

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ITIRAPINA

Contrato FEHIDRO: 043/2013



**JANEIRO
2016**



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	
1.1.	Contextualização e Objetivos.....	02
1.2.	Metodologia Utilizada no Diagnóstico.....	03
1.3.	Formação do Grupo Técnico.....	04
2.	DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO	
2.1.	Dados Socioeconômicos.....	07
2.2.	Uso e Ocupação do Solo.....	10
2.3.	Dados Físicos e Ambientais.....	12
3.	DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS	
3.1.	Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....	16
3.2.	Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	32
3.3.	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	45
3.4.	Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	73
4.	DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	
4.1.	Prestação dos Serviços.....	90
5.	DIAGNÓSTICO ECONÔMICO-FINANCEIRO	
5.1.	Análise econômico-financeira dos serviços prestados.....	93
5.2.	Investimentos realizados e programados.....	94
6.	ANÁLISE DA DEMANDA E DA OFERTA	
	PROGNÓSTICOS	
6.1.	Projeção Populacional.....	95
6.2.	Aspectos e Estudo sobre a Demanda configurada.....	97
6.3.	Avaliação da Capacidade da Oferta para suprir a Demanda.....	102
7.	CENÁRIOS E AÇÕES	
7.1.	Caracterização dos Objetivos e Metas – Cenários.....	104
7.2.	Definição dos Programas, Projetos e Ações.....	109
7.3.	Ações de Emergências e Contingências.....	125
7.4.	Programa de Investimentos	127
8.	MONITORAMENTO DAS AÇÕES E INDICADORES	
8.1.	Definição dos Indicadores Pretendidos.....	153
8.2.	Monitoramento e evolução da aplicabilidade do PMS.....	155
8.3.	Aspectos da Divulgação e Informação sobre o PMS.....	156



1. INTRODUÇÃO

1.1. Objetivos

Saneamento Básico compreende os quatro itens considerados essenciais para uma boa qualidade de vida e da saúde pública, o abastecimento público de água potável, o esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana e a drenagem e manejo das águas pluviais. São serviços que devem ter manutenção contínua garantindo a qualidade dos sistemas.

O Plano consiste no diagnóstico das maiores necessidades do município nas quatro esferas citadas acima, a partir dessas informações levantadas, proposição de diretrizes e metas voltadas para a melhoria contínua das condições do saneamento do município.

O plano deve abranger toda a extensão do município, identificando as necessidades de cada região e propondo soluções adequadas para tais necessidades.

Levando em consideração que planejamento é um processo de análise técnica e política com o objetivo de alcançar os melhores resultados possíveis levando em consideração as condições e recursos presentes, o Plano Municipal de Saneamento deve possuir em sua elaboração o estudo a respeito das condições atuais do município e a partir das condições identificadas é necessário que se realize um planejamento minucioso a respeito de quais áreas serão prioritárias, como otimizar os recursos disponíveis e possibilidades de financiamentos.

A água é o recurso ambiental mais importante para a vida, porém sua qualidade e disponibilidade estão cada vez mais baixos, o que dificulta o abastecimento de grandes populações. Por isso, é necessário o planejamento e estabelecimento de metas de expansão e melhoria de sua qualidade através do saneamento básico conforme dispõe a Lei Federal 11.445/07.

Assim, o objetivo do Plano Municipal de Saneamento é fornecer diretrizes para melhoria dos sistemas de saneamento através de metas de curto, médio e longo prazo, estabelecidos de acordo com as maiores necessidades encontradas no município.



Dessa maneira, o Plano Municipal de Saneamento deve abranger:

- Diagnóstico da atual situação de todos os componentes do saneamento básico
- Metas pré-estabelecidas para resolução dos problemas encontrados no diagnóstico
- Ações necessárias para atingir as metas estabelecidas, levando em consideração outros planos regionais, estaduais ou federais e identificando fontes de financiamento
- Ações para emergências e contingências
- Recursos empregados para monitoramento e avaliação das ações previstas no Plano Municipal de Saneamento.

1.2. Metodologia Utilizada no Diagnóstico

A metodologia adotada para a elaboração do plano é composta inicialmente por um Diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais.

Após o diagnóstico dos sistemas, é apresentado um Diagnóstico Institucional e um Diagnóstico Econômico-Financeiro do município.

Após os diagnósticos, é realizada a análise dos dados levantados e a proposição de metas de curto, médio e longo prazo a serem implantadas para a melhoria do saneamento no município.

Após a visão dos cenários e ações, o plano indica ações para o monitoramento e avaliação das ações propostas, acessível a toda a população.



1.3. Grupo Técnico

Na elaboração do diagnóstico, foram empregados recursos humanos da empresa MTGEO Engenharia e da Prefeitura Municipal de Itirapina.

O grupo técnico realizou análise das informações atuais do município em relação ao saneamento, através de reuniões, visitas, contato telefônico e troca de e-mails.

Os integrantes do grupo técnico estão mencionados abaixo.

Empresa MTGEO Engenharia:

Marcos Lima - Gerente de negócios

Leandro Pereira Cuelbas - Engenheiro Civil

Prefeitura Municipal de Itirapina:

Alipio Marques Junior – Coordenador de Projetos e Convênios

Manoel Eduardo Martins – Engenheiro Civil



2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

Itirapina situa-se no interior do Estado de São Paulo, estando localizado a uma latitude de 22°15'10" sul e à uma longitude de 47°49'22" oeste.

De acordo com o último censo demográfico, realizado em 2010 pelo IBGE, o Município possui 15.524 habitantes e uma área de unidade territorial de 564,762 km².

Localiza-se em uma altitude de aproximadamente 770 m e possui topografia acidentada, clima temperado com inverno seco e possui os tipos de solo Latossolo Vermelho-Amarelo e suas variações e Latossolo Vermelho Escuro e suas variações.

Itirapina está na microrregião de Rio Claro, nas Bacias Hidrográficas Piracicaba/Capivari/Jundiaí (UGRHI 05) e Tiete/Jacaré (UGRHI 13). O acesso à cidade de Itirapina se dá pela Rodovia SP/225 que liga Brotas a Analândia, distando 226 km de São Paulo e 41,7 Km de Rio Claro.

Seus municípios limítrofes são Corumbataí, Rio Claro, São Carlos, Ipeúna, Charqueada, São Pedro, Analândia e Brotas.

