – Melhoramento das condições de trabalho (valorização do trabalhador) e dos aspectos de segurança de trabalho envolvidos nas atividades de limpeza pública e coleta dos resíduos sólidos urbanos.	Curto	23.000,00
Ação 23 – Preparação de um manual de operação dos serviços de limpeza pública, capina e poda.	Curto	5.000,00
Ação 24-Treinamento de funcionários para maior eficiência na limpeza pública, capina e poda e sua destinação correta	Curto	8.000,00
Ação 25 – Empreender estudo locacional para compra e implantação de uma ATT resíduos de varrição, capina e pode, com área de triturados e compostagem dentro do território municipal.	Curto	170.000,00
Ação 26 – Empreender estudo para integrar consorcio intermunicipal para trituração de resíduos de poda com diâmetro maior 12 cm	Médio	40.000,00
Meta 07: Reestruturação dos serviços existentes de manejo de resíduos sólidos urbanos para atingir conformidade com o PMGIRSU		
Ação 27 – Adequação progressiva dos serviços existentes no setor de limpeza urbana e manejo de resíduos ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos	Curto/Médio/Longo	185.000,00
Ação 28 – Adequação dos serviços existentes voltados à coleta e destinação dos resíduos de serviços de saúde ao novo plano de gestão de resíduos.	Curto/Médio/Longo	200.000,00
Ação 29 – Adequação das entidades existentes e/ou estruturação de novas associações e cooperativas de catadores, objetivando a vinculação destas entidades ao sistema formal de coleta seletiva municipal e fornecimento de apoio institucional do poder público às organizações de catadores, de modo a suprir carências básicas na gestão da associação/cooperativa.	Curto	12.000,00
Meta 08- Adequação das condições de disposição dos RCD		
Ação 30 – Empreender estudo locacional para compra e implantação de uma ATT resíduos da construção civil dentro do território municipal.	Curto	220.000,00

Programas / Metas / Ações	Prazo	Investimentos R\$
Ação 31 – Solicitar o licenciamento ambiental dos estabelecimentos previstos no processo de manejo de resíduos sólidos urbanos que sejam passíveis deste processo, em conformidade com a legislação ambiental, ou seja áreas de transbordo de resíduos ou usinas de reciclagem	Curto	12.000,00
Ação 32 – Empreender estudo para integrar consorcio intermunicipal para britagem de RCD.	Médio	120.000,00
Ação 33 – Empreender estudo locacional para compra e implantação de um novo aterro de RSD dentro do território municipal.	Emergencial	400.000,00
3. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA) E DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS À QUESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
Meta 08: Contratação de um Programa de Educação Ambiental e de Capacitação Técnica voltados à questão dos resíduos sólidos para Terra Roxa		
Ação 34 – Elaboração de campanhas de conscientização e sensibilização da população sobre a necessidade de se diminuir a geração dos resíduos sólidos e a importância da separação ou segregação de origem.	Curto	5.000,00
Ação 35 – Veiculação destas campanhas nos mais diversos meios de comunicação (folhetos de propaganda, gibis para distribuição gratuita, etc.). Todo o material deve adotar os símbolos da reciclagem indicados pela legislação e/ou órgãos responsáveis pela padronização de produtos e procedimentos (INMETRO, ABNT, entre outros).	Curto	7.000,00
Ação 36 – Capacitação de gestores envolvidos nas atividades relacionadas ao gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos.	Médio	15.000,00
4. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS PÚBLICOS À NOVA POLÍTICA DE RESÍDUOS DA CIDADE		
Meta 09: Buscar a adequação dos estabelecimentos públicos à nova política de resíduos do município		
Ação 37 – Cadastrar todos os estabelecimentos e áreas públicas passíveis de receberem coletores coloridos para a separação de resíduos recicláveis, segundo a Resolução CONAMA 275/01, que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos.	Curto	1.500,00
Ação 38 – Elaborar material informativo e comprar recipientes apropriados e em número suficiente, para a viabilização da separação de resíduos recicláveis em estabelecimentos e áreas públicas a receberem os coletores coloridos	Curto	14.000,00
Meta 10: Criar mecanismos econômicos de cobrança e de incentivo à reciclagem.		

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
Ação 39 – Elaboração de estudo para cobrança de taxas e/ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, a partir de variáveis como natureza da destinação dos resíduos coletados (se coleta seletiva ou coleta convencional); peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio. Este estudo deve ser elaborado com base na geração per capita de resíduos sólidos.	Médio	10.000,00
Meta 11: Criar iniciativas Pró-Sustentabilidade		
Ação 40 – Implementar incentivos à atuação conjunta do poder público e iniciativa privada visando a reinserção de resíduos na sociedade através da promoção de eventos como feiras e “brechós” com produtos elaborados a partir de resíduos reutilizáveis e recicláveis.	Médio	12.000,00
Ação 41: Implantação de “bolsas” ou locais itinerantes para o recebimento e troca de resíduos. Estes espaços itinerantes devem ser locados em instituições públicas para recebimento e fornecimento de materiais que podem ser reutilizados, com plena divulgação dos mesmos via meios de comunicação locais. Cada “espaço itinerante” deve permanecer fixo por, pelo menos 1 mês, para que a população tenha tempo de participar	Médio	20.000,00
5. PROGRAMA DE DISPOSIÇÃO FINAL		
Ação 42 – Tomar ações visando o acompanhamento e controle sobre a vida útil e a regularização ambiental dos aterros sanitário que recebem RSD	Médio	34.000,00
Meta 12: Regularizar a destinação final de rejeitos efetuada atualmente e planejar ações futuras		
Ação 43 – Elaboração de estudos de novas áreas para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, priorizando a identificação de soluções consorciadas ou compartilhadas com municípios vizinhos Terra Roxa.	Longo	250.000,00
Total		2.713.120,00

15.2.4. Ações Objetivas para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

O enfoque das ações objetivas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve ser a melhoria da eficiência do sistema existente; a ampliação com vistas à universalização da cobertura do sistema; e a melhoria da gestão do sistema com vistas à minimização de eventos prejudiciais à cidade, à sua população e ao meio ambiente.

À vista da inexistência de cadastros técnicos do sistema existente, a proposta deste Plano de Saneamento Básico enfoca a criação desta base, necessária para se elaborar um plano de obras e intervenções que atenda ao enfoque e permita estimar os recursos financeiros necessários à sua efetiva implementação.

O planejamento das necessidades previstas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, para o atendimento às metas do Plano, é apresentado detalhadamente, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações, no Capítulo 17 adiante. A seguir apresenta-se uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.

Tabela 6 – Resumo das Ações para o Sistema de Drenagem Urbana

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
Metas Relacionadas a Universalização do Sistema de Microdrenagem		
Meta 01: Medição para referência.	Ano 1	
Ação 01 – Identificação dos pontos com registro de inundação, alagamento e deslizamento de terra (oriundo de inexistência ou inadequação do sistema de drenagem) atual e de maior impacto sobre o município	Curto	15.000,00
Meta 02: Construção do Cadastro Técnico do Sistema de Drenagem.	Ano 3	
Ação 02 – Realização de um banco de dados com informações geográficas e cadastrais, a fim de mapear a rede de drenagem de águas pluviais existente	Curto	25.000,00
Ação 03 – Análise conjunta do levantamento cadastral e de interferências dos sistemas de esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais	Curto	10.000,00
Meta 03 -Execução do levantamento das Microbacias da área urbana	Ano 1 e 2	
Ação 04 -Execução do levantamento da Microbacia do Banharão	Curto	25.000,00
Ação 05 -Execução do levantamento da Microbacia do Prata	Curto	25.000,00
Metas Relacionadas à Eficiência do Sistema de Drenagem		
Meta 04 - Medição para Referência.do IESMID	Ano 3	
Ação 06- Levantamento dos pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências	Curto	10.000,00

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
Meta 05- Reduzir o IESMID em 10% ao ano, até atingir 5%	Ano 3 em diante	
Ação 07- Levantamento dos pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências após a medição de referencia	Médio e Longo	10.000,00
Metas relacionadas a Educação Ambiental		
Meta 06- Implantação de Programa de Educação Ambiental	Ano 1 em diante	
Ação 08- Conscientização e sensibilização da população, por meio de educação ambiental, da importância dos corpos de água e de demais dispositivos de drenagem urbana para o bom funcionamento da cidade, para a manutenção de condições de qualidade de vida, de saúde pública, ecossistêmica, reforçando a necessidade de destinação correta dos resíduos sólidos	Curto e continuado	70.000,00
Ação 09- Implantação nas escolas municipais, por meio de educação ambiental, da importância dos corpos de água e de demais dispositivos de drenagem urbana para o bom funcionamento da cidade, para a manutenção de condições de qualidade de vida, de saúde pública, ecossistêmica, reforçando a necessidade de destinação correta dos resíduos sólidos	Curto e continuado	40.000,00
Meta 07: Instrumentos legais e normativos para implantação do SDU.		
Ação 10 – Elaboração de instrumentos legais e normativos para elaboração de projetos e execução de obras de drenagem de medidas estruturais convencionais, de medidas estruturais não convencionais (técnicas compensatórias) e medidas não estruturais	Curto	15.000,00
Ação 11 – Elaboração de instrumentos legais e normativos para preservação de áreas permeáveis	Curto	5.000,00
Metas para Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos e Atendimento da Resoluções CONAMA 357-2005 e alterações		
Meta 08- Priorizar ações para identificação das fontes poluidoras para que seja atendido o padrão da Classe do Córrego da Prata e Banharão	Ano 1	
Ação 12- Realização de levantamento de lançamento clandestinos no Córrego Banharão.	Curto	10.000,00
Ação 13- Realização de levantamento de lançamento clandestinos no Córrego da Prata	Curto	10.000,00
Meta 09- Execução de programas, projetos e ações para recuperação da qualidade dos cursos d'água.	Ano 4 em diante	
Ação 14- Mapeamento da qualidade da água dos córregos na área urbana.	Médio	15.000,00

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
Ação 15- Implementação de estrutura e equipe especializada em manutenção e vistoria permanente do SDU a fim de não acarretar em prejuízos ambientais posteriores	Médio e longo	230.000,00
2. PROGRAMA DE PROJETOS E OBRAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		
Metas Relacionadas a Avaliação do Índice de cobertura		
Meta 10 -Atingir 90% das vias urbanas pavimentadas.	Ano 1 ao 8	
Ação 16- Realização de estudos de concepção para adequação da rede de microdrenagem do Centro (Rua Getúlio Vargas, Rua Sete de Setembro e estrada municipal prolongamento da Rua Sete de Setembro	Curto	35.000,00
Ação 17- Realização das obras das Ruas Getúlio Vargas, Sete de Setembro	Curto	650.000,00
Ação 18- Realização de estudos de concepção para adequação da rede de microdrenagem do Centro	Curto	45.000,00
Ação 19- Realização das obras das Ruas do Centro	Curto	550.000,00
Meta 11 - Aumentar em 2,5% ao ano até atingir 100% das vias urbanas pavimentadas.	Ano 12	
Ação 20- Realização de estudos de concepção para a construção de novas redes de drenagem.	Médio	120.000,00
Ação 21- Realização das obras de novas redes de drenagem	Médio	1.240.000,00
Meta 12- Manter em 100% das vias urbanas pavimentadas.	Ano 13 em diante	
Ação 22- Realização de estudos de concepção para a construção de novas redes de drenagem.	Longo	150.000,00
Ação 23- Realização das obras de novas redes de drenagem	Longo	1.500.000,00
Ação 24 – Implantação de alternativas técnicas, incluindo os usos de sistemas de infiltração, retenção e detenção de águas pluviais e controle de escoamento em sua origem, tendo em vista primeiramente áreas prioritárias de instalação e após isso, extrapolando a toda a área urbana de Terra Roxa	Longo	500.000,00
Meta 13: Realização de manutenção preventiva e corretiva do SDU		
Ação 25 – Elaboração de plano de manutenção preventiva e corretiva do SDU visando garantir o adequado funcionamento do sistema e a eficiência hidráulica de canais e condutos	Curto	15.000,00
Ação 26 – Manutenção do SDU existente	Curto e continuado	650.000,00
Meta 14- Desassoreamento e retirada de vegetação dos leitos dos Córregos na área urbana		
Ação 23- Realização das obras de Desassoreamento do Córrego Banharão na área urbana	Curto	350.000,00

Programas / Metas /Ações	Prazo	Investimentos R\$
Ação 24- Realização das obras de Desassoreamento do Córrego da Prata na área urbana	Médio	350.000,00
3. PROGRAMA DE PROJETOS E OBRAS DE EMERGENCIAS E CONTIGÊNCIAS		
Meta 15: Planos de emergências no caso de problemas de inundações, alagamentos e erosão		
Ação 25 - Implantação de sistema de alerta contra enchentes e alagamentos, de forma articulada com a Defesa Civil	Médio	56.000,00
Ação 26 – Mapeamento e zoneamento de áreas de risco de inundações, e alagamentos e vulnerabilidade à erosão e elaboração de projetos para erradicação de riscos	Médio	15.000,00
4. PROGRAMA DE PROTEÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA		
Meta 13: Erradicação de ligações clandestinas		
Ação 27 – Identificação de lançamentos de esgoto nas redes de drenagem	Curto	35.000,00
Ação 28 – Elaboração de uma lei municipal acompanhada de um plano para erradicação de ligações clandestinas, prevendo penalidades	Curto	5.000,00
Ação 29 – Conscientização e sensibilização da população, por meio de educação ambiental, alertando sobre a importância da regularização das ligações na rede de esgoto e conseqüências negativas das ligações irregulares	Curto e continuado	40.000,00
Ação 30 – Apoio e incentivo a programas de educação ambiental nas escolas, nas comunidades e nos meios de comunicação	Curto e continuado	120.000,00
Ação 31 – Fiscalização sistemática para detectar e erradicar ligações clandestinas	Curto e continuado	170.000,00
Meta 14: Medidas de proteção e recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e controle de processos erosivos		
Ação 32 – Preservação das APPs, principalmente de várzeas inundáveis.	Médio e Longo	200.000,00
Ação 33 – Recuperação dos pontos mais degradados da mata ciliar em articulação com os órgãos ambientais competentes	Médio e Longo	1.400.000,00
Meta 15: Limpeza e desassoreamento de rios		
Ação 34 – Realização freqüente de limpeza e desassoreamento nos rios	Curto e continuado	1.300.000,00
Meta 16-Aquisição de terrenos para preservação e construção de parques		
Ação 35 – Aquisição de terrenos na área urbana do Córrego Banharão e da Prata para construção de parques lineares	Longo	800.000,00
Total		10.811.000,00

16. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

16.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Segundo estabelecido no TR desse plano de saneamento é importante indicar soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos coletados. Assim, foram analisadas alternativas convencionais e não convencionais.