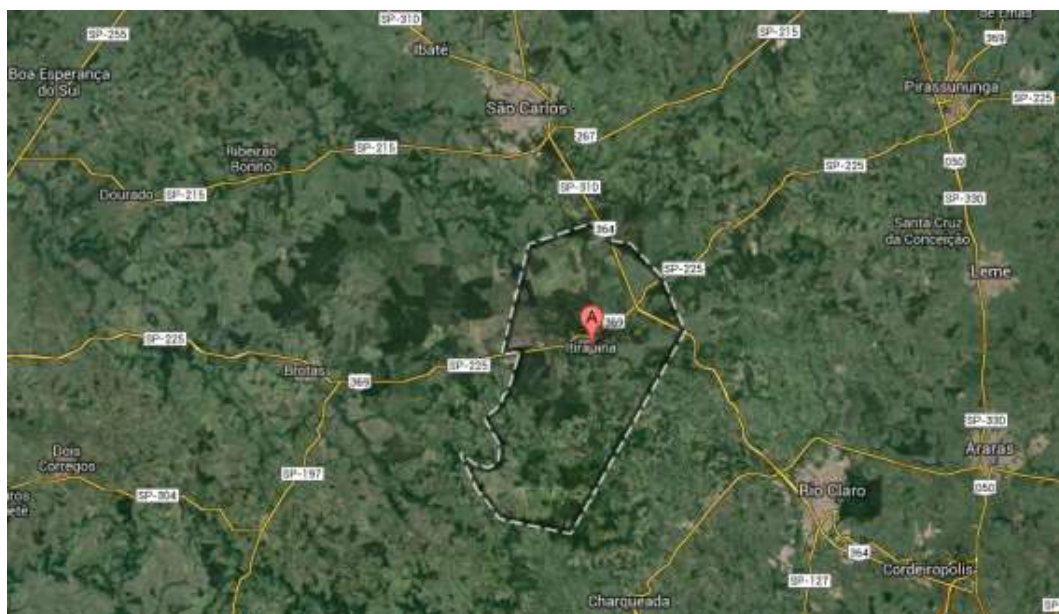


Figura 1 - Localização do Município de Itirapina

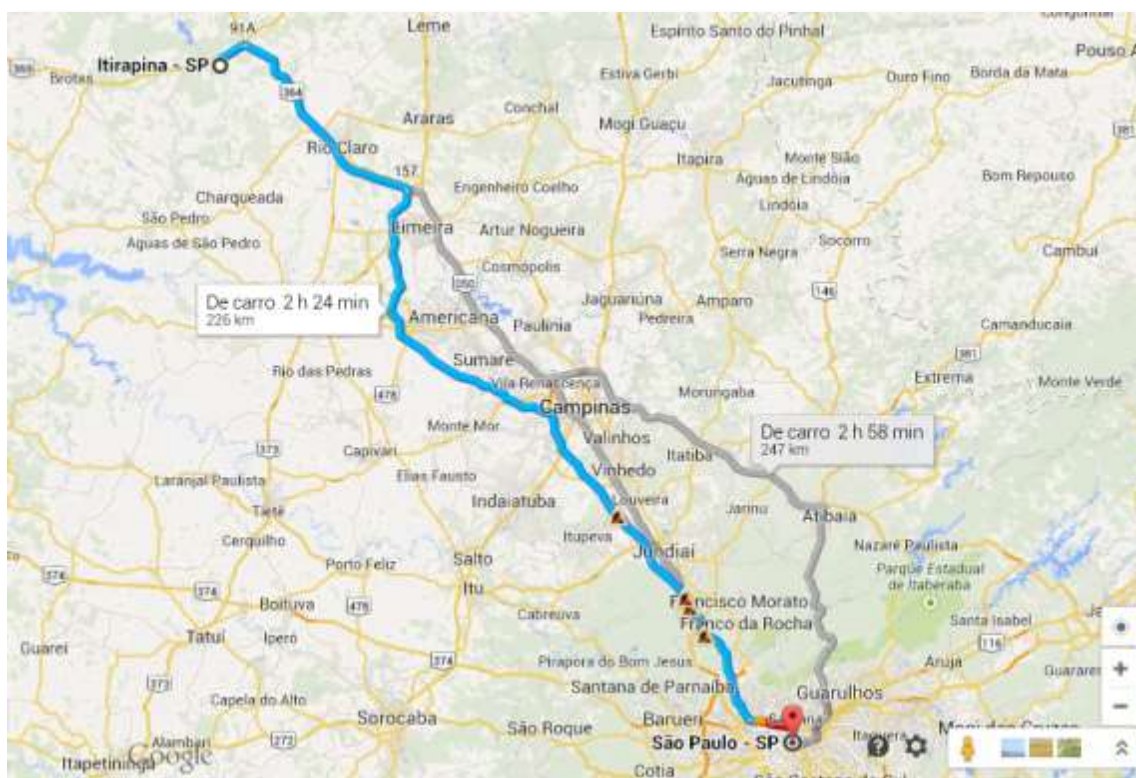


Figura 2 - Percurso de Itirapina até São Paulo

Por volta de 1820, surgiu um pequenino núcleo populacional nas margens do Ribeirão Claro que se chamou Itaqueri da Serra, onde seria construída, em 16 de maio de 1839, a capela de Nossa Senhora da Conceição da Serra. Em 5 de julho de 1852 foi criada a freguesia do município de Rio Claro, com o nome de Nossa Senhora da Conceição de Itaqueri. Em 1873 sua sede foi transferida para Itaqueri da Várzea, localizada na margem do Ribeirão Itaqueri.

O Impulso definitivo para o desenvolvimento do local ocorreu quando, em 1885, a Companhia Paulista de Estradas de Ferro inaugurou a linha até São Carlos e um ramal para Jaú construindo então a estação de Morro pelado nas terras da freguesia, o que atraiu significativo número de pessoas para a região. Em 8 de janeiro de 1890, seu nome foi alterado para Morro Pelado e posteriormente dia 28 de setembro de 1900 para Itirapina (que em Tupi significa Morro pelado). Seu gentílico é Itirapinense.



2.1. Dados Socioeconômicos

A Economia do município é regida principalmente pelo setor de serviços, seguido pela agricultura e indústria.

Área 2014 (Km ²)	564,76
Densidade Demográfica 2013 (hab./Km ²)	28,36
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População - 2010/2012 (% a.a.)	1,10
Grau de Urbanização em 2010 (%)	90,19
Taxa de Mortalidade Infantil 2012 (por mil nascidos vivos)	10,67
Renda per Capita - 2010 (em reais)	527,51
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - 2010	0,724
Índice Paulista de Responsabilidade Social -2010	Grupo 3 - Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões

Tabela 1 - Dados Gerais do Município de Itirapina/Fonte: Fundação Seade (2014)

2.1.1 Moradia

Seguem nas tabelas as informações adquiridas sobre as moradias do município de Itirapina.

Informação	Nº Domicílios
Domicílios particulares permanentes urbanos	3.552
Domicílios particulares permanentes rurais	458
Total de Domicílios particulares permanentes	4.010

Tabela 2 - Domicílios em Itirapina-SP / fonte: IBGE (Censo Demográfico 2010)



Domicílios particulares permanentes com existência de alguns bens duráveis	Nº Domicílios
Televisão	3.884
Máquina de lavar roupa	2.386
Geladeira	3.904
Telefone celular	3.419
Telefone fixo	1.667
Microcomputador	1.750
Microcomputador - com acesso à internet	1.429
Motocicleta para uso particular	699
Automóvel para uso particular	2.174

Tabela 3 - Bens Duráveis / fonte: IBGE (Censo Demográfico 2010)

2.1.2 Saneamento Básico

O último Censo Demográfico com resultados do universo Indicadores Sociais do Município de Itirapina/SP, realizado pelo IBGE no ano de 2010, obteve a proporção dos domicílios que possuem tipo de saneamento adequado, semi-adequado ou inadequado, sendo que o IBGE considerou: Adequado (1) - Abastecimento de água por rede geral, esgotamento sanitário por rede geral ou fossa séptica e lixo coletado diretamente ou indiretamente; Semi-Adequado (2) - Domicílio com pelo menos uma forma de saneamento considerada adequada e Inadequado (3) - Todas as formas de saneamento consideradas inadequadas.

Nas tabelas a seguir seguem as informações adquiridas sobre o Saneamento Básico do município de Itirapina.



Informações da Área Rural	Quantidade (%)
Proporção de domicílios particulares permanentes - tipo de saneamento - adequado (1) - ano 2010	0,2
Proporção de domicílios particulares permanentes - tipo de saneamento - semi-adequado (2) - ano 2010	66,5
Proporção de domicílios particulares permanentes por tipo de saneamento - inadequado (3) - ano 2010	33,3
Informações da Área Urbana	Quantidade (%)
Proporção de domicílios particulares permanentes - tipo de saneamento - adequado (1) - ano 2010	89,4
Proporção de domicílios particulares permanentes - tipo de saneamento - semi-adequado (2) - ano 2010	8,6
Proporção de domicílios particulares permanentes por tipo de saneamento - inadequado (3) - ano 2010	0,1

Tabela 4 - Dados sobre o Saneamento Básico do Município de Itirapina na Área Rural e na Área Urbana / fonte: IBGE (Censo Demográfico 2010)

2.1.3 Escolaridade

Seguem na tabela as informações adquiridas sobre o grau de escolaridade da população do município de Itirapina.

Escolaridade (Pessoas de 10 anos ou mais de idade)	Nº Pessoas
Sem instrução e fundamental incompleto	7.232
Fundamental completo e médio incompleto	2.853
Médio completo e superior incompleto	2.883
Superior completo	675

Tabela 5 - Grau de Escolaridade / fonte: IBGE (2010)



2.1.4 Nível Econômico

Classes de rendimento nominal mensal domiciliar (Domicílios particulares permanentes)	Nº Domicílios
Até 1/2 salários mínimos	43
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	168
Mais de 2 a 5 salários mínimos	1.810
Mais de 5 a 10 salários mínimos	801
Mais 10 salários mínimos	187

Tabela 6 - Nível Econômico em Itirapina / fonte: IBGE (2010)

2.1.5 Trabalho

Pessoas de 10 anos ou mais de idade com condição de atividade na semana de referência	Nº Pessoas
Economicamente ativas - homens	4.381
Economicamente ativas - mulheres	2.779
Não economicamente ativas - homens	3.821
Não economicamente ativas - mulheres	2.677

Tabela 7 - Nível de Trabalho / fonte: IBGE (2010)

2.2. Uso e Ocupação do Solo

O município de Itirapina possui uma área de 49.441 Hectares (IBGE), da qual 12.674 são destinados para lavouras permanentes e temporárias, segundo o projeto LUPA, realizado pela CATI em 2007.

A região de Itirapina tem como principais lavouras temporárias a Cana-de-açúcar, Mandioca, tomate e o Milho, conforme distribuição apresentada pela tabela e gráfico a seguir.



Lavoura Temporária	Área destinada à colheita (hectares)
Cana-de-açúcar	5.600
Milho	450
Mandioca	15
Tomate	5

Tabela 8 - Distribuição das Lavouras Temporárias/ fonte: IBGE (Produção Agrícola 2012)



Gráfico 1 - Culturas Temporárias / fonte: IBGE (Produção Agrícola 2012)

O município também possui as lavouras permanentes que tem como principais produtos tangerina, limão, laranja, banana e café, conforme tabela e gráfico abaixo.

Lavoura Permanente	Área destinada à colheita (hectares)
Laranja	1.200
Tangerina	100
Café	50
Limão	20
Banana	6

Tabela 9 - Distribuição das Lavouras Permanentes / fonte: IBGE (Produção Agrícola 2012)



Gráfico 2 - Culturas Permanentes / fonte: IBGE (Produção Agrícola 2012)

2.3. Dados Físicos e Ambientais

2.3.1 Hidrologia

O município possui diversos rios, represas e lagoas, dentre as principais se destacam: o Rio Passa Cinco, o Ribeirão da Cachoeira, o Ribeirão do Feijão, o Rio Pirapitinga, o Ribeirão da Cabeça, o Córrego Tibiriça, o Córrego da Água Branca, o Córrego do Limoeiro, o Rio Itaqueri, o Córrego do Geraldo, o Ribeirão do Lobo e a Represa do Lobo (conhecida como Broa).

O Córrego Tibiriça deságua no Córrego da Água Branca, que deságua no Córrego do Limoeiro, que é afluente do Rio Itaqueri. O Rio Itaqueri, assim como o Córrego do Geraldo e o Ribeirão do Lobo, deságua na Represa do Lobo.

Os afluentes do Ribeirão Itaqueri e outros cursos d'água possuem canais perenes, longos e pouco ramificados. São formados, principalmente, por pequenos canais secundários temporários. Entre os ribeirões do Lobo e Itaqueri existem pequenas



depressões fechadas que recebem as águas da época das chuvas, constituindo lagoas temporárias.

2.3.2 Topografia

Itirapina se localiza em um terreno composto por muitos aclives e declives sendo que sua topografia é consideravelmente acidentada em alguns pontos de declividade. Sua região possui colinas típicas serranas, Itirapina encontra-se aproximadamente 770 metros acima do nível do mar.

2.3.3 Erosão

O município de Itirapina possui grande quantidade de erosões, sendo que as erosões da área urbana estão melhor descritas no plano de drenagem do município.

2.3.4 Geologia

A região de Itirapina está situada dentro da Bacia do Paraná, uma bacia sedimentar, ou seja, área de deposição de rochas sedimentares originadas por precipitação química ou deposição de detritos de outras rochas ou material orgânico. Essa bacia ocupa área de aproximadamente 1.750.000 Km² com rochas desde o Siluriano (410 milhões de anos). Na região afloram (aparecem em superfície) rochas desde o Permiano Inferior (280 m.a.) até o recente (Quaternário).

2.3.5 Clima

Pluviosidade

A precipitação média anual é de 120 mm. O período chuvoso se estende de outubro a março, apresentando 1155 mm ou 80% do total da precipitação anual; enquanto que o período seco (de abril a setembro) apresenta 294 mm ou 20% do total.



Temperatura

A temperatura média anual é de 20,8°C. O mês mais quente é fevereiro (23,4°C) e o mais frio é julho (17,2°C).

Classificação Climática

Os dados de precipitação e temperatura juntamente com a altitude permitem identificar o clima de Itirapina como tropical de altitude onde o verão é quente e úmido e o inverno seco e frio.

Mês	Temperatura do ar (°C)			Chuva (mm)
	Mínima média	Máxima média	Média	
JAN	17,7	28,8	23,3	249,6
FEV	18,0	28,8	23,4	222,3
MAR	17,2	28,5	22,9	161,5
ABR	14,6	27,0	20,8	70,4
MAI	11,9	25,2	18,6	62,2
JUN	10,5	24,1	17,3	43,9
JUL	10,0	24,3	17,2	26,4
AGO	11,3	26,5	18,9	27,3
SET	13,4	27,6	20,5	64,1
OUT	15,1	28,0	21,5	130,3
NOV	15,9	28,2	22,1	159,1
DEZ	17,1	28,1	22,6	233,0
Ano	14,4	27,1	20,8	1450,1
Min	10,0	24,1	17,2	26,4
Max	18,0	28,8	23,4	249,6

Tabela 10 - Temperatura de um ano completo.

FONTE: UNICAMP / CEPAGRI

2.3.6 Biomas

A fauna da região é dividida em dois grandes grupos: a de campo e a de cerrado. Esses ecossistemas tiveram uma grande destruição e atualmente estão presentes em áreas isoladas que sofrem a ação antrópica.



Devido a esses fatores e à caça predatória houve uma diminuição da diversidade de espécies de animais, como a população de emas, lobos-guará, veados campeiros, jaguatiricas e outros animais que já não são encontrados; como o canário da terra, o tatu canastra e o cachorro vinagre. Os répteis, em especial, os ofídios, ao contrário, pela pequena ação de predadores, apresentam uma alta densidade populacional.

Apesar das influências antrópicas ocorridas, o ecossistema mostrou uma boa diversidade de espécies animais. A avifauna está representada por 127 espécies. A fauna de mamíferos está representada por 26 espécies existentes e 6 já desaparecidas e a fauna de ofídios está representada por 17 espécies, 7 delas não peçonhentas.

O cerrado contém muitas espécies endêmicas como, por exemplo, a seriema, o arapaçu do cerrado e o tamanduá-bandeira.

Estando localizado na região das Cuestas Basálticas, o município caracteriza-se pelas matas mesófilas, de formação caracteristicamente descontínua. Esta ocorre em condições variadas de clima e solo, tendo caráter semicaducifólio, em decorrência de invernos frios e verões quentes e úmidos. Trata-se de florestas estratificadas, com grande número de espécies caducifólias, destacando-se as seguintes espécies: peroba-rosa, o cedro, os jequitibás, os jatobás, o pau-marfim, o ipê-roxo e o ipê-amarelo, o jacarandá-paulista, os angicos e as canelas.

O cerrado, ou campo cerrado, é a forma genuinamente brasileira da formação geral, denominada savana. A flora dos cerrados é razoavelmente rica, podendo apresentar elementos arbóreos; outras vezes é tipicamente arbustivo. Os solos onde se assentam os cerrados possuem alta toxicidade e acidez, resultantes do acúmulo de óxidos de ferro e alumínio, o que confere à vegetação pronunciado caráter de escleromorfismo e nanismo.



3. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS

3.1. Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

3.1.1 Unidades básicas do sistema de abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água no Município de Itirapina é operado pela Prefeitura Municipal de Itirapina, através da Divisão de Água e Esgoto da Secretaria Municipal de Saneamento Básico.

O Sistema municipal de abastecimento de água atende 100% da população e é realizado por captação subterrânea, com produção média de água de 221.250 m³/mês e com tempo médio de funcionamento variável horas/dia.

A cidade de Itirapina pertence às bacias hidrográficas Piracicaba/Capivari/Jundiaí e Tietê/Jacaré, os quais possuem 2 unidades aquíferas principais, que são o aquífero Bauru (apresenta profundidade de até 125 m) e o Aquífero Guarani (sua profundidade varia de aproximadamente 200 a 300 m).

O sistema de captação de água é formado por 09 poços e 09 reservatórios ativos, sendo 5 na cidade e 4 nos distritos.

✓ Poços

A tabela abaixo discrimina os 09 poços que compõem o sistema de abastecimento do município de Itirapina e mostra suas características. Seguem fotos de alguns dos poços da cidade.



Nome	Vazão	Diâmetro	Profundidade	A/D	Coordenadas - Zona 23 K	Endereço
Poço 01	-	10"	110 m	D	7.536.472 m N 209.835 m E	Rua 5 V. Garbi
Poço 02	140,00	8"	154,50	A	7.536.456 m N 209.856 m E	Rua 5 V. Garbi
Poço 03 (Desativado)	-	8"	191,00	D	7.536.854 m S 210.316 m E	Rua Cataguazes Jardim Nova Itirapina
Poço 04	20,00	6"	153,00	A	7.538.337 m N 219.781 m E	Rua 4 Planalto Serra Verde
Poço 05	100,00	8"	185,00	A	7.544.176 m N 202.704 m E	Rua Treze Balneário Sto. Antonio
Poço 06	25,00	6"	120,00	A	7.531.028 m N 210.992 m E	Rua 9 Estância Ubá
Poço 07	6,50	6"	283,00	A	7.526.280 m N 199.703 m E	Rua 2, Itaqueri da Serra
Poço 08	20,00	6"	160,00	A	7.532.501 m N 211.003 m E	Rua 3 Estância Ubá
Poço 09	120,00	8"	176,00	A	7.536.854 m N 210.316 m E	Cataguazes, Jardim Nova Itirapina

Tabela 11 - Dados dos Poços



Poço	Endereço	Capitação Aquífero	Formação
P01	Rua 05 – Vila Garbi	Guarani	Pirambóia
P02	Rua 05 – Vila Garbi	Guarani	Botucatu / Pirambóia
P03	Rua Cataguases (desativado)	Guarani	Botucatu / Pirambóia
P04	Planalto Serra Verde	Guarani	Botucatu / Pirambóia
P05	Balneário Santo Antônio	Guarani	Pirambóia
P06	Estância Ubá – Rua 09	Guarani	Botucatu / Pirambóia
P07	Itaqueri da Serra	Guarani	Botucatu / Pirambóia
P08	Estância Ubá – Rua 03	Guarani	Botucatu / Pirambóia
P09	Rua Cataguases	Guarani	Botucatu / Pirambóia

Tabela 12 - Capitação Aquífera dos Poços de Itirapina

Os poços possuem bombas para realizar a adução da água para o sistema de distribuição, abaixo uma descrição de tais:

Poço = P- 01, sem informação
Poço = P- 02, conjunto moto bomba submerso de 50 HP, 220/380 volts
Poço = P- 03, sem informação
Poço = P- 04, conjunto moto bomba submerso de 12 HP, 220/380 volts
Poço = P- 05, conjunto moto bomba submerso de 40 HP, 220/380 volts
Poço = P- 06, conjunto moto bomba submerso de 15 HP, 220/380 volts
Poço = P- 07, conjunto moto bomba submerso de 8 HP, 220/380 volts
Poço = P- 08, conjunto moto bomba submerso de 9 HP, 220/380 volts
Poço = P- 09, conjunto moto bomba submerso de 55 HP, 220/380 volts

Tabela 13 - Dados das bombas

✓ Reservatórios

Quanto ao sistema de reservação de água, a cidade de Itirapina (SP) conta com 09 reservatórios, sendo 02 de concreto e os demais de material metálico. Juntos atingem uma capacidade de reservação de 1.240 m³. A Tabela abaixo relaciona os



reservatórios do Município de Itirapina, apresentando suas capacidades, localização e material que os compõem. Seguem fotos de alguns deles.