Considerou-se como alternativas convencionais as tecnologias atualmente em uso em território brasileiro e sugeridas pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

As alternativas não convencionais representam iniciativas atualmente existentes na região de influência do município e contemplam tecnologias mais recentes e ainda em fase de consolidação no Brasil.

No capítulo 10.6, parte do volume II estão relacionado o modelo de gestão de resíduos sólidos, com as respectivas metas.

16.2. ALTERNATIVAS CONVENCIONAIS

A gestão integrada de resíduos sólidos é um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, desenvolvidas pelo município, baseada em critérios ambientais, sociais e econômicos para coletar, tratar os resíduos e dispor os rejeitos de uma cidade.

A gestão tem como objetivos principais, garantir a limpeza urbana e dar a destinação adequada aos resíduos e rejeitos de da cidade de Terra Roxa, minimizando os riscos sanitário e ambiental.

O município de Terra Roxa realiza os serviços de varrição, coleta e disposição final de diferentes resíduos como: resíduos domiciliares orgânicos e recicláveis, da varrição, de poda de árvores, da construção civil e de serviços de saúde.

As alternativas propostas apresentadas são direcionadas particularmente aos serviços públicos e ao manejo dos resíduos sólidos sob responsabilidade da municipalidade. Os princípios fundamentais que nortearam a elaboração das propostas apresentadas neste item, foram desenvolvidos detalhadamente no diagnóstico

16.2.1. Soluções Propostas e Custos Estimados

As propostas foram feitas tendo em vista a atual situação de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos de Terra Roxa.

Soluções propostas e custos estimados para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos estão na Tabela 6.

Os custos de operação e manutenção estão considerados no Capítulo 20 – Análise de sustentabilidade Econômica - Financeira

16.3. ALTERNATIVAS NÃO CONVENCIONAIS

16.3.1. Considerações Preliminares

O Termo de Referência (TR) que rege o presente trabalho, estabelece, em seus tópicos, a necessidade de abordagem de alternativas modernas, não convencionais, como as de geração de energia elétrica e/ou vapor a partir da queima de resíduos sólidos urbanos (RSU) em instalações industriais especialmente previstas para tal.

De forma complementar, o Plano Nacional de Resíduos sólidos também prevê como diretrizes algumas alternativas, que por ainda não serem praticadas em escala, podem ser consideradas como não convencionais. Nesse sentido, destaca-se a diretriz que prevê a redução de Resíduos Sólidos Urbanos Úmidos dispostos em aterros sanitários e o tratamento e Recuperação de Gases em aterros sanitários.

Uma das diretrizes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos prevê a indução da compostagem da parcela orgânica dos RSU e da geração de energia por meio do aproveitamento dos gases provenientes da biodigestão de composto orgânico e dos gases gerados em aterros sanitários (biogás)

Para a viabilidade de projetos com recuperação de gases e o reaproveitamento dos mesmos, seria necessário conhecer as variáveis de geração de resíduos, sobretudo da fração orgânica, bem como, da quantidade depositada no aterro diariamente, e ainda, incluir as variáveis como umidade do local. Para estimar a geração de gases são necessários testes em campo e ainda, a ferramenta de estimativa via modelagem matemática.

Contudo, cabe salientar que o potencial para justificar a implantação de sistemas de coleta de gases e recuperação de energia a partir do biogás é, teoricamente, mais viável em municípios com mais de 500.000 habitantes. Para o caso de municípios pequenos seria necessário projeto consorciado entre vários municípios regionais para viabilizar a estrutura física e financeira.

Assim, nesse caso, não se considera a implantação de sistemas de coleta de gases e reaproveitamento dos mesmos para o município de Terra Roxa.

A inserção da compostagem como forma de tratamento da matéria orgânica pode ser adotada no município.

A compostagem em escala municipal pode ser implantada visto a parcela de resíduos orgânicos presentes nos RSD. Segundo a composição gravimétrica, a fração orgânica representa 60,08% do total dos RSD, na tabela 6 são apresentadas as quantidades de resíduos orgânicos gerados por ano e a de resíduos orgânicos reciclados no horizonte do Plano.

Foi considerado que do total dos resíduos orgânicos produzido serão reciclados 39% nos 3 primeiros anos do Plano, nos próximos 6 anos reciclados 58,5% e até o final do plano 78%,

Tabela 7- Compostagem dos Resíduos Orgânicos

Ano	População	Geração per capita (kg/hab.dia)	Geração de Resíduos Orgânicos t/ano	Reciclagem Resíduos Orgânicos (%)	Reciclagem Resíduos Orgânicos (t/ano)
2015	8.820	0,59	1.312,10	39,0%	511,72
2016	8.880	0,59	1.321,02	39,0%	515,20
2017	8.939	0,59	1.329,80	39,0%	518,62
2018	8.999	0,59	1.338,73	39,0%	522,10
2019	9.060	0,59	1.347,80	39,0%	525,64
2020	9.121	0,65	1.494,86	58,5%	874,49
2021	9.171	0,65	1.503,06	58,5%	879,29
2022	9.220	0,65	1.511,09	58,5%	883,99
2023	9.270	0,65	1.519,28	58,5%	888,78
2024	9.319	0,65	1.527,31	58,5%	893,48
2025	9.371	0,65	1.535,83	58,5%	898,46
2026	9.408	0,65	1.541,90	78,0%	1.202,68
2027	9.446	0,65	1.548,13	78,0%	1.207,54
2028	9.484	0,65	1.554,35	78,0%	1.212,40

Ano	População	Geração per capita (kg/hab.dia)	Geração de Resíduos Orgânicos t/ano	Reciclagem Resíduos Orgânicos (%)	Reciclagem Resíduos Orgânicos (t/ano)
2029	9.522	0,65	1.560,58	78,0%	1.217,25
2030	9.560	0,7	1.687,33	78,0%	1.316,12
2031	9614	0,7	1.696,87	78,0%	1.323,55
2032	9669	0,7	1.706,57	78,0%	1.331,13
2033	9724	0,7	1.716,28	78,0%	1.338,70
2034	9780	0,7	1.726,16	78,0%	1.346,41
2035	9.836	0,7	1.736,05	78,0%	1.354,12
2036	9.892	0,7	1.745,93	78,0%	1.361,83
Total			33.961,04		22.123,50

16.3.2. Premissas Adotadas

Foi considerado que a compostagem será realizada em pátio no município.

O pátio de compostagem deverá possuir as seguintes especificações:

- Plano, bem compactado
- Pavimentado
- Inclinação 2%
- Suficiente para escoamento das águas pluviais e chorume
- Captação e drenagem de efluentes para sistema de tratamento
- Espaço suficiente entre as leiras ou pilhas

~ 200 m²/ tonelada processada

Processo de usinas simplificadas

- Compostagem natural (ar livre)
- Evitar leiras maiores que 2 m de altura – difícil manejo
- Método convencional – tempo de residência no pátio – de 30 a 90 dias em climas quentes
- Equipamentos para revolver as leiras ou pá carregadeira

O pátio deverá ser projetado para possuir área coberta e área à céu aberto, impermeabilização de base com pavimento rígido (asfalto) e minerais (argila), sistemas de drenagem e construção de uma ETE (estação de tratamento de esgoto)

A) Equipamento revolver

Deverá ser previsto a utilização de equipamento revolver que poderá ser do tipo acionado por energia elétrica.

B) Dimensionamento do Pátio de compostagem

Tanto o pátio coberto, como o à céu aberto, devem possuir sistemas de drenagem e armazenamento de efluentes e estarem dimensionados de forma a receber os resíduos orgânicos a serem compostados em formato de leiras de compostagem. Neste detalhamento deverão ser especificados o número de leiras e as dimensões das mesmas de acordo com o projeto a ser apresentado. Para ambos os pátios, deverá ser previsto a identificação das respectivas leiras constando seu número, data de montagem etc.

I- Pátio Coberto

Prever no projeto um pátio coberto, tipo estrutura pré-moldada com área útil mínima de 1.000 m², coberto com telhas de fibrocimento e piso de concreto armado, dotado de sistemas de drenagem. Os materiais e especificações deverão constar no memorial descrito, quando ocorrer a construção.

II-Pátio à céu aberto

Deverá ser compatível com a quantidade de resíduos orgânicos a serem dispostos no pátio (estimativa de 1 a 3 toneladas/dia). Todos os detalhes para a construção deverão estar previstas no projeto executivo. Esse espaço deverá comportar a etapa de peneiramento do composto maturado, bem como, o armazenamento do composto gerado.

a- Pavimentação do pátio de compostagem (cura)

Indica-se 2 pavimentos diferenciados, um para a base das leiras e outro para área de circulação e acesso dos serviços. Nos acessos de grande circulação de veículos esses deverão ser projetados de forma de evitar a formação de sulcos, trincas e depressões, evitando o acúmulo de água e a proliferação de vetores.

Para manter as leiras a cobertura deve ser tal, que permita o revolvimento e manejo das leiras sem retirar o material de cobertura.

b-Drenagem de águas pluviais e percolados

Deverá coletar e transportar a água de chuva de escoamento superficial, juntamente com o percolado formado pela decomposição da matéria orgânicos

das leiras. A partir das 3 bacias de detenções, as águas serão recirculadas para as leiras de compostagem para colaborar com a manutenção da umidade requerida para o processo.

III- Estação de Tratamento de Efluentes (ETE)

Os efluentes líquidos gerados na unidade, poderão representar esgoto sanitário e águas de escoamento superficial do pátio da compostagem.

a-Concepção do sistema de tratamento

A operação do pátio de compostagem prevê a recirculação das águas de escoamento superficial para manutenção do teor de umidade das leiras de compostagem, garantindo a umidade entre 40 e 60%.

Assim, faz-se a separação dos efluentes a serem tratados. Os esgotos serão tratados por sistema de sistema fossa/filtro/sumidouros.

As águas de escoamento superficial poderão ser recirculadas para as leiras de compostagem.

16.3.3. Inserção de Terra Roxa na Alternativa Não Convencional

Não foram consideradas outras alternativas não convencionais, devido ao pequeno tamanho do município e dificuldades para realização de consórcios intermunicipais para incineração dos resíduos e rejeitos devido a quantidade gerada nos municípios próximos que poderiam compor o citado consórcio.

16.4. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS **Implementação de Base de Dados de Indicadores**

Implantação, manutenção e alimentação de base de dados informatizada para registro dos parâmetros necessários à determinação dos Indicadores propostos nesse Plano Preliminar.

Adequação do Sistema de Gestão

A gestão do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve ser planejada para possibilitar a cobrança de taxas de limpeza pública (referente a resíduos sólidos domésticos – RSD) e de taxas de atendimento particular (referente a resíduos sólidos

inertes – RSI), de forma a viabilizar a prestação dos serviços, guardando a proporcionalidade às demandas por cada gerador.

Programa de Adequação Operacional

O objetivo é melhorar a eficiência da prestação dos serviços e intensificar a fiscalização sobre os geradores, por meio de utilização de equipamentos adequados e a reciclagem em escala e treinamento dos funcionários envolvidos nas atividades.

Programa de Coleta Seletiva Domiciliar

Com o apoio e iniciativa do município, o programa de coleta seletiva de resíduos deverá ser implementado, com estudos prévios e sugere-se a adoção de uma área para projeto piloto e posterior ampliação das áreas de abrangências da coleta.

Além disso, é necessária uma campanha de esclarecimentos à população para a correta separação dos resíduos. Os munícipes deverão separar inicialmente os resíduos “úmidos” e “secos”, de forma a facilitar a necessária triagem posterior para reciclagem dos materiais.

Programa de Educação Ambiental

Visa um conjunto de ações para divulgação e esclarecimento para difundir os objetivos relacionados a melhoria do manejo dos resíduos sólidos. As ações podem ser por meio de palestras e de material informativo na mídia disponível, a importância da minimização da geração de resíduos; do reaproveitamento; da separação dos resíduos recicláveis (coleta seletiva); do descarte correto; etc.

17. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

17.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O objetivo do planejamento, inicialmente, foi definir e estabelecer uma priorização para realização de estudos técnicos e de levantamentos a serem realizados para que fosse possível identificar e avaliar quantitativamente as causas e os efeitos dos alagamentos e inundações. Na seqüência, com base nos diagnósticos qualitativos já realizados e nas avaliações quantitativas dos prováveis resultados dos levantamentos, assim como, com embasamento nas determinações das vazões com tempo de recorrência de cem anos

(probabilidade do evento natural igual a 1/100) dos principais cursos d'água que atravessam as áreas urbanas dos municípios abrangidos pelo presente planejamento, o trabalho apresenta qualitativamente e quantitativamente, de forma alternativa e com as aproximações possíveis, as medidas estruturais e não estruturais a serem desenvolvidas. Salienta-se, entretanto, que o dimensionamento preciso das medidas propostas somente poderá ser concretizado após os competentes levantamentos de campo e com as respectivas quantificações das causas dos problemas de alagamentos, inundações, entre outros.

17.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS

As sugestões a seguir baseiam-se no diagnóstico realizado nas etapas anteriores do trabalho, conforme síntese apresentada no Subitem 15.2.4 e tabela 4 deste volume (volume III). Verificou-se, pelas informações obtidas, que o município de Terra Roxa tem ao longo do tempo, implantado medidas de atenuação dos efeitos das enchentes e inundações, porém sem muito efetividade.

Essas medidas têm apresentado problemas por subdimensionamento das estruturas implantadas, provavelmente devido a critérios de avaliação das vazões insatisfatórios (galerias de águas pluviais ou ainda vãos de pontes com seções de escoamento inferiores às necessidades), ou por falta de manutenção e operação adequadas (falta de desassoreamento e remoção de entulho e lixo de forma rotineira). Deve ser acrescentado que muitas vezes as vazões provenientes de chuvas intensas não têm condições de escoar satisfatoriamente devido ao nível d'água do corpo receptor, o qual atinge valores que impedem a descarga natural dos afluentes que cortam as áreas urbanas, causando remansos e conseqüentes alagamentos e inundações.

Pode-se, de maneira genérica, propor o desenvolvimento das seguintes ações estruturais e não estruturais, sempre de forma alternativa onde couber, para cada uma das bacias dos cursos d'água que cortam a área urbana de **Terra Roxa**:

A. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

- Identificação dos pontos com registro de inundação, alagamento e erosão (oriundo de inexistência ou inadequação do sistema de drenagem) atual e de maior impacto sobre o município;
- Realização de um banco de dados com informações geográficas e cadastrais, a fim de mapear a rede de drenagem de águas pluviais existente;

- Análise conjunta do levantamento cadastral e de interferências dos sistemas de esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais;
- Execução do levantamento da Microbacia do Banharão;
- Execução do levantamento da Microbacia da Prata
- Levantamento dos pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências;
- Levantamento dos pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências após a medição de referência;
- Conscientização e sensibilização da população, por meio de educação ambiental, da importância dos corpos de água e de demais dispositivos de drenagem urbana para o bom funcionamento da cidade, para a manutenção de condições de qualidade de vida, de saúde pública, ecossistêmica, reforçando a necessidade de destinação correta dos resíduos sólidos;
- Implantação nas escolas municipais, por meio de educação ambiental, da importância dos corpos de água e de demais dispositivos de drenagem urbana para o bom funcionamento da cidade, para a manutenção de condições de qualidade de vida, de saúde pública, ecossistêmica, reforçando a necessidade de destinação correta dos resíduos sólidos;
- Elaboração de instrumentos legais e normativos para elaboração de projetos e execução de obras de drenagem de medidas estruturais convencionais, de medidas estruturais não convencionais (técnicas compensatórias) e medidas não estruturais;
- Elaboração de instrumentos legais e normativos para preservação de áreas permeáveis;
- Realização de levantamento de lançamento clandestinos no Córrego Banharão;
- Realização de levantamento de lançamento clandestinos no Córrego da Prata;
- Mapeamento da qualidade da água dos córregos na área urbana;
- Implementação de estrutura e equipe especializada em manutenção e vistoria permanente do SDU a fim de não acarretar em prejuízos ambientais posteriores;

B. PROGRAMA DE PROJETOS E OBRAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

- Realização de estudos de concepção para adequação da rede de microdrenagem do Centro (Rua Getúlio Vargas, Rua Sete de Setembro e estrada municipal prolongamento da Rua Sete de Setembro);
- Realização das obras das Ruas Getúlio Vargas, Sete de Setembro;

- Realização de estudos de concepção para adequação da rede de microdrenagem do Centro;
- Realização das obras das Ruas do Centro;
- Realização de estudos de concepção para a construção de novas redes de drenagem;
- Realização das obras de novas redes de drenagem;
- Implantação de alternativas técnicas, incluindo os usos de sistemas de infiltração, retenção e detenção de águas pluviais e controle de escoamento em sua origem, tendo em vista primeiramente áreas prioritárias de instalação e após isso, extrapolando a toda a área urbana de Terra Roxa;
- Elaboração de plano de manutenção preventiva e corretiva do SDU visando garantir o adequado funcionamento do sistema e a eficiência hidráulica de canais e condutos;
- Manutenção do SDU existente;
- Realização das obras de Desassoreamento do Córrego Banharão na área urbana;
- Realização das obras de Desassoreamento do Córrego da Prata na área urbana;

C. PROGRAMA DE PROJETOS E OBRAS DE EMERGENCIAS E CONTIGÊNCIAS

- Implantação de sistema de alerta contra enchentes e alagamentos, de forma articulada com a Defesa Civil;
- Mapeamento e zoneamento de áreas de risco de inundações, e alagamentos e vulnerabilidade à erosão e elaboração de projetos para erradicação de riscos;

D. PROGRAMA DE PROTEÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA

- Levantamentos de campo, estudos, projetos e execução de desassoreamentos e remoção de lixo, entulho e vegetação do leito menor dos cursos de água;
- Levantamentos de campo, estudos, projetos e implantação de obras de ampliação das travessias com seções insuficientes, ou substituição das mesmas, a fim de permitir o escoamento das vazões com tempo de recorrência de cem anos;
- Identificação de lançamentos de esgoto nas redes de drenagem;
- Conscientização e sensibilização da população, por meio de educação ambiental, alertando sobre a importância da regularização das ligações na rede de esgoto e consequências negativas das ligações irregulares;
- Apoio e incentivo a programas de educação ambiental nas escolas, nas comunidades e nos meios de comunicação;

- Preservação das APPs, principalmente de várzeas inundáveis;
- Recuperação dos pontos mais degradados da mata ciliar em articulação com os órgãos ambientais competentes;
- Realização freqüente de limpeza e desassoreamento nos córregos;
- Aquisição de terrenos na área urbana do Córrego Banharão e da Prata para construção de parques lineares;

17.3. PROPOSIÇÕES ESPECÍFICAS COM ESTIMATIVA DE CUSTOS.

Sem prejuízo das recomendações de caráter mais geral apresentadas no subitem anterior, a equipe técnica procurou indicar também proposições específicas que englobam estudos, levantamentos de dados, serviços de campo, projetos e intervenções localizadas para subsidiar o equacionamento e/ou solução dos diversos problemas de drenagem urbana em Terra Roxa, os quais foram caracterizados nas etapas anteriores do presente trabalho.

A indicação dessas proposições proporcionou, entre outras coisas, uma estimativa preliminar do investimento necessário para execução das mesmas, o que é sem prejuízo das recomendações de caráter mais geral apresentadas no subitem anterior, a equipe técnica procurou indicar também proposições específicas que englobam estudos, levantamentos de dados, serviços de campo, projetos e intervenções localizadas para subsidiar o equacionamento e/ou solução dos diversos problemas de drenagem urbana em Terra Roxa, os quais foram caracterizados nas etapas anteriores do presente trabalho.

A indicação dessas proposições proporcionou, entre outras coisas, uma estimativa preliminar do investimento necessário para execução das mesmas.

Os custos de operação e manutenção estão considerados no Capítulo 20 –Análise de Sustentabilidade Econômica Financeira.

É oportuno mencionar que a priorização dessas proposições, ao longo do horizonte deste planejamento, foi elaborada com base nas necessidades identificadas pelo próprio município, que possui maior vivência para estabelecer um escalonamento temporal para o atendimento às necessidades detectadas

18. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

18.1. METAS DE ATENDIMENTO

As metas adotadas no presente trabalho para os índices de atendimento da rede de distribuição e índices de perdas são apresentadas no capítulo 9, subitem 9.4 (volume 2) e estão resumidas a seguir:

- Universalização da Cobertura do Abastecimento de Água;
- Qualidade da Água;
- Continuidade do Abastecimento de Água;
- Controle de Perdas no Sistema de Distribuição;

18.2. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS

Neste subitem apresentam-se os programas, planos e ações voltados especificamente ao sistema de abastecimento de água.

- A. PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA;
- B. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO À ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO;
- C. PROGRAMA DE SISTEMAS PARTICULARES DE SANEAMENTO;
- D. PROGRAMA DE DIRETRIZES PARA NOVOS EMPREENDIMENTOS E LOTEAMENTOS;
- E. PROGRAMA DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA;
- F. PROGRAMA DE TARIFICAÇÃO;
- G. PROGRAMA DE CENTROS DE RESERVAÇÃO;
- H. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL;
- I. PROGRAMA DE OUTORGA DE DIREITO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS.

19. PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

19.1. METAS DE ATENDIMENTO

As principais metas adotadas neste trabalho para os índices de atendimento da rede de coleta, de afastamento e tratamento do esgoto sanitário do município de Terra Roxa estão apresentadas no capítulo 9 no subitem 9.5 (volume 2) e estão resumidas a seguir:

- a) **Universalização da Cobertura de Esgotamento Sanitário;**
- b) **Eficiência do Tratamento do Esgoto;**

Estas metas ainda subdivididas conforme o programa para atendimento ao planejamento.

19.2. FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS E PRÉ-SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

Como já descrito no capítulo 13, subitem 13.5 para atender a demanda do crescimento populacional foi considerado duas formas para o tratamento do esgoto sanitário:

- a) Manter o atual sistema de lagoas e para atender o aumento da vazão mudar para lagoa aeróbia mistura completa seguida de lagoa de decantação. A aeração deve ser por aeradores superficiais de eixo horizontal.
- b) Instalar um sistema de tratamento por lodo ativado na mesma área onde hoje está o atual tratamento.

Em qualquer dos casos será necessário adequar a EEE e o emissário à nova vazão.

19.2.1. Obras e Intervenções. Necessárias

Optou-se por construir um emissário complementar e instalar novas bombas para atender a nova vazão estimada em 1627,19 m³/dia ou seja 18,83 l/s, sendo que o atual ETE atende a 14,08 l/s ou seja um incremento de 4,75 l/s ou 17,1 m³/h.

19.2.2 Estimativa de Custo das Proposições

A estimativa dos custos está apresentada na tabela 4 do subitem 15.2.2 desse volume.

19.3. PROGRAMAS, PLANOS E OUTRAS AÇÕES NECESSÁRIAS

Neste subitem apresentam-se os programas, planos e ações voltados especificamente ao sistema de esgotamento sanitário.

A. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES);

Meta 01: Elaboração de banco de dados com levantamento cadastral e mapeamento georreferenciado do setor de esgotamento sanitário;

Meta 02: Identificação de áreas prioritárias para execução de obras;

Meta 03: Licenciamento ambiental e outorga de lançamento do SES;

Meta 04: Identificação, regulamentação e fiscalização de atividades de limpa fossa;

Meta 05: Assistência técnica para soluções individuais de esgotamento sanitário;

Meta 06: Destinação adequada dos lodos gerado na ETE.

B. PROGRAMA DE PROJETOS E OBRAS PARA O SES;

Meta 07: Estudo de concepção geral do SES;

Meta 08: Projetos técnicos para o SES;

Meta 09: Realização de manutenção preventiva e corretiva das redes e da estação de tratamento de esgoto;

Meta 10 - Execução de obras para atendimento da universalização da cobertura de esgotamento sanitário, seu afastamento e Tratamento;

Meta 11: Elaboração de planos de emergências no caso de problemas no sistema de esgotamento sanitário;

Meta 12: Fiscalização de obras no sistema de esgotamento sanitário.

C. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DOS EFLUENTES DAS ETE;

Meta 13: Monitoramento de lançamento de efluentes;

Meta 14: Eliminação dos maus odores.

D. PROGRAMA DE ERRADICAÇÃO DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS

Meta 15: Erradicação de ligações clandestinas.

20. ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA

No presente item será apresentada a análise de sustentabilidade econômica financeira abrangendo os quatro serviços: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana.

As análises de sustentabilidade para cada serviço, em separado, foram apresentadas no I ano Preliminar “Proposta de Plano Integrado de Saneamento Básico – Município de Terra Roxa”.

O quadro a seguir mostra um panorama consolidado da sustentabilidade financeira dos serviços de Saneamento Básico no Município de Terra Roxa.