Nome	Material	Capacidade (m³)	Sistema	Coordenadas Zona 23 K	Endereço
Res. 1	Tijolo/concreto	360,00	Semienterrado	209.845 m E 7536463 m N	Rua 5 – Vila Garbi
Res. 2	Tijolo/concreto	140,00	Semienterrado	210.368 m E 7.536.875 m N	Rua Cataguazes - Jardim Nova Itirapina
Res. 3	Concreto	250,00	Elevado	210.608 m E 7.536.981 m N	Avenida Perimetral
Res. 4	Metálico	250,00	Apoiado	209.832 m E 7.536.450 m N	Rua 5 – Vila Garbi
Res. 5	Metálico	50,00	Apoiado	219.781 m E 7.538.337 m N	Rua 4 - Planalto Serra Verde
Res. 6	Metálico	50,00	Elevado	202704 m E 7544176m N	Rua Treze – Balneário Santo Antônio
Res. 7	Metálico	50,00	Elevado	211.197 m E 7.531.172 m N	Estrada do Eucalipto – Jardim Ubá
Res. 8	Metálico	30,00	Apoiado	199.703 m E 7.526.280 m N	Rua 2, Itaqueri da Serra
Res. 9	Metálico	60,00	Elevado	210.979 m E 7.532.538 m N	Rua 3 – Estância Ubá

Tabela 14 - Dados dos Reservatórios



Figura 3 - Reservatório 1 e Poço 01– Rua 5- Vila Garbi



Figura 4 - Poço 02 e Reservatório 4 e Poço 01– Rua 5- Vila Garbi



Figura 5 - Poço 02 e Reservatório 4 – Rua 5- Vila Garbi



Figura 6 - Poço 05 - Rua 13, Balneário Santo Antônio



Figura 7 - Poço 06 - Rua 05, Estância Ubá



Figura 8 - Poço 07 e Reservatório 08 – Rua 02 Itaqueri da Serra



Figura 9 - Poço 08 - Rua 3, Estância Ubá



Figura 10 - Poço 9, Reservatório 2 – Enterrado, Rua Cataguazes



Figura 11 - Decantador do Poço 09, Reservatório 02



Figura 12 - Dosagem de Cloro e Flúor Poço 09, Reservatório 02



Figura 13 - Reservatório 04 - Rua 5 – Vila Garbi



Figura 14 - Reservatório 03 Avenida Perimetral



Figura 15 - Reservatório 05- Rua 04



Figura 16 - Reservatório 6 - Rua 13, Balneário Santo Antônio



Figura 17 - Reservatório 7 Jardim Ubá - Itirapina-SP



Figura 18 - Reservatório 09 - Rua 3, Estância Ubá

3.1.2 Representação do Serviço de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água de Itirapina/SP está representado nas plantas em anexo (folhas A1, A2 e A3), que demonstram a disposição dos 09 poços tubulares profundos que abastecem os 09 reservatórios existentes no Município, bem como suas economias.

Após a captação subterrânea, a água obtida passa pelos processos de cloração e fluoretação automatizados. Estes processos são realizados na saída dos poços preparando a água para ser encaminhada aos reservatórios e distribuída ao longo das economias presentes na malha urbana.



3.1.3 Hidrometria

Em relação ao número de ligações existentes no Município, segundo informações coletadas junto à Prefeitura Municipal, das 5.724 ligações existentes, 29 são de órgãos públicos, 5.282 residenciais, 360 comerciais, 18 industriais e 35 mistas.

Sabe-se que todas as ligações possuem hidrômetro, portanto se deduz que toda economia é dotada de um hidrômetro não permitindo perdas de receita por ligações clandestinas.

Ressalta-se que o número de ligações ativas diverge da quantidade de economias atendidas, pois existem casos em que uma ligação alimenta mais de uma residência.

Item	Índice
Volume Produzido (m ³ /mês)	221.250
Volume Hidrometrado (m ³ /mês)	108.104
Número de hidrômetros ativos	5.716
Nº de ligações sem hidrômetros	0
Perdas físicas (m ³ /mês)	113.146

Tabela 15 - Demonstrativo Quantitativo da água utilizada em Itirapina (SP) / fonte: Prefeitura Municipal de Itirapina

3.1.4 Avaliação do Consumo de Água

De acordo com os dados da acima, fornecidos pela Divisão de Água e Esgoto, ao efetuar a divisão entre o total de água hidrometrada no Município e a quantidade de hidrômetros ativos, obtêm-se o volume do consumo médio para cada ligação/economia de 18,9 m³/hid./mês.



O consumo médio mensal de água registrado (hidrometrado) no município e o número de habitantes permitiram mensurar o consumo mensal de 6,4 m³/hab.mês e o consumo de água diário de 0,214 m³/hab.dia ou 214 litros/hab.dia.

A Tabela acima aponta também as perdas físicas, estimadas em 113.146 m³ por mês que são provenientes dos vazamentos que ocorrem ao longo da rede de distribuição, as quais representam 51,1%.

3.1.5 Intermitências

O sistema de abastecimento de água de Itirapina sofre com falta de água no horário de pico em alguns locais, eles são:

- Jardim Eucaliptos e Indaiás.
- Santa Cruz (nas ruas 7-D e 8 e entre as avenidas 11,13 e 15)

O problema foi amenizado com o estabelecimento de recalque de água com 02 bombas nos horários de maior demanda nos locais citados.

3.1.6 Rede de Distribuição e Adutoras

A extensão da rede de distribuição de água é de aproximadamente 98,7 km. Segue a lista dos materiais e diâmetros utilizados em sua extensão.

- PVC de 32 mm, 40 mm, 50 mm, 60 mm, 75 mm, 85 mm, 100 mm, 150 mm, 200 mm
- Ferro Fundido de 50 mm, 75 mm, 100 mm, 150 mm, 200 mm e 250 mm

A conservação da rede encontra-se comprometida em alguns trechos devido a sua antiguidade.



3.1.7 Abastecimento de Água em Áreas Rurais

Nas áreas rurais o sistema de abastecimento varia de acordo com a disponibilidade de água da área, sendo predominante a captação de água subterrânea através de poços particulares e drenagem de minas para consumo humano e captação de água superficial para irrigação de plantações e bebedouros de gado.

3.1.8 Estrutura de Tarifação e Receita Operacional

A Receita Operacional Direta para os serviços de Água no município de Itirapina para o ano de 2013 foi de R\$1.060.191,34, sendo que os custos operacionais com os serviços de abastecimento de água foram pagos pelos usuários através das tarifas de serviço e de ligações.

A tarifação do uso da água em Itirapina está descrita na Tabela de Tarifas do Município de Itirapina abaixo.

FAIXAS (M ³)	RESIDENCIAL (R\$/m ³)	COMERCIAL (R\$/m ³)	INDUSTRIAL (R\$/m ³)
00 a 10	0,71	0,98	1,40
11 a 20	1,13	1,65	2,15
21 a 30	1,46	2,15	2,53
31 a 40	1,76	2,42	3,55
Acima de 41	2,02	3,05	4,18
Valor sem hidrômetro	38,13	216,09	406,76

Tabela 16 - Tarifação do município de Itirapina

Fonte: DECRETO NÚMERO 2.727, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2012.

3.1.9 Análise Crítica do responsável pela realização dos serviços de saneamento

Segundo a DAE, do município de Itirapina é necessária implantação de macromedicação para haver um controle sob a água produzida na cidade. Segundo a DAE, as redes não possuem problemas frequentes, apenas em momentos eventuais e que são resolvidos rapidamente.



3.1.10 Avaliação de projetos existentes e previsão de investimentos

É responsabilidade do DAE executar os serviços municipais de atendimento de água e de esgotamento sanitário visando a progressiva expansão dos serviços, a melhoria de sua qualidade e o desenvolvimento da salubridade ambiental no território municipal.

Além do mais, dentre outras, são obrigações comuns aos partícipes zelar pela boa qualidade dos serviços de abastecimento de água e estimular o aumento de sua eficiência. Também se faz necessário desenvolver ações que valorizem a economia de água, a fim de viabilizar políticas de preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente.

3.1.11 Padrão de qualidade da água de abastecimento

A qualidade da água oferecida pela Prefeitura Municipal à população de Itirapina encontra-se dentro dos padrões de potabilidade requeridos pela Portaria 2.914 (BRASIL, 2011) do Ministério da Saúde para captação, saída do tratamento e sistema de distribuição de água. Os valores dos parâmetros obtidos nas análises de água encontram-se relatados na tabela a seguir.

Parâmetros	Valor Obtido	Valor Padrão Portaria 2.914/11
Cor	<3,9 UH	Até 15 UH
Turbidez	<0,15 NTU	Até 1 UT
Cloro	0,54 mg/L	Entre 0,2 e 5,0 mg/L

Tabela 17 - Valores dos parâmetros obtidos nas análises de água (2013)

3.1.12 Diagnóstico Operacional

Mediante os levantamentos realizados no município, pôde-se constatar que a rede de abastecimento de água é demasiadamente antiga sendo necessárias ações de



manutenção e melhoria no sistema de macro e micromedição. Criação de novos poços a fim de melhorar o sistema e não atuar nos limites.

3.2. Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

De acordo com informações fornecidas pela Prefeitura, o sistema de coleta de esgoto do Município de Itirapina atende 54% da população urbana, sendo que 100% do efluente coletado é tratado com uma eficiência de 88% em média.

Ressalta-se que o baixo percentual da população urbana do município atendida pelo serviço de coleta de esgoto se justifica pelo fato de que, os bairros mais afastados, não possuem rede coletora de esgoto. No total são cinco bairros nessa situação: Balneário Santo Antônio, Itaqueri da Serra, Planalto da Serra Verde, Estância Ubá e Jardim Ubá.

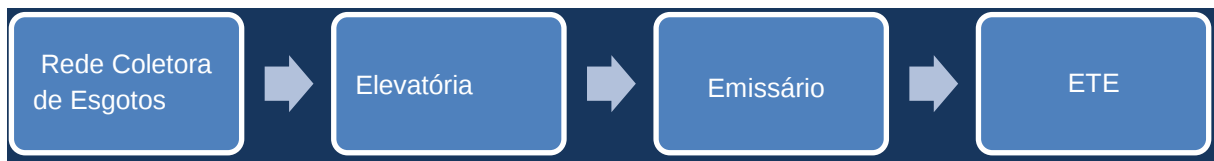
O efluente gerado nessas áreas é tratado por unidades do tipo fossa séptica ou descartados em fossas negras instaladas no local. As fossas sépticas são unidades de tratamento primárias de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto. É uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas. Todavia, o tratamento não é completo como em uma Estação de Tratamento de Esgotos.