Tabela 8- Resumo das receitas e custos–

Descrição	Receita	Custos Operacionais Totais	Geração Interna Financeira	Investimentos	Recursos a Equacionar
1. Água e Esgoto	2.352.000,00	682.800,00	1.669.200,00	303.500,00	1.365.700,00
2. Resíduos Sólidos	0,00	326.838,84	-326.838,84	135.656,00	-462.494,84
3. Drenagem	0,00	0,00	0,00	540.550,00	-540.550,00
4. Total	2.352.000	1.009.638,84	1.342.361,16	979.706,00	362.655,16
A equacionar					
SABESP	-	-	-	303.500,00	-303.500,00
Município		473.916,32		676.206,00	-1.150.122,32
Total		473.916,32		979.706,00	-1.453.622,32
Receita municipal corrente – 2016					55.437.300,00
Participação dos dispêndios municipais anuais na receita corrente anual					2,07%

Fonte: SABESP E Prefeitura de Terra Roxa, ano base 2015

Para prestar os serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo dos Resíduos Sólidos e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, o município deve equacionar, nos próximos vinte anos, em torno de R\$ 1,453 milhões adicionais, a valor recente, o que significa incrementar as receitas atuais em 2,07%, via criação de uma taxa, tributo ou transferências de outras esferas governamentais, no contexto de um sistema de subsídios.

Cabe destacar que não foram consideradas as receitas operacionais e despesas de exploração dos serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário fornecidos pela SABESP.

21. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO

21.1. SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS

21.1.1. Sistema de Abastecimento de Água

Tabela 9 – Síntese dos Investimentos do Sistema de Abastecimento de Água

Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
1. PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ação 01 – Elaborar um Plano de Redução de Perdas, com identificação dos potenciais pontos com ocorrência de perdas em todo o sistema de abastecimento de água, identificando as principais causas das perdas corrigindo os pontos com maior vazão desperdiçada, para a sede		80.000,00		
Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
Ação 02 – Adquirir e implantar macro e micro medidores para verificação de vazões.		120.000,00		
Ação 03 – Corrigir os pontos com vazões significativas desperdiçadas (vazamentos), atingindo gradualmente as metas de redução das perdas conforme proposto anteriormente.		120.000,00	120.000,00	120.000,00
Ação 04 – Promover o monitoramento das vazões por meio de macro e micro hidrometração para monitoramento de perdas no sistema de abastecimento de água.		16.666,67	16.666,67	16.666,67
Ação 05 – Implementar programa de combate ao desperdício de água (promover oficinas palestras sobre uso responsável da água).		13.333,33	13.333,33	13.333,33
Ação 06 – Implementar programa de boas práticas no uso da água (promover oficinas sobre reuso da água em diferentes setores).		13.333,33	13.333,33	13.333,33
2. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO À ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO				
Ação 07 – Identificar os usuários sem acesso à rede pública de abastecimento de água, tendo como base a relação de loteamentos.		20.000,00		
Ação 08 – Definir os usuários prioritários para promover a ligação.		20.000,00		
Ação 09 – Perfurar poço para atender a demanda relativa ao crescimento populacional.				90.000,00
Ação 10 – Executar expansão da rede e respectivas ligações.		80.000,00	80.000,00	80.000,00
Ação 11 – Na Sede deverão ser estudados tanto a implementação de novos centros produtivos (mananciais superficiais ou subterrâneos) como respectivo sistema de tratamento.		12.000,00		
3. PROGRAMA DE SISTEMAS PARTICULARES DE SANEAMENTO				
Ação 12 – Identificar os sistemas particulares de abastecimento.		8.000,00		
Ação 13 – Monitorar os sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento.		5.000,00	5.000,00	5.000,00

Ação 14 – Fornecer diretrizes técnicas para empreendimentos particulares de forma a evitar potenciais influências negativas entre sistemas particulares de abastecimento e o sistema público existente e previsto; observando ainda se há possibilidade de empreendimentos que não estão interligados ao sistema público venham a requerer esta ligação, ocasionando aumento da demanda ou a criação de demanda em locais de difícil atendimento.		3.333,33	3.333,33	3.333,33
Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
4. PROGRAMA DE DIRETRIZES PARA NOVOS EMPREENDIMENTOS E LOTEAMENTOS				
Ação 15 – Promover os estudos necessários para fornecer as diretrizes técnicas para novos empreendimentos de forma a evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda.		10.000,00		
5. PROGRAMA DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA				
Ação 16 – Promover análise dos parâmetros previstos na legislação pertinente para qualidade da água para abastecimento público em diversos pontos do sistema de abastecimento.		10.000,00		
Ação 17 – Identificar a partir do monitoramento da qualidade da água problemas que estão acarretando resultados inadequados nos parâmetros de qualidade água utilizada para o abastecimento público no município.		6.666,67	6.666,67	6.666,67
Ação 18 – Promover ações para solucionar ou mitigar os problemas evidenciados de forma a manter a boa qualidade da água utilizada no abastecimento público do município, conforme prevê a legislação pertinente.		16.666,67	16.666,67	16.666,67
6. PROGRAMA DE TARIFICAÇÃO				
Ação 19 – Estabelecer uma entidade de fiscalização no município para promover a definição para parâmetros, regras e da política tarifária (abastecimento de água e esgotamento sanitário), sendo recomendado o Conselho de Saneamento Básico.		4.000,00		
Ação 20 – Promover estudo tarifário para submeter à entidade fiscalizadora.		11.800,00		
Ação 21 – Promover reajuste tarifário de acordo com o estudo proposto e aprovado pela entidade		6.000,00		
Ação 22 – Promover anualmente palestras para cada um dos setores industrial, rural e a população em geral sobre a procedência da água (manancial que atende sua residência) e sobre as alternativas de uso racional da água.		6.000,00	6.000,00	6.000,00

Ação 23 - Promoção de estudo de alternativas para reaproveitamento de água de processo e utilização de água de reuso para os grandes consumidores do município e no sistema público de abastecimento de água.		10.000,00	10.000,00	10.000,00
Ação 24 - Implantação de programa específico para redução de consumo de água em grandes consumidores com ações de reuso e uso responsável estudadas em conjunto com o prestador de serviço.		10.000,00	10.000,00	10.000,00
8. PROGRAMA DE CENTROS DE RESERVAÇÃO				
Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
Ação 25 – Construir reservatório na sede, com capacidade de 120 m3, respectivamente, no final do horizonte de planejamento, observando ainda as metas intermediárias propostas no Cenário Recomendado.			150.000,00	
9. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL				
Ação 26 – Realizar reuniões anuais para acompanhamento do Plano Municipal de Saneamento por ano e uma oficina sobre Educação Ambiental.		3.333,33	3.333,33	3.333,33
10. PROGRAMA DE OUTORGA DE DIREITO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS				
Ação 27 – Realizar estudos para verificar a disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento.		30.000,00		
Ação 28 – Realizar os estudos técnicos necessários para regularização das Portarias de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos e protocolar as solicitações junto ao órgão competente (DAEE).		35.200,00		
Ação 29 – Promover estudos complementares para manutenção das Portarias de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos.		32.000,00		
Total	0,00	703.333,33	454.333,33	394.333,33
Total Geral	1.552.000,00			

21.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

Tabela 10- Síntese dos Investimentos do Sistema de Esgotamento Sanitário

Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)				

Ação 01 – Realização de um banco de dados com informações geográficas e cadastrais, a fim de mapear o sistema de esgotamento sanitário (SES) no que diz respeito aos sistemas individuais, coletivos e a rede de esgotamento.		25.000,00		
Ação 02 – A análise das informações obtidas no banco de dados irá promover a hierarquização de áreas prioritárias para investimento.		12.000,00		
Ação 03 – Atendimento das condições de validade das licenças ambientais existentes e licenciamento das obras futuras.		15.000,00		
Ação 04 – Obtenção de outorga de lançamento do SES.		13.000,00		
Ação 05 – Cadastramento das empresas que atuam no ramo de limpa fossa na cidade.			4.000,00	
Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
Ação 06 – Estabelecimento de parâmetros para a execução das fossas sépticas.		5.000,00		
Ação 07 – Estabelecimento de procedimentos para a regulação dessas atividades por meio do disciplinamento dos procedimentos em normas aplicáveis.		5.000,00		
Ação 08 – Fiscalização e monitoramento da atividade de limpa fossa, principalmente no que diz respeito à disposição final desses resíduos.		5.000,00	5.000,00	5.000,00
Ação 09 – Realização de assistência técnica para elaboração de projetos e execução de sistemas individuais de tratamento de esgoto destinados à população de baixa renda em locais sem cobertura de rede coletora, consoante com a disciplina da Lei Federal nº 11.888/2008 (BRASIL, 2008).		13.333,33	13.333,33	13.333,33
Ação 10 – Gerenciar o manejo de lodo produzido nas ETEs, incluindo a destinação final.		40.000,00	40.000,00	40.000,00
Ação 11 – Realização de estudos de concepção para ampliação, manutenção e construção de novas redes de esgoto e da estação de tratamento. Esse estudo deve contemplar alternativas técnicas e operacionais, modernização e automação.		150.000,00		
Ação 12 – Elaboração de projetos técnicos, executivos, estruturais, elétricos e operacionais para construção de novos ramos da rede de esgotos e ampliação da estação de tratamento de esgoto.		150.000,00		
Ação 13 – Elaboração de plano de manutenção preventiva e corretiva do SES.		40.000,00		
Ação 14 – Implantação de estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no sistema de esgotamento sanitário a fim de não acarretar em prejuízos ambientais posteriores.		100.000,00	100.000,00	100.000,00

Ação 15 – Adequação do sistema de cloração da ETE	50.000,00			
Ação 16- Ampliação da vazão e Eficiência da ETE		800.000,00		
Ação 17 - Construção de Emissário Complementar		455.000,00		
Ação 18- Adequação da EEE com a Troca das bombas e adequação das instalações elétricas		120.000,00		
Ação 19- Expansão da rede coletora		65.000,00	65.000,00	65.000,00
Ação 20 – Manutenção do SES existente, incluindo os custos com as ETEs (energia elétrica, materiais de tratamento, serviços, água e outros materiais) e os custos com a rede (limpeza, entre outros).		383.333,33	383.333,33	383.333,33
Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
Ação 21 – Elaboração de medidas operacionais de emergência em ETEs que minimizem a possibilidade de acidentes ambientais.		25.000,00		
Ação 22 – Fiscalização das obras do sistema de esgotamento sanitário.		30.000,00	30.000,00	30.000,00
Ação 23 – Estabelecimento de monitoramento periódico dos efluentes tratados da ETE		112.000,00	112.000,00	112.000,00
Ação 24 – Manutenção e limpeza da rede coletora e das elevatórias para eliminação dos depósitos e obstruções existentes.		70.000,00	70.000,00	70.000,00
4. PROGRAMA DE ERRADICAÇÃO DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS				
Ação 25 – Identificação de lançamentos de águas pluviais nas redes coletoras de esgotos.		20.000,00		
Ação 26 – Elaboração de uma lei municipal acompanhada de um plano para erradicação de ligações clandestinas, prevendo penalidades.		8.000,00		
Ação 27 – Conscientização e sensibilização da população, por meio de educação ambiental alertando para a importância da regularização das ligações na rede de esgoto e consequências negativas das ligações irregulares.		20.000,00	20.000,00	20.000,00
Ação 28 – Apoio e incentivo a programas de educação ambiental nas escolas, nas comunidades e nos meios de comunicação.		15.000,00	15.000,00	15.000,00
Ação 29 – Fiscalização sistemática para detectar e erradicar ligações clandestinas.		20.000,00	20.000,00	20.000,00
Total	50.000,00	2.716.666,67	877.666,67	873.666,67
Total Geral	4.518.000,00			

21.1.3. Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 11- Síntese dos Investimentos do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
1. PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (PMGIRSU)				
Ação 01 – Para instruir a elaboração de estudos, programas e planos posteriores, além de toda a gestão de resíduos sólidos no âmbito municipal, faz necessária a elaboração de estudo para definição da geração per capita dos resíduos sólidos urbanos, elaborado com base no balanço de massa, com caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos urbanos.			30.000,00	30.000,00
Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
Ação 02 – Contratar a elaboração de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PMGIRSU), conforme disposto na Lei Federal nº 12.305/2010. Este plano deve:		55.000,00		
2. PROGRAMA DE COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO				
Ação 03 – Destacar do PMGIRSU o Programa de Coleta Seletiva visando detalhar todos os seus procedimentos		15.000,00		
Ação 04 – Definir as rotas mais convenientes para a coleta seletiva e a partir daí, definir os setores de coleta seletiva.		1.500,00		
Ação 05 – Definir o nº de veículos necessários para cobrir os setores com coleta seletiva de forma que nenhum setor fique mais de 7 dias sem ser visitado.		70.000,00		
Ação 06 – Organizar o barracão de reciclagem existente com a definição de locais específicos para a triagem, para o processamento do material triado (prensagem, acondicionamento, enfardamento, entre outros) e uma área própria para o armazenamento do material que está pronto para a venda, que pode ser configurada na forma de “baias”.		1.500,00		
Ação 07 – Adotar como regra ou norma obrigatória, de forma a garantir a segurança dos trabalhadores durante a manipulação de resíduos, o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados para suas funções, como luvas (comuns ou próprias para manejo de materiais cortantes), botas ou galochas, protetores auriculares, se for o caso, aventais, etc.		12.000,00		
Ação 08 – Adotar como regra ou norma obrigatória a realização de procedimentos de limpeza de forma rotineira e padronizada, buscando manter e assegurar um bom nível de		1.500,00		

asseio sanitário ao barracão.				
Ação 09 – Manter registros, no mínimo, dos seguintes aspectos: do peso do material que chega ao barracão; do peso do material que sai, com indicação de sua natureza (papel, plásticos, vidros, metais, lixo eletrônico, etc.).		3.333,33	3.333,33	3.333,33
Ação 10 – Manter uma listagem com os preços atualizados dos recicláveis (como estes preços oscilam, recomenda-se que haja um funcionário que pesquise sobre o mercado dos recicláveis, semanalmente, pela internet		1.666,67	1.666,67	1.666,67
Ação 11 – Inaugurar e manter atualizado um cadastro municipal de depósitos, aparistas, sucateiros e indústrias recicladoras, ou seja, uma listagem de compradores atuais e potenciais de materiais recicláveis.		1.666,67	1.666,67	1.666,67
Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
Ação 12 – Inaugurar e manter atualizado um cadastro municipal de catadores/carrinheiros		1.666,67	1.666,67	1.666,67
Ação 13 – Efetuar avaliações periódicas (a cada 5 anos) dos registros mantidos pela administração do barracão de recicláveis, pois estes podem e devem ser considerados como indicadores da qualidade do Programa de Coleta Seletiva ou mesmo do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PMGIRSU), uma vez que são registros dotados de um bom potencial para captar fragilidades e a apontar benefícios trazidos pelo sistema.			15.000,00	
Ação 14-Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para a coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica		54.000,00		
Ação 15-Disponibilização de 4 PVEs para materiais recicláveis		1.920,00		
Ação 16 – Manter em 100% a relação entre o número de imóveis atendidos e número total de imóveis edificadas na área urbana do município.		73.333,33	73.333,33	73.333,33
Ação 17 – Implantar em 50% o atendimento do número de imóveis edificadas da área urbana e rural		70.000,00		
Ação 18 – Implantar em 75% o atendimento do número de imóveis edificadas da área urbana e rural			60.000,00	
Ação 19 – Implantar em 100% o atendimento do número de imóveis edificadas da área urbana e rural				60.000,00

Ação 20 – Adequação progressiva dos serviços existentes no setor de limpeza urbana e manejo de resíduos ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos.			220.000,00	
Ação 21-Instalação de 30 cestos em vias e logradouros	7.200,00			
Ação 22 – Melhoramento das condições de trabalho (valorização do trabalhador) e dos aspectos de segurança de trabalho envolvidos nas atividades de limpeza pública e coleta dos resíduos sólidos urbanos.		23.000,00		
Ação 23 – Preparação de um manual de operação dos serviços de limpeza pública, capina e poda.		5.000,00		
Ação 24-Treinamento de funcionários para maior eficiência na limpeza pública, capina e poda e sua destinação correta		8.000,00		
Ação 25 – Empreender estudo locacional para compra e implantação de uma ATTT resíduos de varrição, capina e poda, com área de triturados e compostagem dentro do território municipal.		170.000,00		
Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
Ação 26 – Empreender estudo para integrar consorcio intermunicipal para trituração de resíduos de poda com diâmetro maior 12 cm			40.000,00	
Ação 27 – Adequação progressiva dos serviços existentes no setor de limpeza urbana e manejo de resíduos ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos		61.666,67	61.666,67	61.666,67
Ação 28 – Adequação dos serviços existentes voltados à coleta e destinação dos resíduos de serviços de saúde ao novo plano de gestão de resíduos.		66.666,67	66.666,67	66.666,67
Ação 29 – Adequação das entidades existentes e/ou estruturação de novas associações e cooperativas de catadores, objetivando a vinculação destas entidades ao sistema formal de coleta seletiva municipal e fornecimento de apoio institucional do poder público às organizações de catadores, de modo a suprir carências básicas na gestão da associação/cooperativa.		12.000,00		
Ação 30 – Empreender estudo locacional para compra e implantação de uma ATTT resíduos da construção civil dentro do território municipal.		220.000,00		
Ação 31 – Solicitar o licenciamento ambiental dos estabelecimentos previstos no processo de manejo de resíduos sólidos urbanos que sejam passíveis deste processo, em conformidade com a legislação ambiental, ou seja áreas de transbordo de resíduos ou usinas de reciclagem	12.000,00			
Ação 32 – Empreender estudo para integrar consorcio intermunicipal para britagem de RCD.			120.000,00	

Ação 33 – Empreender estudo locacional para compra e implantação de um novo aterro de RSD dentro do território municipal.	400.000,00			
3. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA) E DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS À QUESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS				
Ação 34 – Elaboração de campanhas de conscientização e sensibilização da população sobre a necessidade de se diminuir a geração dos resíduos sólidos e a importância da separação ou segregação de origem.		5.000,00		
Ação 35 – Veiculação destas campanhas nos mais diversos meios de comunicação (folhetos de propaganda, gibis para distribuição gratuita, etc.). Todo o material deve adotar os símbolos da reciclagem indicados pela legislação e/ou órgãos responsáveis pela padronização de produtos e procedimentos (INMETRO, ABNT, entre outros).		7.000,00		
Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
Ação 36 – Capacitação de gestores envolvidos nas atividades relacionadas ao gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos.			15.000,00	
4. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS PÚBLICOS À NOVA POLÍTICA DE RESÍDUOS DA CIDADE				
Ação 37 – Cadastrar todos os estabelecimentos e áreas públicas passíveis de receberem coletores coloridos para a separação de resíduos recicláveis, segundo a Resolução CONAMA 275/01, que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos.		1.500,00		
Ação 38 – Elaborar material informativo e comprar recipientes apropriados e em número suficiente, para a viabilização da separação de resíduos recicláveis em estabelecimentos e áreas públicas a receberem os coletores coloridos		14.000,00		
Ação 39 – Elaboração de estudo para cobrança de taxas e/ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, a partir de variáveis como natureza da destinação dos resíduos coletados (se coleta seletiva ou coleta convencional); peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio. Este estudo deve ser elaborado com base na geração per capita de resíduos sólidos.			10.000,00	
Ação 40 – Implementar incentivos à atuação conjunta do poder público e iniciativa privada visando a reinserção de resíduos na sociedade através da promoção de eventos como feiras e “brechós” com produtos elaborados a partir de resíduos reutilizáveis e recicláveis.			12.000,00	

Ação 41: Implantação de “bolsas” ou locais itinerantes para o recebimento e troca de resíduos. Estes espaços itinerantes devem ser locados em instituições públicas para recebimento e fornecimento de materiais que podem ser reutilizados, com plena divulgação dos mesmos via meios de comunicação locais. Cada “espaço itinerante” deve permanecer fixo por, pelo menos 1 mês, para que a população tenha tempo de participar			20.000,00	
5. PROGRAMA DE DISPOSIÇÃO FINAL				
Ação 42 – Tomar ações visando o acompanhamento e controle sobre a vida útil e a regularização ambiental dos aterros sanitário que recebem RSD			34.000,00	
Ação 43 – Elaboração de estudos de novas áreas para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, priorizando a identificação de soluções consorciadas ou compartilhadas com municípios vizinhos Terra Roxa.				250.000,00
Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
Total	419.200,00	957.920,00	786.000,00	550.000,00
Total Geral	2.713.120,00			

21.1.4. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Tabela 12- Síntese dos Investimentos do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS				
Ação 01 – Identificação dos pontos com registro de inundação, alagamento e deslizamento de terra (oriundo de inexistência ou inadequação do sistema de drenagem) atual e de maior impacto sobre o município		15.000,00		
Ação 02 – Realização de um banco de dados com informações geográficas e cadastrais, a fim de mapear a rede de drenagem de águas pluviais existente		25.000,00		
Ação 03 – Análise conjunta do levantamento cadastral e de interferências dos sistemas de esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais		10.000,00		
Ação 04 -Execução do levantamento da Microbacia do Banharão		25.000,00		
Ação 05 -Execução do levantamento da Microbacia do Prata		25.000,00		
Ação 06- Levantamento dos pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências		10.000,00		

Ação 07- Levantamento dos pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências			10.000,00	
Ação 08- Conscientização e sensibilização da população, por meio de educação ambiental, da importância dos corpos de água e de demais dispositivos de drenagem urbana para o bom funcionamento da cidade, para a manutenção de condições de qualidade de vida, de saúde pública, ecossistêmica, reforçando a necessidade de destinação correta dos resíduos sólidos		23.333,33	23.333,33	23.333,33
Ação 09- Implantação nas escolas municipais, por meio de educação ambiental, da importância dos corpos de água e de demais dispositivos de drenagem urbana para o bom funcionamento da cidade, para a manutenção de condições de qualidade de vida, de saúde pública, ecossistêmica, reforçando a necessidade de destinação correta dos resíduos sólidos		13.333,33	13.333,33	13.333,33
Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
Ação 10 – Elaboração de instrumentos legais e normativos para elaboração de projetos e execução de obras de drenagem de medidas estruturais convencionais, de medidas estruturais não convencionais (técnicas compensatórias) e medidas não estruturais		15.000,00		
Ação 11 – Elaboração de instrumentos legais e normativos para preservação de áreas permeáveis		5.000,00		
Ação 12- Realização de levantamento de lançamento clandestinos no Córrego Banharão.		10.000,00		
Ação 13- Realização de levantamento de lançamento clandestinos no Córrego da Prata		10.000,00		
Ação 14- Mapeamento da qualidade da água dos córregos na área urbana.			15.000,00	
Ação 15- Implementação de estrutura e equipe especializada em manutenção e vistoria permanente do SDU a fim de não acarretar em prejuízos ambientais posteriores			115.000,00	115.000,00
Ação 16- Realização de estudos de concepção para adequação da rede de microdrenagem do Centro (Rua Getúlio Vargas, Rua Sete de Setembro e estrada municipal prolongamento da Rua Sete de setembro		35.000,00		
Ação 17- Realização das obras das Ruas Getúlio Vargas, Sete de Setembro		650.000,00		
Ação 18- Realização de estudos de concepção para adequação da rede de microdrenagem do Centro		45.000,00		
Ação 19- Realização das obras das Ruas do Centro		550.000,00		
Ação 20- Realização de estudos de concepção para a construção de novas redes de drenagem.			120.000,00	

Ação 21- Realização das obras de novas redes de drenagem			1.240.000,00	
Ação 22- Realização de estudos de concepção para a construção de novas redes de drenagem.				150.000,00
Ação 23- Realização das obras de novas redes de drenagem				1.500.000,00
Ação 24 – Implantação de alternativas técnicas, incluindo os usos de sistemas de infiltração, retenção e detenção de águas pluviais e controle de escoamento em sua origem, tendo em vista primeiramente áreas prioritárias de instalação e após isso, extrapolando a toda a área urbana de Terra Roxa				500.000,00
Ação 25 – Elaboração de plano de manutenção preventiva e corretiva do SDU visando garantir o adequado funcionamento do sistema e a eficiência hidráulica de canais e condutos		15.000,00		
Discriminação	Emergencial	2016-2020	2021-2029	2030-2036
Ação 26 – Manutenção do SDU existente		216.666,67	216.666,67	216.666,67
Ação 27- Realização das obras de Desassoreamento do Córrego Banharão na área urbana		350.000,00		
Ação 28- Realização das obras de Desassoreamento do Córrego da Prata na área urbana			175.000,00	175.000,00
Ação 29 - Implantação de sistema de alerta contra enchentes e alagamentos, de forma articulada com a Defesa Civil			56.000,00	
Ação 30 – Mapeamento e zoneamento de áreas de risco de inundações, e alagamentos e vulnerabilidade à erosão e elaboração de projetos para erradicação de riscos			15.000,00	
Ação 31 – Identificação de lançamentos de esgoto nas redes de drenagem		35.000,00		
Ação 32– Elaboração de uma lei municipal acompanhada de um plano para erradicação de ligações clandestinas, prevendo penalidades		5.000,00		
Ação 33 – Conscientização e sensibilização da população, por meio de educação ambiental, alertando sobre a importância da regularização das ligações na rede de esgoto e consequências negativas das ligações irregulares		13.333,33	13.333,33	13.333,33
Ação 34 – Apoio e incentivo a programas de educação ambiental nas escolas, nas comunidades e nos meios de comunicação		40.000,00	40.000,00	40.000,00
Ação 35 – Fiscalização sistemática para detectar e erradicar ligações clandestinas		56.666,67	56.666,67	56.666,67
Ação 36 – Preservação das APPs, principalmente de várzeas inundáveis.			100.000,00	100.000,00
Ação 37 – Recuperação dos pontos mais degradados da mata ciliar em articulação com os órgãos ambientais competentes			700.000,00	700.000,00

Ação 38 – Realização freqüente de limpeza e desassoreamento nos rios		433.333,33	433.333,33	433.333,33
Ação 39 –Aquisição de terrenos para preservação e construção de parques				800.000,00
Total	0,00	2.631.666,67	3.342.666,67	4.836.666,67
Total Geral	10.811.000,00			

21.2. FONTES DE FINANCIAMENTO

Os recursos de terceiros destinados ao Saneamento Básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provem em sua maior parte, dos recursos do FGTS, aportes do BNDES e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água.

Existem, também, outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: o BIRD (Banco Mundial), BID.

A fonte primária de recursos para o setor se constitui nas tarifas, taxas e preços públicos. Estes se constituem na principal fonte de canalização de recursos financeiros para a exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que, além de recuperar as despesas de exploração dos serviços, podem gerar um excedente que fornece a base de sustentação para alavancar investimentos, quer sejam com recursos próprios e/ou de terceiros.

Nas demais vertentes do saneamento básico, representadas pelos resíduos sólidos e drenagem, que ainda funciona de forma incipiente, deve predominar as taxas, impostos específicos ou gerais.

Sobre a parcela dos serviços com possibilidades de individualização, coleta doméstica, hospitalar, industrial e inerte de resíduos, pode ser definido preço público/taxa/tarifa específico.