Referente ao sistema de tratamento adotado em Itirapina, o mesmo é constituído por três tipos distintos de lagoas, uma facultativa, uma anaeróbia e outra de maturação, não havendo reúso do esgoto tratado.

A topografia do Município favorece o transporte por gravidade de todo efluente gerado, para o mesmo ser recolhido por fim por rede coletora de esgoto e então ser lançado por conjunto moto-bomba para a estação de tratamento.



O esgoto segue o percurso abaixo:



Ressalta-se que em 2012 foi desativada a antiga ETE localizada na Estrada Municipal ITR-050 – Dr. Fernando de Arruda Botelho, a mesma se encontra seca e com a presença de vegetação rasteira. A prefeitura tem pretensão em tornar a área como aterro de resíduos sólidos da construção civil e de podas de árvores, na qual está em fase de estudos e projetos.



Figura 19 – Antiga ETE desativada.



Figura 20 – Antiga ETE desativada.



Figura 21 – Antiga ETE desativada.



3.2.1 Unidades Básicas do Sistema de Esgotamento Sanitário

O volume estimado de efluente tratado é de 95.760 m³/mês. O sistema de coleta, afastamento e lançamento do efluente gerado pelos habitantes é dotado de redes coletoras, 1 emissário e 1 estação de tratamento de esgoto (ETE). Essa última, por sua vez, é composta por três lagoas, uma anaeróbia, uma facultativa e uma de maturação. Ademais, a ETE de Itirapina passou a contar, recentemente, com um tratamento terciário, localizado entre a lagoa facultativa e a lagoa de maturação, cujo objetivo é a redução de fósforo presente no efluente. O Sistema de Esgotamento Sanitário está representado em planta em anexo (Folha E1).

O efluente gerado é retirado das residências através dos ramais ou redes coletoras, para então, ser aduzido, através do emissário existente, por bombas até a estação de tratamento de esgoto do Município.

Antes de ser lançado na primeira lagoa, o esgoto passa por um processo denominado preliminar, que consiste no gradeamento e desarenação do efluente.

O gradeamento consiste na remoção dos sólidos grosseiros, muitas vezes oriundos de lançamentos clandestinos e de outras fontes, que ocasionam sérios problemas de manutenção e operação no sistema de coleta e de poluição dos corpos receptores. A desarenação visa a retirada da areia por sedimentação, para com isso evitar abrasão nos equipamentos e tubulações; eliminar ou reduzir a possibilidade de obstrução em tubulações, tanques, orifícios, sifões, e facilitar o transporte do líquido, principalmente a transferência de lodo nas diversas fases.

Posteriormente, o efluente é lançado na lagoa anaeróbia que se caracteriza por pequena área superficial e maior profundidade, através dessas características é possível reduzir a absorção de oxigênio através do contato com a atmosfera e reduzir a incidência de raios solares diminuindo a fotossíntese de algas, esses fatores permitem que o ambiente tenha características anaeróbias, fundamental para a sobrevivência dos organismos anaeróbios responsáveis pela degradação da matéria orgânica na lagoa.



Após passar pela lagoa anaeróbia, o efluente cai na lagoa facultativa que se caracteriza pela ocorrência de três zonas: Aeróbia, Facultativa e Anaeróbia (VON SPERLING, 2005). Na parte superior da lagoa ocorre a fase aeróbia, onde a presença de oxigênio atmosférico e a fotossíntese das algas utilizando a luz solar tornam possível a presença de oxigênio e consequentemente a redução da matéria por organismos aeróbios, na zona intermediária da lagoa ocorre a fase facultativa onde existe a transição da fase aeróbia para a fase anaeróbia que variam conforme o horário e a incidência do sol, nessa fase existe a presença de organismos aeróbios e anaeróbios que degradam a matéria e a fase mais profunda é a fase anaeróbia que se caracteriza pela ausência de oxigênio que ocorre por conta da falta de luz, onde há presença de organismos anaeróbios que degradam a matéria presente no esgoto.

Em seguida o efluente passa por um tratamento terciário, reduzindo o fósforo presente no esgoto, para então cair na lagoa de maturação, que através de sua baixa profundidade torna possível a incidência dos raios ultravioletas do sol em todo volume de esgoto presente na lagoa, consequentemente reduzindo o número de patógenos presentes no esgoto.

À jusante da unidade de tratamento, o efluente tratado passa pela escada de aeração, cuja finalidade é contribuir para elevar a concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) presente no efluente.

Por fim, antes de ser lançado no Córrego da Água Branca, classe 2, uma amostra do efluente é destinado ao laboratório para que sejam feitas as análises pertinentes à constatação da qualidade do efluente a ser lançado.

O município de Itirapina possui extensão aproximada de 61,7 km de rede coletora de esgoto, a qual é composta por:

- PVC de 100 mm, 150 mm, 300 mm e 400 mm
- Cerâmica de 150 mm, 200 mm e 250 mm
- Ferro Fundido de 200 mm e 250 mm



- Concreto de 300 mm, 400 mm e 600 mm

O município conta com 02 estações elevatórias de esgoto, sendo a EEE1 localizada Rua Sete no Bairro Jardim Lemos e a EEE2 no Bairro Jardim Nova Itirapina na Rua Oitibós esquina com Avenida Coaracy.

- Dados da bomba da EEE1 – bomba grecos xt - 2 – tipo ré autoescorvante, altura geométrica de 16,42 metros e vazão de recalque de 5 metros cúbicos por horas;

- Dados da bomba da EE2 – bomba grundfos ap35 40.08. Aiv 1x220v, tipo submerso (altura geométrica de 1,22 metros e vazão de recalque de 6 metros cúbicos por horas).

De acordo com informações da prefeitura, a Elevatória 1 possui cota de desnível de 15 metros e tubo de 100 mm e bombeia o esgoto para a rede coletora nas proximidades do velório municipal. A Elevatória 2, com recalque de 70 metros, possui tubulação de 2 polegadas e também bombeia o esgoto para rede coletora.

Depois de bombeado para a rede coletora, o efluente segue para a ETE através da gravidade.

O lodo acumulado no fundo das lagoas nunca foi retirado e o estado de conservação das unidades do sistema de esgotamento sanitário encontra-se bom, pois a ETE entrou em operação em 2012.

Segundo a Divisão de Água e Esgoto, não há problemas operacionais.

Tipo de Lagoa	Largura (m)	Comprimento (m)	Profundidade (m)
Lagoa Anaeróbia	60,00	95,00	4,5
Lagoa Facultativa	136,00	282,00	1,8
Lagoa de Maturação	92,40	257,50	1,0

Tabela 18 - Dimensões das lagoas de tratamento

O efluente tratado conta com uma eficiência de remoção de 88%. Todo esgoto após ser tratado é lançado no Córrego da Água Branca (Classe 02). A capacidade total de



tratamento da ETE é de 89 L/s, atualmente a vazão de esgoto que chega à ETE é de 37 L/s.



Figura 22 - Vista Aérea das lagoas de tratamento



Figura 23 - Tratamentos Preliminares na ETE



Figura 24 - Dosagem de Cal Hidratado para correção do pH



Figura 25 - Canaleta de distribuição da Lagoa Anaeróbia



Figura 26 - Lagoa anaeróbia



Figura 27 - Lagoa Facultativa



Figura 28 – Tratamento terciário utilizado para a redução de fósforo presente no efluente



Figura 29 - Lagoa de Maturação



Figura 30 - Estação Elevatória da ETE



Figura 31 - Estação Elevatória de Esgoto 01 - Jardim Lemos



Figura 32 - Vista do local da Estação Elevatória de Esgoto 02 - Jardim Nova Itirapina

3.2.2 Padrão de Qualidade do Efluente e Dados do Corpo Receptor

O efluente municipal é lançado no corpo receptor Córrego da Água Branca, porém para isso realizam-se análises que se baseiam nos padrões requeridos pelo Artigo 11 e 18 do Decreto 8.468 (SÃO PAULO, 1976).

Dentre os itens de maior relevância analisados, observou-se que a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) ficou abaixo do limite permitido pelo decreto.

O Córrego da Água Branca é afluente do Córrego Boa Vista e é caracterizado como classe II, conforme Decreto nº 10.755 (SÃO PAULO, 1977).

3.2.3 Tarifação e Receita Operacional

A Receita Operacional Direta para os serviços de esgotamento sanitário no município de Itirapina para o ano de 2012 foi de R\$ 1.305.304,05, sendo que os



custos operacionais são cobertos pela receita arrecadada através das tarifas. Deste modo, o balanço financeiro ficou positivo.

A tarifação do serviço de esgoto em Itirapina está descrita na Tabela de Tarifas do Município de Itirapina abaixo.

FAIXAS (m³)	RESIDENCIAL (R\$/m³)	COMERCIAL (R\$/m³)	INDUSTRIAL (R\$/m³)
00 a 10	0,71	0,98	1,40
11 a 20	1,13	1,65	2,15
21 a 30	1,46	2,15	2,53
31 a 40	1,76	2,42	3,55
Acima de 41	2,02	3,05	4,18
Valor sem hidrômetro	38,13	216,09	406,76

Tabela 19 - Tarifa de serviços de esgoto no município de Itirapina

3.2.4 Diagnóstico Operacional

Quanto ao Sistema de Tratamento de Esgoto, nunca fora retirado o lodo acumulado das lagoas de tratamento. Ainda assim, o sistema encontra-se em satisfatório estado de conservação com eficiência de remoção de 88 %, o que afasta quaisquer problemas operacionais. A divisão de água e esgoto está tomando as devidas providencias para poder realizar a macromedição, que segundo eles é um grande problema.