Para a parcela difusa, como, por exemplo, a varrição, poda de árvores, limpeza de jardins e a drenagem, cuja particularização para um determinado município é de difícil identificação, deve predominar o financiamento da prestação dos serviços mediante a cobrança de um tributo específico e/ou geral.

A seguir apresenta-se um quadro resumo das principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações necessárias no âmbito do Saneamento Básico nos municípios.

Tarifas, Taxas e Preços. Públicos
Transferências e Subsídios
Recursos do FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.
Recursos da OGU – Orçamento Geral da União
- Ministério das Cidades;
- CEF – Caixa Econômica Federal;
- Entidades Federadas:
- Municípios;
- Estados;
- Distrito Federal;
- Consórcios Públicos
- FUNASA
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social.
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

22. PLANO DE AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços de saneamento básico, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de acidentes de qualquer natureza e estabelecer as formas de atuação das operadoras dos serviços, tanto em caráter preventivo como corretivo.

22.1. OBJETIVO

O principal objetivo de um plano de contingência é assegurar a continuidade dos procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio ambiente e, principalmente, à saúde pública, e a bens patrimoniais.

O Plano de Emergência e Contingência é um planejamento tático a partir de hipóteses acidentais ou ocorrência de eventos danosos buscando minimizar ou eliminar possíveis danos.

Assim, as ações para emergência e contingência são abordadas conjuntamente, pois ambas se referem a uma situação anormal e complementam-se entre si.

Uma emergência trata-se de uma situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, e que requer algum tipo de tratamento imediato.

Contingência pode ser descrita como qualquer evento que afete a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando, em consequência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais.

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 realizadas costumeiramente, porém., sabe-se que existe a possibilidade de ocorrência de evento danoso ocasionado por falha humana ou de equipamentos e acessórios ou ainda por ações de terceiros, além de greves, tumultos e eventos climáticos extremos.

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.

22.2. AGENTES ENVOLVIDOS

Os principais agentes envolvidos na operação dos sistemas de saneamento básico são:

I-Prefeitura Municipal

A municipalidade se constitui agente envolvido no Plano de Contingência quando seus próprios funcionários públicos são os responsáveis diretos pela execução dos procedimentos. Evidentemente que, no caso da Prefeitura Municipal, o agente nem sempre é a própria municipalidade e os Departamentos ou até mesmo empresas autônomas que respondem pelos serviços envolvidos.

II-Prestadora de Serviços em Regime Normal

As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a responsabilidade pela execução dos procedimentos.

III-Concessionária de Serviços

As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou de participação público-privada – PPP, são igualmente consideradas agentes uma vez que seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos.

Emprestadora de Serviços em Regime de Emergência

As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação pública, geralmente por prazos de curta duração.

V-Órgãos Públicos

Alguns órgãos públicos também passam a se constituir agentes quando, em função do tipo de ocorrência, são mobilizados para controlar ou atenuar eventuais impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da CETESB, do DAEE, da Polícia Ambiental, da SABESP, Corpo de Bombeiros e outros.

VI-Entidades Públicas

Algumas entidades públicas também são consideradas agentes do Plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.

Quadro 2- Atribuições das Unidades Envolvidas.

ÓRGÃOS/INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS	ATRIBUIÇÕES
Defesa Civil	Coordenação de resposta e reconstrução do evento natural.
Departamento de Serviços Urbanos	Realizar projetos de engenharia.
	Disponibilizar servidores, durante o período de anormalidade, para o auxílio na retirada das famílias atingidas;
	Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida;
	Limpeza e conservação dos abrigos.
Departamento Municipal de Assistência Social	Efetuar a triagem socioeconômica e cadastramento das famílias vulneráveis afetadas pelo desastre;
	Gerenciar os abrigos temporários;
	Coordenar campanhas de arrecadação e de distribuição de alimentos, água, roupas, móveis e outros;
	Promover ações de fortalecimento da cidadania;
	Fornecer alimentação para o pessoal operacional envolvido no evento.
Departamento Municipal	Proceder à assistência pré-hospitalar;

de Saúde	Promover ações básicas de saúde pública nos abrigos;
	Montagem de ambulatório nos abrigos;
	Efetuar consultas médicas nos abrigos;
	Agir preventivamente no controle de epidemias;
	Proceder à vacinação do pessoal envolvido nas ações de resposta.
Departamento Municipal de Educação	Disponibilizar a estrutura das edificações da rede municipal de ensino para que, emergencialmente, sirvam de abrigos temporários;
	Disponibilizar servidores durante o período de anormalidade;
	Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida.
Departamento de Finanças	Viabilizar o suporte financeiro para as ações de resposta.
	Viabilizar a obtenção de recursos emergenciais;
Polícia Militar e Polícia Ambiental	Articular junto aos órgãos estaduais de segurança, visando preservar a Lei e a Ordem
	Articular e colaborar nas ações de resposta aos afetados residentes principalmente na zona rural do Município.
Assessoria de Imprensa	Campanhas informativas diversas;
	Divulgação das ações do poder público municipal voltado para a minimização dos danos e prejuízos.

22.3. FASES DE ADMINISTRAÇÃO

22.3.1. AÇÕES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO

As ações para o Plano de Contingências constituem-se basicamente em três fases:

Preventiva: Desenvolvida no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e aperfeiçoamento dos sistemas e, também, no levantamento de ocorrências e ações necessárias para a minimização de acidentes.

Atendimento Emergencial: As ações são concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários para o reparo dos danos objetivando a volta da normalidade. Nesta fase, os trabalhos são desenvolvidos sem parceria com órgãos municipais e estaduais, além de empresas especializadas.

Readequação: Ações no período após o evento, com o objetivo de se adequar à nova situação, aperfeiçoando o sistema através de ações corretivas e tornando tais ações como preventivas.

O Plano define os procedimentos para agir diversos tipos de cenários, programando o acionamento de pessoal capacitado para o acompanhamento e solução dos problemas, e, além disto, desenvolvendo ações que evitem o agravamento de situações de risco.

Os locais com instalações sujeitas a possíveis acidentes devem ser identificados, e devendo ser propostas medidas preventivas, eliminando ou mitigando os problemas.

Devem ser adotados instrumentos, que poderão ser utilizados para a adequada operação e manutenção dos sistemas existentes, sendo os principais:

- a) Formulação de leis e outros instrumentos jurídicos para permitir a adoção das ações em situações de não-conformidade;
- b) Legislação específica, definindo atribuições, aspectos e punições para infratores;
- c) Formação de equipes de resposta a situações de emergência;
- d) Planos de divulgação;
- e) Mobilização social: envolvimento de associações de moradores e outros grupos representativos constituídos;
- f) Reservas financeiras para: contratação emergencial de empresas para manutenção em operações emergenciais ou críticas;
- g) Contratação de serviços especializados em casos de emergências ambientais; contratação de serviços de fornecimento e transporte de água tratada para situações emergenciais;
- h) Decretação de estado de atenção, de emergência ou de calamidade pública, conforme revisão na legislação específica;
- i) Elaboração de Plano de Emergência para cenários de não-conformidade:
 - i1- Interrupção total ou parcial dos serviços;
 - i2- Suspensão total ou parcial dos serviços;
 - i3- Comprometimento operacional das unidades e sistemas existentes.
- j) Mobilização dos agentes;
- k) Avaliação das ações com base em registro dessas ocorrências, estabelecer as ações preventivas ou corretivas visando impedir que se repitam esses incidentes e também propiciar a tomada de medidas mitigadoras, quando cabíveis;
- l) Desenvolvimento de medidas de avaliação de eficiência e eficácia;
- m) Proposição de simulações.

22.4. PLANOS DE CONTINGÊNCIAS

22.4.1. Serviço de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é operado pela SABESP e são propostas as seguintes ações preventivas:

Acompanhamento da produção de água através da realização de medições de captação;

Controle de parâmetros dos equipamentos em operação: horas trabalhadas, corrente elétrica, tensão, consumo de energia, vibração e temperatura;

Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;

Sistema de gerenciamento da manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização de manutenções em equipamentos de alta criticidade;

Manutenção preventiva das bombas do sistema de produção de água em oficina especializada;

Acompanhamento das vazões encaminhadas aos setores de distribuição, dos níveis de reservação, da situação de operação dos conjuntos moto-bomba e das vazões mínimas noturnas para gerenciamento das perdas, com registros históricos;

Acompanhamento da regularidade no abastecimento por setor de distribuição;

Pesquisa planejada de vazamentos não visíveis na rede de distribuição e ramais de água;

Acompanhamento geral do estado da hidrometria instalada e manutenção preventiva;

Controle da qualidade da água captada nos poços;

Manutenção de base de dados e acompanhamento de gestão de riscos ambientais através dos órgãos competentes;

Controle da qualidade da água produzida com análises de diversos parâmetros no sistema de tratamento de água;

Plano de Ação de Emergência para atuação nos casos de vazamentos de cloro no tratamento de água;

Plano de Ação para atuação em casos de incêndio;

Controle da qualidade da água distribuída, realizado por laboratório especializado, conforme previsto na Portaria 2914 do Ministério da Saúde, através de coletas em diversos pontos da rede de distribuição e na saída do processo de tratamento;

Plano de vistoria e acompanhamento dos sistemas de distribuição de água com equipes volantes no mínimo 12 horas por dia.

Foram identificados no quadro 3 a seguir os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas para o sistema de abastecimento de água.

Quadro 3- Ocorrências/Origem e ações de contingência – Serviço de Abastecimento de Água

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
------------	--------	-----------------------

FALTA D'ÁGUA GENERALIZADA	· Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência
	· Deslizamento de encostas / movimentação de solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil
	· Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à polícia
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica
	Reparo das instalações danificadas	Controle de água disponível em reservatórios
	Qualidade inadequada da água dos mananciais	Implementação do PAE cloro
	Ações de vandalismo	Implementação de rodízio de abastecimento
FALTA D'ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA	Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem	Deslocamento de frota de caminhões tanque
	Interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência
		Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil
		Comunicação à polícia
	ORIGEM	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica na distribuição	Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica
	Danificação de estruturas e equipamentos de bombeamento	Deslocamento de frota de caminhões tanque
Danificação de estrutura de reservatórios	Reparo das instalações danificadas	
Rompimento de redes e linhas de adutoras de água tratada	Transferência de água entre setores de abastecimento	

22.4.2. Serviço de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário, operado pela SABESP, são apresentadas as seguintes ações:

Acompanhamento da vazão de esgotos tratados;

Controle de parâmetros dos equipamentos em operação, como horas trabalhadas, corrente, tensão e consumo de energia;

Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;

Sistema de gerenciamento da manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções;

Acompanhamento das variáveis de processo da estação de tratamento de esgotos, com registros históricos;

Inspeção periódica no sistema de tratamento de esgotos;

Manutenção preventiva das bombas do sistema de esgotos em oficina especializada;

Manutenção com limpeza preventiva programada das estações elevatórias de esgoto,

Manutenção preventiva e corretiva de coletores e ramais de esgoto com equipamentos apropriados;

Acompanhamento sistemático das estações elevatórias de esgoto;

Controle da qualidade dos efluentes: controle periódico da qualidade dos esgotos tratados na estação de tratamento de esgoto, realizado por laboratório específico e de acordo com a legislação vigente;

Plano de ação para contenção de vazamentos de produtos químicos;

Plano de vistoria e acompanhamento dos sistemas de esgotamento sanitário existentes com equipes volantes no mínimo 12 horas por dia.

Plano de limpeza e desinfecção dos reservatórios de distribuição de água;

Foram identificados no quadro 4 abaixo estão os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas para o sistema de esgotamento sanitário

Quadro 4- Ocorrências/Origem e ações de contingência – Serviço de Esgotamento Sanitário

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
Paralisação da ETE	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações	Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica
	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Comunicação aos órgãos de controle ambiental
		Comunicação à Polícia
	Ações de vandalismo	Instalação de equipamentos reserva
		Reparo das instalações danificadas
Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica

	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Comunicação aos órgãos de controle ambiental
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia
		Instalação de equipamentos reserva
		Reparo das instalações danificadas
Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Desmoronamentos de taludes /paredes de canais	Comunicação aos órgãos de controle ambiental
	Erosões de fundos de vale	Reparo das instalações danificadas
	Rompimento de travessias	Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis
Ocorrência de retorno de esgotos	Obstruções em coletores de esgoto	Comunicação à vigilância sanitária
		Execução dos trabalhos de limpeza
	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Reparo das instalações danificadas

22.4.3. Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

I-Serviços de Limpeza Pública

I.1 Varrição Manual

A paralisação dos serviços de varrição manual, compromete a limpeza dos passeios, vias e logradouros públicos que pode comprometer ainda o escoamento das águas pluviais para os dispositivos de drenagem superficial, sendo essa a principal causa de entupimento das bocas de lobo, bocas de leão (bueiros) e galerias e, por consequência, a principal responsável pelas inundações das áreas urbanas.

I.2. Manutenção de Vias e Logradouros

Ao contrário da varrição manual, uma eventual interrupção da manutenção de vias e logradouros, que engloba as atividades de capina, roçada e pinturas de meios-fios não chega a ser tão preocupante. Isto se deve principalmente pelo fato destas atividades ocorrerem em pontos isolados e se acentuarem de forma sazonal, onde a proliferação dos matos e a sedimentação de areias e poeiras e estão relacionadas à época da maior ocorrência de chuvas.

Embora também possam provocar incômodos à população e entupimento dos dispositivos de drenagem, os procedimentos de manutenção de vias e logradouros não são necessariamente contínuos, permitindo que seu Plano de Contingência se limite a uma defasagem na programação sem maiores prejuízos.

Porém a falta de manutenção da pavimentação com conseqüentemente sua degradação pode ocasionar sérios problemas à população e podendo causar entupimento de galerias e degradação das bocas de lobo e bueiros.

I.3. Manutenção de Áreas Verdes

Da mesma forma que a manutenção de vias e logradouros, uma paralisação temporária no serviço de manutenção de áreas verdes não chega a trazer maiores conseqüências para a comunidade. Além disso, este serviço também costuma ser executado de forma sazonal, pois leva em conta os períodos recomendáveis para apoda de árvores, permitindo que sua programação também sofra defasagens sem maiores prejuízos.

I.4. Limpeza de Bocas de Lobo e Galerias

O impacto decorrente desta paralisação, embora não incida sobre a deterioração do estado de limpeza dos passeios, vias e logradouros públicos, pois acaba não sendo visível para os cidadãos, também é o assoreamento e entupimento dos dispositivos de drenagem superficial. Assim, da mesma forma como já mencionado para a varrição manual, a dificuldade ou até impossibilidade de escoamento das águas pluviais pelas bocas de lobo, bueiros e galerias acaba se tornando uma das principais responsáveis pelas inundações das áreas urbanas.

Neste caso, depois da região ser inundada, pouco se pode fazer a não ser aguardar as águas escoarem para se processar a limpeza dos dispositivos, o que torna ainda mais importante a prevenção, ou seja, a manutenção da limpeza dos mesmos.

No quadro 5 a seguir estão identificados os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas para os serviços de limpeza pública.

Quadro 5- Planos de Contingências – Serviços de Limpeza Pública

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
-------------------	---------------	------------------------------

Paralisação dos serviços de varrição manual	Greves de pequena duração Paralisações por tempo indeterminado	Negociação com os trabalhadores;
Paralisação dos serviços de manutenção de vias e logradouros		Mutirão com funcionários municipais que possam efetuar o serviço
Paralisação dos serviços de limpeza dos dispositivos de drenagem (bocas de lobo, bueiros e galerias)		Contratação emergencial de empresas
		Manutenção da limpeza, independente da região ter inundado ou não.
Paralisação dos serviços de manutenção de áreas verdes	Greves de pequena duração Paralisações por tempo indeterminado Quedas de árvores;	Alteração na programação dos serviços
		Acionamento de equipes de plantão para remoção e liberação da via (caso haja acidente de trânsito)
		Acionar os órgãos e entidades responsáveis pelo tráfego
		Em casos com vítimas, acionar o Corpo de Bombeiros ou SAMU
		Acionar a Defesa Civil local ou regional

II-Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares

II.1-Coleta Domiciliar dos Resíduos Sólidos Domiciliares

O principal impacto decorrente da paralisação da coleta de resíduos sólidos domiciliares, além da exposição dos sacos de lixo por um tempo não recomendável, que acaba gerando chorume e maus odores, além de atrair roedores, insetos, catadores e animais domésticos que destroem as embalagens em busca de materiais e restos de comida.

E existe ainda a possibilidade serem levados pelas águas pluviais para os dispositivos de drenagem superficial, drenagens e/ou corpos d'água adjacentes.

Colaborando com o entupimento das bocas de lobo e galerias e o assoreamento dos recursos hídricos, juntamente com a paralisação da varrição manual, também pode ser considerada uma das principais responsáveis pelas inundações das áreas urbanas.

II.2- Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD

A paralisação do serviço de triagem e pré-beneficiamento de materiais recicláveis costuma estar associada à desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor, sempre que há uma previsão de queda da produção industrial.

Para evitar que isto aconteça, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenha em contrapartida a assunção do compromisso por parte deles de receber e processar os materiais independentemente desse preço de mercado. Por, normalmente, serem operadas sob forma de cooperativa, raramente ocorrem greves ou paralisações, pois, além de não receberem salários fixos da municipalidade ou de empresas privadas, os catadores têm consciência de que são donos do seu próprio negócio e a remuneração está relacionada à sua produtividade.

O mesmo não costuma acontecer com o serviço de compostagem da matéria orgânica, já que seu mercado ainda é muito instável e o reaproveitamento está mais ligado à minimização de resíduos a serem aterrados do que a receitas operacionais. Isto faz com que as usinas de compostagem sejam operadas pelas próprias municipalidades ou, se houver alavancagem pela economia de escala, por consórcios intermunicipais.

II.3-Disposição Final de Rejeitos dos RSD

A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves até ocorrências que requerem maiores cuidados, ou até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação ou ampliação do aterro.

A disposição de RSD em aterros têm, até o momento, sido a forma mais importante de disposição final desse resíduo, mas a diretriz a Política Nacional de Resíduos Sólidos de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, indica que é que essa importância tende a diminuir uma vez que a reciclagem passará ter maior relevância.

Com essas novas exigências, tais rejeitos não somente deixarão de ser ambientalmente tão agressivos devido à redução da matéria orgânica, como também terão suas quantidades progressivamente diminuídas na medida em que os mercados consumidores de materiais recicláveis e de composto orgânico forem se consolidando.

Mesmo com todos estes atenuantes, não poder contar com o aterro sanitário bem operado e com seus efluentes líquidos e gasosos, por menores que sejam, bem controlados, é um problema preocupante que, sem dúvida nenhuma, exige um Plano de Contingência bem consistente.

No quadro 6 estão indicados os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem realizadas para os serviços relacionados a resíduos sólidos domiciliares.

Quadro 6- Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
Paralisação dos serviços de coleta domiciliar	Greves de pequena duração Paralisações por tempo indeterminado	Negociação com os trabalhadores;
		Contratação emergencial de empresas terceirizadas.
Paralisação do serviço de pré-beneficiamento e/ou tratamento dos resíduos sólidos domiciliares	Desvalorização do preço de venda dos materiais recicláveis no mercado	Mobilização de equipes municipais de outros setores
	Instabilidade do mercado de compostagem da matéria orgânica	Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
Paralisação dos serviços de operação do aterro sanitário	Greves de pequena duração Paralisações por tempo indeterminado	Contratação emergencial de empresas terceirizadas;
		Enviar os resíduos para outra unidade similar existente na região;
	Ocorrências que requerem maiores cuidados;	Caso ocorra, estancar o vazamento de chorume e transferi-lo para uma ETE;
	ORIGEM	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
	Demora na obtenção das licenças para elevação e/ou ampliação do aterro.	Acionar a CETESB e Corpo de Bombeiros, caso haja explosão ou incêndio;
Seguir orientação do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB, se houver contaminação da área.		

III-Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos de Construção Civil e Demolição

III.1- Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RCD

Cabe à municipalidade apenas o gerenciamento dos resíduos sólidos de construção civil e demolição descartados irregularmente nas vias e logradouros públicos. Porém, para evitar essa prática, é comum a municipalidade colocar dispositivos à disposição da comunidade, em locais adequados, para o recebimento desse tipo de resíduos, comumente chamados de “ecopontos”. Compreendem os serviços de coleta de **RCD** a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos

entulhos entregues pelos munícipes nos “ecopontos”. Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos “ecopontos”.

No que se refere aos serviços de triagem e pré-beneficiamento de RCD reaproveitáveis e de operação da ATT e do aterro, as interrupções costumam estar associadas a pequenas greves dos funcionários públicos envolvidos nestes serviços.

No caso do aterro de RCD, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do aterro já que, pelas características desse tipo de resíduos, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos. Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas na medida em que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando.

Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de RCD, para evitar que eles sejam carreados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando em depressões, e leitos de córregos, assoreando as drenagens e corpos d’água.

O quadro 7 abaixo mostra os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem realizadas para os serviços relacionados a resíduos sólidos inertes.

Quadro 7 – Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos de Construção Civil e Demolição

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
Paralisação dos serviços de coleta, transporte, triagem ou disposição final dos RCD	Greves de pequena duração Paralisações por tempo indeterminado	Deslocar equipes de outros setores para suprir a necessidade;
		Contratação emergencial de empresas terceirizadas;
		Envio dos resíduos para disposição final em outra unidade similar existente na região.

IV-Serviços Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde

IV.1-Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS

Com relação aos resíduos de serviços de saúde, constitui dever da municipalidade apenas gestão da parcela gerada em estabelecimentos públicos, cabendo aos geradores privados o equacionamento do restante dos resíduos, porém no município o serviço é oferecido mediante o pagamento de Tarifa.

Devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas terceirizadas e devidamente equipadas com os EPI's (equipamentos de proteção individual) necessários, dotadas de veículos e materiais especialmente adequados para essas funções.

Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com a empresa terceirizada, e o risco de descontinuidade se resume a greves ou paralisações da própria prestadora de serviços ou de seus funcionários.

Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade para cobrir qualquer deficiência de atendimento.

Os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem realizadas para os serviços relacionados a resíduos de serviços de saúde estão no quadro 8.

Quadro 8 – Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
Descontinuidade da coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviços de saúde	Greves de pequena duração Paralisações por tempo indeterminado	Contratação de empresa prestadora destes serviços de forma contínua e se necessário, em situação emergencial;
		Contratação emergencial de empresa terceirizada especializada, caso haja

22.4.4. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Nos termos da Lei nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007, em seu Artigo 2º, item IV, alterado pela Lei 13308/2016, deve ter disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado; Essa mesma Lei 13308/2016 estabelece que drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas como

sendo “conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas”.

Para a sustentabilidade da drenagem do sistema urbano de drenagem é necessário que se obedeam às legislações e feito um planejamento estrutural baseado em quatro pontos principais.

- Técnico:** autoridades locais, engenheiros, autoridades políticas e legislação.
- Econômico:** fomentadores do desenvolvimento, grupos especiais, etc.
- Meio Ambiente:** ecologistas, arquitetos, ONGs, administradores, etc.
- Responsabilidade Social:** ONGs, associações de moradores, políticos, público em Geral.

Para o dimensionamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, é necessário que se calcule, a partir dos valores das quantidades de chuvas, a vazão que deva ser escoada pelos mesmos. Por outro lado, as quantidades de chuvas são variáveis, sendo mais intensas à medida que se considere um maior Período de Retorno. Muitos sistemas de drenagem não foram calculados não considerando o Período de Retorno recomendado para cada tipo de obra a ser projetado. Atualmente, os sistemas de drenagem devem ser dimensionados para um período de 100 anos, pois a experiência acumulada ao longo do tempo mostrou essa necessidade.

Os sistemas de drenagem urbana de Terra Roxa, incluindo as estruturas de captação e transporte das águas pluviais e mais os cursos d’água, que recebem as descargas das referidas estruturas, podem apresentar deficiência no seu funcionamento nas situações que podem ser resumidas da seguinte maneira:

- Vazões a serem escoadas que ultrapassem os valores utilizados no dimensionamento das estruturas, além de declividade e dimensionamento de sarjetas inadequado ou sem dimensionamento;
- Ocorrência de um colapso em alguma parte das estruturas, que impeça o escoamento das águas pluviais;
- Existência de alguma seção reduzida nas estruturas ou nos cursos d’água (vão inadequado de uma ponte ou um bueiro antigo subdimensionado), que impeça o escoamento das vazões de projeto;

- Entupimento completo ou redução de alguma seção nas estruturas ou nos cursos d'água provocados por acúmulo de lixo ou de entulho, trazidos e acumulados aí pelo próprio escoamento das águas pluviais ou por lançamentos clandestinos.

As situações acima representam o que se define como contingências, isto é, podem ou não acontecer.

Estas situações geram como consequência ocorrências que devem ser abrangidas em um Plano de contingência, envolvendo ações estruturais e não estruturais, conforme apresentado no quadro 9 e atendendo o conceito.

Quadro 9- Plano de Contingência - Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
Alagamento Localizado	Sub-dimensionamento da rede existente;	Comunicar a Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros para verificar os danos e riscos à população
	Boca de lobo e/ou ramal assoreado e/ou obstruído;	Comunicar a Departamento de Serviços Públicos para executar a limpeza da área afetada e manutenção corretiva;
	Precipitações Intensas;	Registrar o evento;
	Deficiência nas declividades da via pública e das sarjetas;	Comunicar à população sobre o fechamento de vias alagadas;
	ORIGEM	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
	Prevalência de manutenções corretivas sobre as preventivas;	Avaliação do sistema de drenagem existente no local para verificação de sua capacidade;
	Lançamento de resíduos sólidos no sistema de microdrenagem;	Sensibilização da comunidade através de iniciativas de educação, evitando o lançamento de resíduos nas vias públicas e bocas-de-lobo;
Inundação ou enchente provocada por transbordamento de córrego	Deficiência no dimensionamento da calha do córrego	Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações
		Comunicação a Defesa Civil
	Estrangulamento do córrego por estruturas de travessias existentes	Comunicação ao Departamento de Promoção e Assistência Social
	Impermeabilização excessiva da bacia	Estudo para controle das cheias nas bacias
		Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação
	Estudo para controle de ocupação urbana	

	Assoreamento	Limpeza e desassoreamento dos córregos com utilização de equipamento mecanizado
Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo	Interligação clandestina de esgoto nas galerias	Comunicação à prestadora de serviço para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência
	Lixo orgânico lançados nas bocas de lobo	Limpeza da boca de lobo Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e esgoto nas captações

22.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Lei Federal nº 11.445/2007 foi um marco regulatório nas políticas relacionadas ao meio ambiente ao integrar os quatro grandes eixos do saneamento básico: água de abastecimento, esgoto sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana e a vinculação da obrigatoriedade de apresentação dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), para obtenção de recursos da União foi fundamental para obter o cumprimento da referida lei.