Sabe-se que existem lançamentos (em volumes desconhecidos) de águas pluviais na rede coletora de esgoto, fator prejudicial ao sistema de tratamento de esgoto do município, pois aumenta o volume de efluente a ser bombeado e tratado. Quando ocorrem denúncias a fiscalização da secretaria municipal de projetos e obras fazem averiguação “in loco” e caso comprove-se a veracidade da mesma é emitido notificação de imediato ao proprietário obrigando-o a realizar adequação dentro de 30 dias.



3.3. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A gestão dos resíduos sólidos é um grande desafio na formação de políticas públicas eficientes que promovam saúde e bem-estar à população. Com o advento da lei 12.305/10 este desafio ganhou novos contornos e um olhar diferente para a questão.

3.3.1 Metodologia

Para o diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos realizou-se levantamento de dados em campo, documentação fotográfica, entrevistas junto aos agentes públicos e à população, levantamento da legislação municipal e das informações oficiais de órgãos como o IBGE, a Fundação Seade e a CETESB. Este diagnóstico trata dos resíduos por tipo e aborda seus aspectos principais como geração, coleta, tratamento e destinação final.

3.3.2 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

✓ Geração

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são compostos por resíduos domiciliares e comerciais (estabelecimentos comerciais, escritórios, bancos, etc.). A geração destes resíduos atinge, aproximadamente, 9.114 quilogramas diárias, de acordo com pesagem realizada durante 5 dias consecutivos (de 06/10 até 10/10) de todo o resíduo coletado no município.

De acordo com entrevista realizada com membros da prefeitura municipal de Itirapina, não existe reclamação por parte da população em relação ao serviço de coleta e tratamento de resíduos sólidos no município. Para a coleta, um dos principais problemas é a disposição inadequada de resíduos volumosos.



Apesar de resultados semelhantes, cada município possui características próprias na composição gravimétrica dos resíduos sólidos, pois a produção de resíduos varia de acordo com o desenvolvimento do local.

Para conhecer as características de geração de resíduos no município de Itirapina, realizou-se o procedimento denominado gravimetria, onde um funcionário realizou a seleção de sacos de lixo, de forma diversificada, na medida em que estes iam chegando ao local de disposição final (aterro). Estes sacos foram abertos e o lixo foi sendo despejado em uma bag de capacidade de 200 kg até a mesma encher.

A porção inserida no bag foi pesada obtendo o resultado de 43,5 Kg e em seguida esse conteúdo passou por uma triagem, separando o plástico, papel com papelão, vidro, metal, material orgânico e outros. Cada porção foi pesada onde se obteve o resultado mostrado pelo gráfico abaixo.

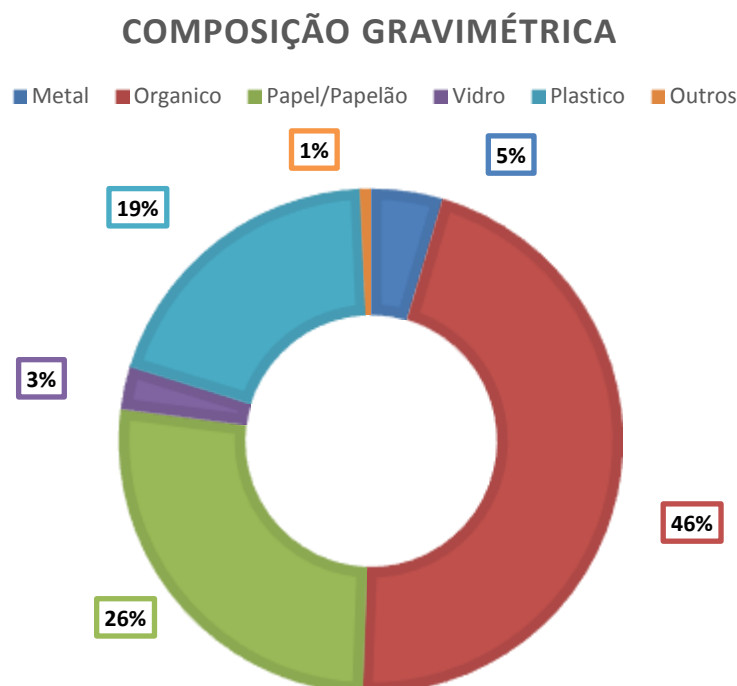


Gráfico 3 - Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos do Município de Itirapina



Figura 33 - Realização do Ensaio de Composição Gravimétrica em Itirapina



Figura 34 - Realização do Ensaio de Composição Gravimétrica em Itirapina



Figura 35 - Realização do Ensaio de Composição Gravimétrica em Itirapina



Figura 36 - Realização do Ensaio de Composição Gravimétrica em Itirapina

✓ Formas de Acondicionamento

Os resíduos sólidos urbanos domiciliares e comerciais são acondicionados em sacos de lixo ou sacolas plásticas pela maior parte da população.



Figura 37 - Formas de Acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos



Figura 38 - Formas de Acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos

✓ Coleta Convencional

A Coleta Convencional atende toda a área urbana do município de Itirapina e é realizada sob inteira responsabilidade da prefeitura municipal. Possuem 2 caminhões em bom estado e um caminhão reserva que se encontra quebrado e fora de uso. Cada equipe conta com 1 motorista e 3 ajudantes.



Figura 39 - Caminhão Compactador Utilizado na Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos



Figura 40 - Caminhão Compactador Utilizado na Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos



Figura 41 - Caminhão Compactador Reserva (quebrado)



Figura 42 - Caminhão Compactador Reserva (quebrado)



Segue o cronograma da coleta de resíduos domiciliares convencional:

Horário – Caminhão de Lixo		
Turma I		Turma II
Segunda	Manhã: Parque das Garças/ Nova Itirapina/Indaías/Jd dos Eucaliptos/Vale Verde Tarde: Broa/Hobby/Construtora Bianco/USP	Manhã: Nova Itirapina/Jardim Lemos/ Centro Tarde: Broa
Terça	Manhã: Distrito Industrial/ Fábricas/Ubá Tarde: Itaqueri da Serra/2 Globoaves/ Honda Areeiro/ LS	Manhã: Santa Cruz/Cianelli/Monte Alegre/Vila Garbi/Centro Tarde: Não Faz
Quarta	Manhã: Parque das Garças/ Nova Itirapina/Indaías/Jd dos Eucaliptos/Vale Verde Tarde: Broa/Hobby/Construtora Bianco/USP	Manhã: Nova Itirapina/ Jardim Lemos/Centro Tarde: Broa
Quinta	Manhã: Distrito Industrial/ Fábricas Tarde: Itaqueri da Serra/2 Globoaves/ Honda Areeiro/ LS	Manhã: Santa Cruz/Cianelli/Monte Alegre/Villa Garbi/Centro Tarde: Não Faz
Sexta	Manhã: Parque das Garças/ Nova Itirapina/Monte Alegre/Garbi/Fepasa/Cianelli/ Santa Cruz Tarde: Broa/Hobby/Construtora Bianco/USP/ Condomínio	Manhã: Nova Itirapina/Indaías/Centro/Fabricas/Jd. Eucaliptos/Vale Verde/Lemos Tarde: Broa

Tabela 20 - Setorização da coleta de lixo

✓ Coleta Seletiva

O município de Itirapina conta com a coleta seletiva, que funciona seguindo a tabela a seguir:

Período	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Manhã	Centro	Vila Garbi, Monte Alegre e Colônia	Cianelli	Jd. Dos Eucaliptos e Jardim dos Indaiás	Nova Itirapina e Parque das Garças
Tarde	Jardim Lemos	Empresas	Santa Cruz Presídio I	Vale Verde Presídio II	Ubá

Tabela 21 - Setorização da coleta seletiva



Para coleta, é utilizado um caminhão gaiola e a equipe executora é composta por 1 motorista e 2 ajudantes. Após coletado todo material é levado para o centro de triagem.



Figura 43 - Entrada do Centro de Triagem e Aterro em Valas

✓ Centro de Triagem

O município de Itirapina possui um centro de triagem em uma área próxima ao aterro Graúna, em torno de 2,41 quilômetros do município. O galpão foi cedido pela prefeitura para Cooperativa denominada COOPEREI e conta com, aproximadamente, 1.000 m² de área para triagem dos resíduos e 23 trabalhadores.



Figura 44 - Centro de Triagem Operado pela COOPEREI



Figura 45 - Centro de Triagem Operado pela COOPEREI



Figura 46 - Centro de Triagem Operado pela COOPEREI



Figura 47 - Prensa no Centro de Triagem de Itirapina



Figura 48 - Centro de Triagem Operado pela COOPEREI

✓ Pontos de Apoio

Não existem pontos de apoio para recepção dos resíduos sólidos gerados no município de Itirapina.



✓ Formas de Tratamento e Destinação Final

Os resíduos sólidos gerados no município de Itirapina são levados pelos caminhões coletores até o aterro em valas municipal instalado na estrada municipal Itirapina-Graúna no quilômetro 4,5 (IQR= 7,2 (2014) que segue em anexo).



Figura 49 - Localização do Aterro do Município de Itirapina

A própria prefeitura é responsável pela realização da disposição final dos resíduos sólidos em um aterro localizado a 2,5 Km da área urbanizada do município, o local é cercado e possui controle de entrada e saída realizado por uma família que participa da COOPEREI que reside próxima à área do aterro.