A fase de diagnóstico (Volume I), a prestação de cada serviço foi caracterizada, o que permitiu identificar as principais dificuldades dos sistemas de saneamento básico e assim buscar a integração e universalização do saneamento em Terra Roxa.

No abastecimento de água a grande dificuldade foi a questão de perdas e a dificuldade da fiscalização da SABESP.

No Esgotamento Sanitário, os principais desafios referem-se ao tratamento do esgoto aumentando sua eficiência e capacidade de tratamento para atender a demanda gerada pelo crescimento populacional projetado. Quanto às dificuldades identificadas ligadas à Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, frente à Lei nº 11.445/2007, verifica-se a necessidade de: universalizar a prestação de serviços para a totalidade das áreas rurais; promover a educação ambiental; implantar de forma institucional o sistema de coleta seletiva com o fomento às Cooperativas ou Associações de catadores recicláveis, viabilizar a compostagem da fração orgânica dos RSD; e em especial dispor os rejeitos de forma ambientalmente adequada, licenciando novo aterro de resíduo domiciliar, de ATT de resíduos de construção civil e Demolição, assim como ATT de resíduos de poda e varrição; entre outros.

A necessidade de incentivar a criação e manutenção de um Sistema Integrado de Informações de Saneamento Básico, cujo objetivo é alimentar um banco de dados

Federal de forma coerente e poder monitorar e avaliar o cumprimento das metas estabelecidas no PMSB

O Plano Municipal de Saneamento Básico serviu para elencar os problemas durante o diagnóstico, estabelecer objetivos e metas a serem cumpridos, bem como propor ações e programas, a fim de melhorar a prestação dos serviços de saneamento em Terra Roxa mas deve ser detalhado para a execução dessas ações, não dispensando o controle social, ao longo dos próximos 20 anos.

23. RECOMENDAÇÕES

Assim, para a institucionalização de normas relativas ao planejamento, operação, regulação e fiscalização de serviços, de procedimentos de controle social e de articulação e integração de organizações municipais, estaduais e federais, recomenda-se:

- a) A clara designação (e manutenção) do órgão da administração municipal responsável pelo acompanhamento de contratos da prestação de serviços de saneamento.
- b) A divulgação e possibilidade permanente de consulta do Plano Municipal de Saneamento através do sítio mantido pela Prefeitura na Internet.
- c) O contacto regular com a ARSESP, buscando esclarecimentos e conhecimento técnico para o melhor acompanhamento do contrato de concessão e fornecendo informações, inclusive sobre serviços operacionais e de manutenção cotidianos que tenham relação próxima com as funções da administração local.
- d) A criação de um Conselho Municipal de Saneamento ou, alternativamente, de um Conselho de Desenvolvimento Urbano, sugerindo-se que a sua composição abranja representantes da administração municipal, da concessionária estadual de água e esgotos, operadora de serviços vinculados a resíduos sólidos (se pertinente)⁵ e de organizações não-governamentais.
- e) O acompanhamento da experiência de outros municípios da bacia hidrográfica do Baixo Pardo/Grande com o planejamento, a prestação e a regulação de serviços de saneamento, e também com o exercício de formas de controle social pertinentes.
- f) A elaboração de um Relatório Anual de Situação sobre a evolução do Plano Municipal de Saneamento, abrangendo os serviços de água e esgotos, delegados ou não, e os serviços de resíduos sólidos e de drenagem. O relatório deve ser

divulgado ao público por meios compatíveis com a dimensão urbana e populacional do município. Necessariamente, o relatório estará disponível para consulta no sítio mantido pela Prefeitura na Internet.

- g) A realização de uma audiência pública anual para a apresentação e discussão do Relatório Anual de Situação.
- h) A articulação da política municipal de saneamento com as políticas de desenvolvimento urbano, de habitação, de ação social, de proteção ambiental, de saúde e de educação.
- i) A integração das ações de saneamento com o planejamento e a gestão regional de recursos hídricos e de proteção do meio ambiente.
- j) A busca de coerência e compatibilidade do Plano Municipal de Saneamento com o Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Pardo/Grande.
- k) A participação ativa do município nas atividades do Comitê da Bacia Hidrográfica e, quando pertinente, nas suas Câmaras Técnicas.
- l) Revisão periódica (a cada 4 anos) do Plano Municipal de Saneamento objetivando realinhamento das projeções efetuadas e, por via de consequência, das proposições planejadas.
- m) No que se relaciona aos serviços de resíduos sólidos, além das recomendações relacionadas acima, sugere-se uma política municipal de incentivo de ações direcionadas à coleta seletiva e, fortalecimento do mercado local para materiais recicláveis e reciclados.

Anexos

Anexo 01 - Mapa Cadastral da Rede de Água

Anexo 02 - Mapa do Sistema de Drenagem

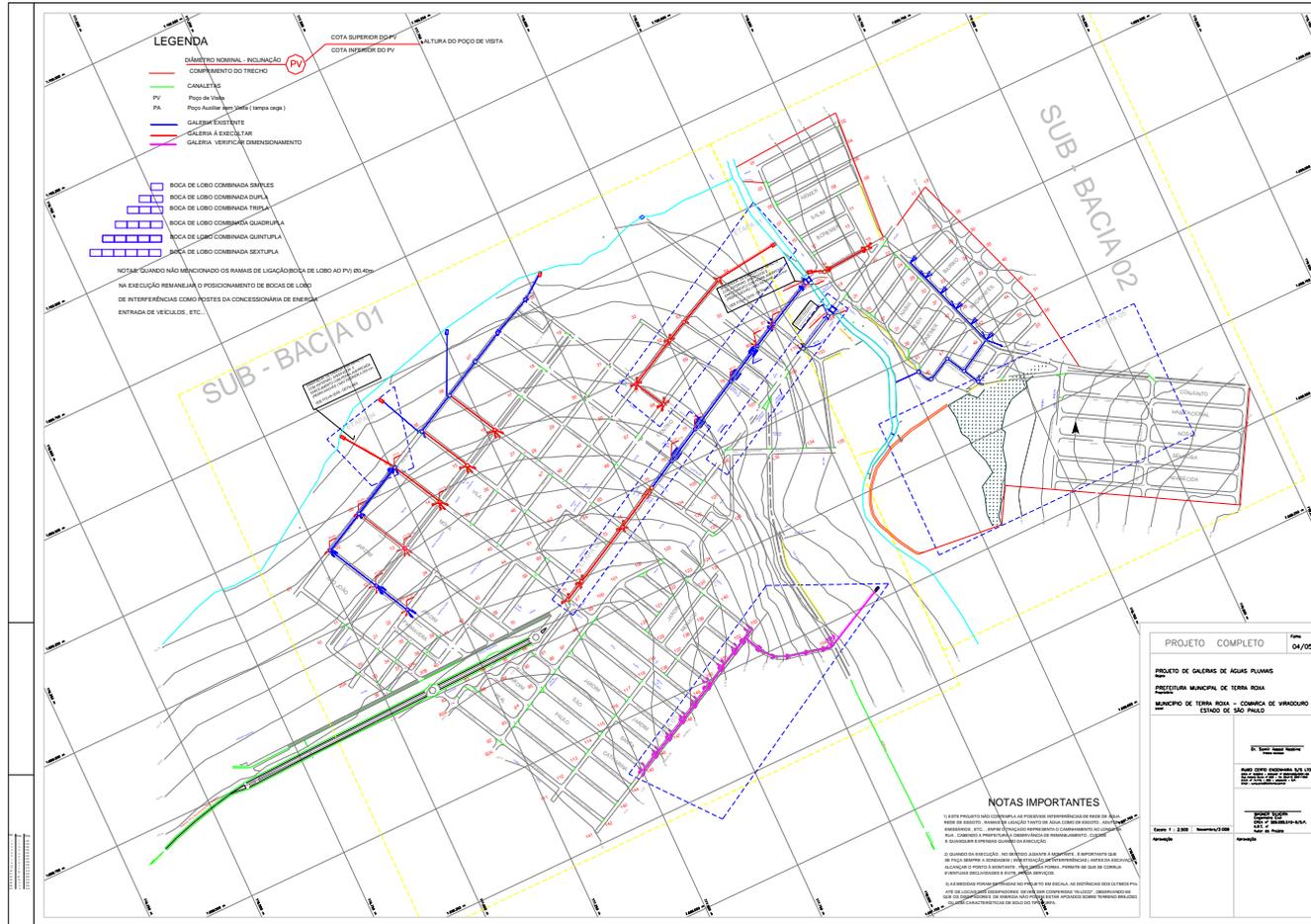
Anexo 03 - Mapa Cadastral da Rede de Esgoto

Anexo 04 - Projeto da Estação Elevatória de Esgoto

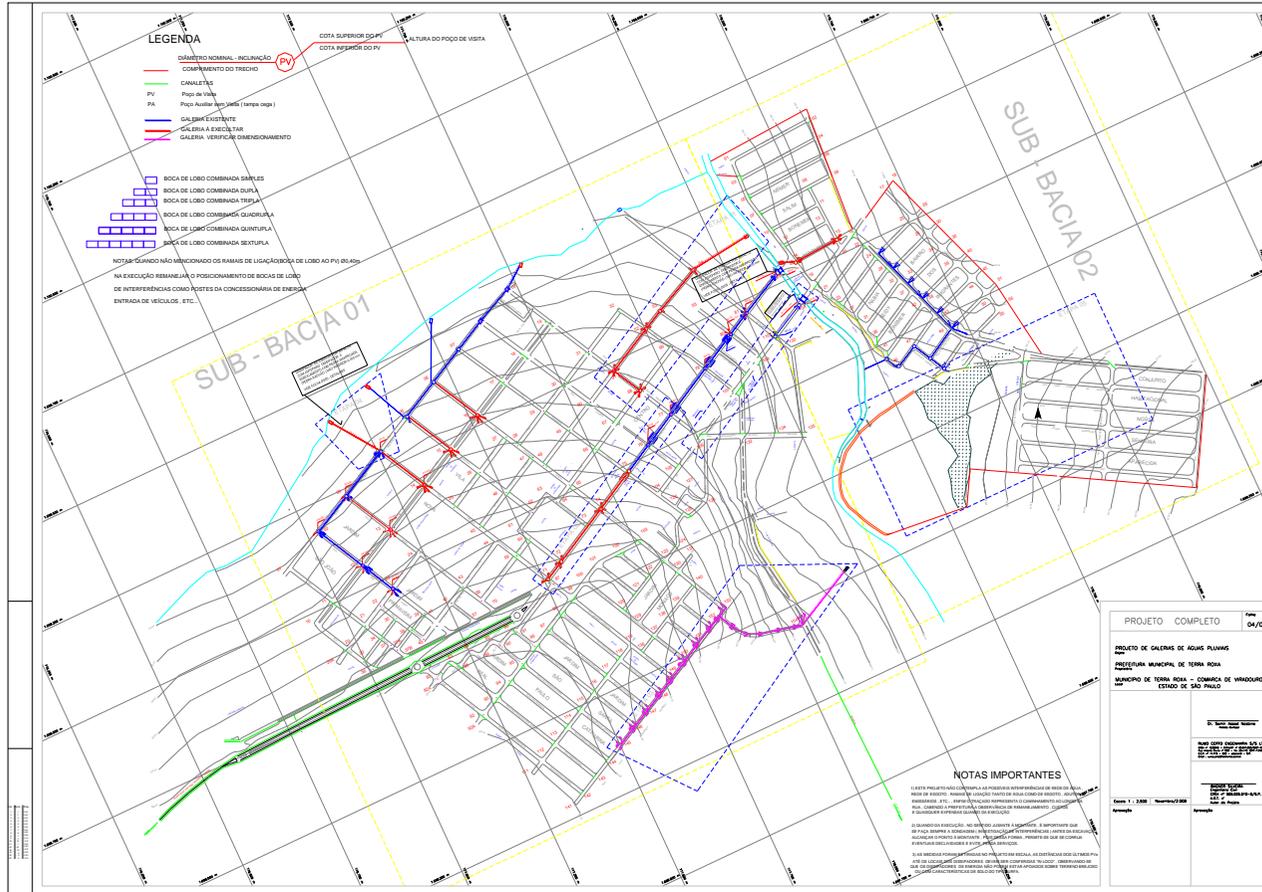
Anexo 05 - Projeto da Estação de Tratamento de Esgoto

ANEXO 01
MAPA CADASTRAL DA REDE DE ÁGUA

ANEXO 02
MAPA DO SISTEMA DE DRENAGEM



ANEXO 03
MAPA CADASTRAL DA REDE DE
ESGOTO



PROJETO	COMPLETO	DATA	04/05
PROJETO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS MUNICÍPIO MUNICIPAL DE TERRA ROXA MUNICÍPIO DE TERRA ROXA - COMARCA DE VINHOURO - ESTADO DE SÃO PAULO			
Autor: [Nome]			
Escala: 1:200			

ANEXO 04
PROJETO DA ESTAÇÃO
ELEVATÓRIA DE ESGOTO

ANEXO 05
PROJETO DA ESTAÇÃO DE
TRATAMENTO DE ESGOTO