Ao dispor os resíduos nas valas, realiza-se a cobertura com terra retirada das proximidades, para isso utiliza-se uma pá carregadeira da prefeitura e um trator de esteira terceirizado.

Implantado em 2004, o aterro em operação no município possui aproximadamente 15 anos restantes de sua vida útil. Sua capacidade para disposição do lixo municipal é de 214.200,00 m³ e a área é de 71.400m². A área do aterro é aberta, ou seja, sem cobertura e conta com os sistemas de impermeabilização em PEAD, drenagem de chorume e drenagem de gases.



Nesta área existem o Centro de Triagem e uma guarita inativa, os quais possuem cobertura.

Os resíduos são compactados apenas no caminhão coletor e a compactação dos resíduos no local de destinação, bem como do solo usado como cobertura não é realizada. A espessura de solo utilizada para cobertura dos resíduos varia de 0,5 a 0,8 m.

A área não dispõe de poços de monitoramento da água do lençol freático, nem estudos quanto à contaminação do lençol. No local, é comum a presença de catadores de materiais reciclados, que pulam a cerca para chegar até as valas.

No local do aterro também se localiza a área de disposição de objetos volumosos e de construção civil.



Figura 50 - Vista do Aterro em Valas – Itirapina-SP



Figura 51 - Vista do Aterro em Valas – Itirapina-SP



Figura 52 - Vista do Aterro em Valas – Itirapina-SP



Figura 53 - Vista do Aterro em Valas - Itirapina-SP



Figura 54 - Vista do Aterro em Valas - Itirapina-SP



Figura 55 - Vista do Aterro em Valas - Itirapina-SP



Figura 56 - Vala com Manta PEAD no Aterro em Valas de Itirapina-SP

3.3.3 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Construção Civil (RCC)

✓ Geração

Os Resíduos de Construção Civil, conhecidos pela sigla RCC, referem-se aos resíduos provenientes de qualquer obra, seja construção, reforma ou demolição.



Junto com estes resíduos é bastante comum encontrar os objetos volumosos inutilizados como móveis e eletrodomésticos, entre outros.

Por possuir vasta variedade de materiais é difícil estimar a densidade deste tipo de resíduo para calcular em peso a geração desses resíduos. Portanto, considera-se para análise comparativa do resultado apresentado pela prefeitura municipal de Itirapina, a estimativa obtida pelo *"Diagnóstico da Situação dos Resíduos de Construção Civil (RCC) no Município de Angicos (RN)"* da Universidade Federal Rural do Semiárido, representada na figura a seguir que considera para o Brasil, uma geração de RCC média de 230 a 660 Kg/hab*ano.

Os levantamentos da prefeitura municipal de Itirapina com base na quantidade de caçambas disponibilizadas pelas empresas particulares e recolhidas pelas mesmas, estima recolher, aproximadamente, 210 toneladas mensais de RCC.

Deste modo, os valores mostram que a geração de RCC no município de Itirapina é de 150 Kg/hab*ano, menor que a média nacional, demonstrada na figura acima, sendo este um resultado compreensível por tratar-se de município pequeno e com pouco desenvolvimento na área da construção civil. Essa estimativa não abrange os resíduos volumosos.

✓ Formas de Acondicionamento e de Transporte

As caçambas são disponibilizadas por duas empresas particulares, a Ney Caçambas e a Itira Entulho, que são responsáveis pela coleta e disposição final.



Figura 57 - Caçamba da Itira Entulho, empresa que realiza o serviço de coleta e destinação do RCC



Figura 58 - Caçamba da Ney Caçambas, empresa que realiza o serviço de coleta e destinação do RCC

✓ Pontos de Apoio

Não existem pontos de apoio para coleta ou entrega de Resíduos de Construção Civil, o que não é necessário por tratar-se de município pequeno.



✓ Formas de Tratamento e Destinação Final

Parte dos resíduos da construção civil coletados no município é encaminhada à área da Prefeitura de disposição final dos resíduos volumosos.

Posteriormente, 89% dos RCC eram retirados do local e utilizados no melhoramento de estradas rurais. Entretanto, de acordo com a prefeitura municipal, esses resíduos não são mais utilizados para este fim, vez que juntos com os RCC vêm muitos outros resíduos indevidos misturados, tornando-os impróprios para o uso nas estradas rurais. Desta forma, atualmente, todos os RCC gerados em Itirapina são descartados na área de bota fora da Prefeitura, juntamente com os resíduos volumosos.



Figura 59 - Local de deposição dos objetos volumosos



Figura 60 - Local de deposição dos objetos volumosos, galhos e de construção civil



Figura 61 - Local de deposição dos objetos volumosos, galhos e de construção civil

3.3.4 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Industriais

Não há industriais no município de Itirapina, portanto não há geração de resíduos industriais.



3.3.5 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Áreas Rurais

✓ Geração e Coleta

A prefeitura municipal de Itirapina realiza a coleta em áreas rurais nas terças e quintas-feiras durante o período matutino.

✓ Formas de Tratamento e Destinação Final

Os resíduos coletados nas áreas rurais são dispostos junto aos resíduos sólidos urbanos pelo sistema de aterro em valas.

3.3.6 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Atividades Agrossilvopastoris

✓ Geração e Coleta

Os resíduos das atividades Agrossilvopastoris gerados no município são compostos basicamente por embalagens de agrotóxicos e de remédios para animais, bem como os objetos injetores de vacinas e afins.

As embalagens de remédios para animais e os objetos relacionados às vacinas ou venenos não são recebidos de volta pelas agrotécnicas, portanto não existe controle quantitativo nem informações quanto sua destinação, que deve ocorrer da mesma forma que os resíduos domésticos.

3.3.7 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Pneumáticos

✓ Geração

Segundo estimativa da prefeitura, são gerados em torno de 200 unidades por mês.



✓ Formas de Tratamento e Destinação Final

Segundo a prefeitura municipal não existe local adequado para armazenamento de tais resíduos e também não existe destinação final. Logo, são os geradores quem dão a destinação final dos resíduos.

3.3.8 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Transporte

✓ Geração e Formas de Destinação Final

No Município de Itirapina existem 2 Rodovias Estaduais, 1 Estrada Vicinal e aproximadamente 7 Estradas Rurais que passam por seu território.

As Rodovias Estaduais que passam por Itirapina são a SP 225–Rodovia Eng. Paulo Nilo Romano e a SP 310 – Rodovia Washington Luís. Ambas encontram-se sob responsabilidade da Concessionária Centrovias (Grupo arteris), com sede localizada na Rodovia Washington Luís, km 216,8. A empresa realiza a limpeza das rodovias.

Na Estrada Vicinal e nas Estradas Rurais, não é realizada limpeza e não há geração significativa de resíduos.

A remoção dos resíduos gerados no Terminal Rodoviário de Itirapina é realizada juntamente à das vias públicas e são de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Itirapina, por ser realizado junto aos serviços de varrição, não existe levantamento específico dos resíduos gerados no terminal rodoviário.

Salienta-se que o município não possui aeroporto, porto, estação ferroviária ou postos de fronteira, portando não gera resíduos de suas atividades.

3.3.9 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Perigosos

✓ Geração, Formas de Tratamento e Destinação Final



Entre os diversos tipos de resíduos perigosos estão as lâmpadas fluorescentes, as pilhas e as baterias, que são os principais deles. O município de Itirapina ainda não possui projetos ou ações para o manejo adequado dos resíduos perigosos do município.

3.3.10 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Serviços de Saneamento

O resíduo proveniente de Serviços de Saneamento contempla basicamente o lodo oriundo de limpezas de fossas e estações de tratamento de água e esgoto, porém no município de Itirapina, estas limpezas não foram realizadas até o momento.

3.3.11 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde

✓ Geração

Os resíduos de serviços de saúde gerados no município são manejados pela empresa STERICYCLE GESTÃO AMBIENTAL LTDA que recolhe, aproximadamente, 159 kg por semana, a medição é realizada pela empresa através de pesagem, onde é realizado o preenchimento de uma planilha que é assinada pelo funcionário da empresa e pelo representante municipal. O custo mensal pelos serviços é de R\$5.203,44, o contrato tem validade de 12 meses, e pode ser renovado pelo mesmo período. Mensalmente a empresa entrega um relatório para prefeitura junto com a nota fiscal do serviço. O contrato, que se encontra em anexo, foi assinado em 23/07/2015.

No município existem: 1 hospital municipal, 3 postos de saúde, 6 farmácias.

✓ Formas de Tratamento e Destinação Final

Os Resíduos de Serviços de Saúde são coletados pela empresa STERICYCLE GESTÃO AMBIENTAL LTDA que encaminham para o município de Mogi Mirim, onde é dada a destinação ambientalmente correta.



3.3.12 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Serviços de Limpeza Pública

✓ Geração

Segundo estimativa dos coordenadores dos serviços de Limpeza Pública, são gerados em média 32 toneladas de resíduos por mês. O município não possui sistema de controle da quantidade produzida, por isso foram realizados cálculos estimativos baseando-se na quantidade e capacidade dos caminhões que recolhem os galhos nas vias públicas e varrição.

✓ Formas de Tratamento e Destinação Final

A coleta dos resíduos de Serviços de Limpeza Pública é realizada pela própria prefeitura todas as quartas e quintas-feiras seguindo a sequência de ruas do município, através de um caminhão com um motorista e dois ajudantes e de varredores que percorrem a cidade.



Figura 62 - Equipamentos utilizados na varrição da cidade



Figura 63 - Caminhão utilizado na coleta de galhos

De acordo com informações da prefeitura, o triturador de galhos existente no município é emprestado da USP, operando no município por, aproximadamente, 16 anos. Entretanto, o mesmo permaneceu quebrado os últimos 6 anos justificando o descarte desse resíduo na área de bota fora da prefeitura.

Desta forma, todo material recolhido era destinado ao aterro de objetos volumosos, que se encontra ao lado do aterro em valas e lá era armazenado, o que implicava numa destinação final inadequada.



Figura 64 – Antigo local de deposição dos galhos recolhidos



Entretanto, ainda de acordo com informações da prefeitura, o triturador foi, recentemente, restaurado. Os próprios funcionários de serviços gerais que realizam a trituração dos galhos e podas, equipe formada por um tratorista e dois auxiliares. O local onde acontece esse procedimento fica situado no bairro Balneário Santo Antônio. Por fim, a poda depois de triturada é doada à população para utilização em adubação.



Figura 65 – Triturador de galhos e podas

3.3.13 Ações e Projetos de Educação Ambiental

Através de Panfletos Educativos, a prefeitura municipal de Itirapina solicita aos munícipes que auxiliem a manter a cidade limpa e divulga os dias em que há coleta seletiva em cada bairro do município. Além disso, divulga-se também neste panfleto o valor das multas para quem dispor os resíduos de forma inadequada e em lugares proibidos.

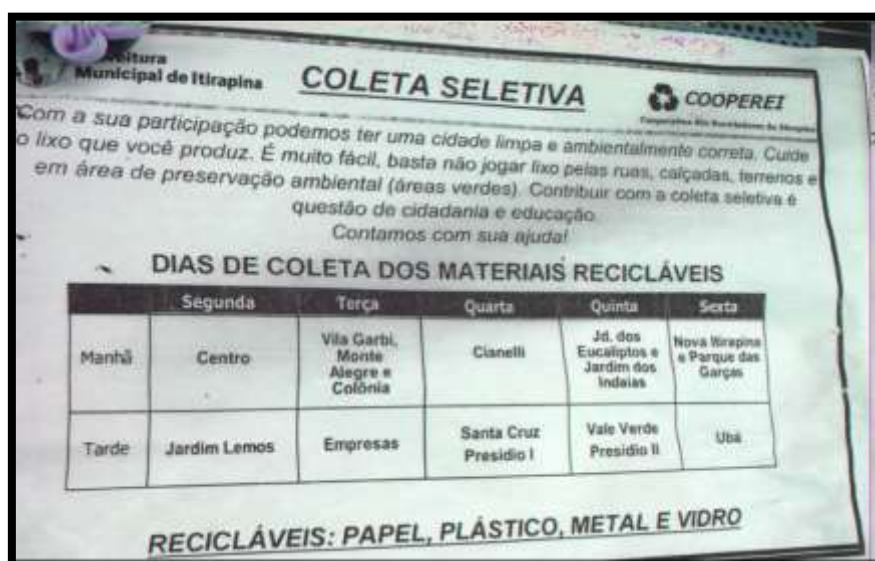


Figura 66 - Panfleto Educativo sobre a coleta seletiva, fixado em vários locais da cidade

3.3.14 Áreas Contaminadas ou com Risco de Contaminação

Há uma área do antigo lixão localizada próxima ao Jardim Lemos com, aproximadamente, 10.000 m². Não existem medições no local, porém por conta das características que os lixões apresentam é possível concluir que a área tem grande risco de contaminação.

A respeito dessa área, a prefeitura municipal informou que foi aberto um processo em nove de dezembro de 1994, sob o nº 283.01.1994.000009-0/000000-000, ação civil na Justiça Federal nº 00009758-43.2007.4.03.6109, contra a Ferrovia Paulista S/A (FEPASA), que perdeu a ação e foi condenada, tendo por obrigação recuperar as condições naturais da área. A antiga Companhia Paulista de Estrada de Ferro S/A, nos anos de 1968, aproximadamente, iniciou a construção de um desvio para retirar a linha férrea sentido Itirapina - Bauru, na qual derrubou uma área de cerrado, o que implicou num grande movimento de terra, mais precisamente em corte de aterro. Em seguida, a Ferrovia executou apenas os serviços de terraplanagem, abandonando as obras que ficaram inacabadas, o que acabou por causar enormes danos ambientais, prejudicando a fauna, flora e nascentes de rios na região.

Posteriormente, a área abandonada passou a ser um espaço de descarte dos resíduos sólidos do município, tornando-se um grande lixão.



Neste sentido, a empresa M&N AMBIENTAL LTDA – ME, com sede na cidade de Marília-SP, foi contratada para elaborar o projeto executivo de recuperação da área. O projeto está no início de elaboração e, conforme cronograma, o prazo para a conclusão de serviços é de seis meses, a partir da Ordem de Início de Serviços – OIS. Segundo o prefeito municipal, o custo do reparo da área supracitada está orçado em, aproximadamente, R\$ 20.000.000,00.

3.3.15 Legislação Municipal Específica

O município de Itirapina possui apenas uma lei específica citada a seguir:

- Lei nº 1742 de 09 de Setembro de 1997. “Regulariza a destinação de entulho na área urbana do município”.

3.3.16 Gestão financeira do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Cobrança pelos serviços de manejo de RSU:

Para a coleta regular, transporte e destinação final de RSU a prefeitura retira o dinheiro do montante arrecadado pela mesma.

Despesas com execução dos serviços de manejo de RSU:

As despesas da prefeitura no período de um ano se dividiram em despesas com combustível R\$ 40.000,00, funcionários R\$ 1.080.087,00, ferramentas R\$ 20.000,00, manutenção R\$ 20.000,00 e veículos para a manutenção urbana R\$ 30.000,00. Os gastos totalizaram **R\$ 1.160.087,00**.

Despesa corrente da Prefeitura:

A Despesa corrente da Prefeitura que inclui todos os serviços além dos de limpeza urbana totaliza o valor aproximado de R\$ 7.720.911,60/ano (Portal da Transparência, 2011).



3.3.17 Diagnóstico Operacional

De acordo com os dados levantados, o manejo dos resíduos sólidos do município é realizado de forma adequada, porém possui alguns aspectos negativos como a ausência do controle dos resíduos gerados e coletados, a ausência de sistemas de proteção ambiental na destinação final de determinados tipos de resíduos e principalmente a falta de um gerenciamento integrado dos resíduos sólidos produzidos no município. Além disso, o município não possui um Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, que é muito importante para estruturar o sistema.

3.4. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

O departamento responsável pela manutenção e fiscalização da rede de drenagem do Município de Itirapina é a Secretaria Municipal de Serviços Públicos. Com relação à parte técnica o setor de engenharia é que verifica a necessidade de novas obras e acompanha a elaboração de projetos relacionados.

Os serviços de manutenção e desentupimento de galerias e bocas de lobo são realizados por empresa terceirizada, contratada de acordo com a necessidade, ou dependendo do caso são executados por funcionários da própria prefeitura.

Segundo o Plano Diretor de Controle da Erosão Urbana de Itirapina o sistema de microdrenagem envolve os seguintes elementos: guias e sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação (ramais), poços de visita, caixas de passagem e emissários (galerias).

Na proposta de drenagem da área urbanizada, está sendo utilizada a capacidade máxima de condução da água superficial através das sarjetas, para a altura de lâmina d'água de 0,13m, a partir daí inicia-se a captação através das bocas de lobo e o escoamento passa a ser através de condutos circulares ou celulares em concreto armado.



Para melhoras do sistema serão dimensionados e testados os dispositivos propostos e existentes para garantir o escoamento controlado das águas de chuva no meio urbano, visando evitar a erosão do solo, o acúmulo das águas em locais inadequados e o desgaste da pavimentação.

3.4.1 Cadastro de Galerias Existentes

Foram levantadas todas as estruturas hidráulicas existentes para captações de águas pluviais locadas nos projetos em anexo (Folha D2).

3.4.2 Pontes

Uma importante intervenção localizada no perímetro urbano do município é a ponte que liga a cidade à Rodovia Paulo Nilo Romano.

3.4.3 Direcionamento das Águas e Sarjetões

A malha urbana do Município de Itirapina é composta de várias estruturas de sarjetões que direcionam as águas pluviais para os pontos mais baixos em direção às estruturas de captações existentes, onde será estudada a necessidade de instalação de novas estruturas de drenagem objetivando o ideal direcionamento tanto para as galerias existentes como para as galerias a serem planejadas.

- Na **Rua 08** existem 1 boca de lobo, 1 poço de visita e 3 sarjetões.
- Na **Rua 12** existem 6 bocas de lobo, 5 poços de visita, 5 dispositivos de saída, sarjetões e 1 tubo de concreto de Ø 800mm (com 63,77m).
- Na **Avenida 09** existem 2 bocas de lobo, 1 poço de visita e 1 tubo de concreto de Ø 800mm (com 130,79m).
- Na **Avenida 07** existem 2 bocas de lobo, 4 poços de visita e 1 tubo de concreto de Ø 600mm (com 68,93m), 3 tubos de concreto de Ø 800mm (o primeiro com 56,61m, o



segundo com 43,60m e o terceiro 33,48m) e 2 tubos de concreto de $\varnothing$ 1000mm (o primeiro com 120,27m e o segundo com 18,70m).

- Na **Avenida 03** existem 3 bocas de lobo, 6 poços de visita e 6 tubos de concreto de $\varnothing$ 1000mm (o primeiro com 57,47m, o segundo com 34,63m, o terceiro com 26,55m, o quarto com 69,52m, o quinto com 47,83m e o sexto com 16,58m).
- Na **Avenida 01** existem 2 bocas de lobo, 1 poço de visita.
- Na **Avenida 02** existem 6 bocas de lobo, 6 poços de visita, 1 dispositivo de saída, e 6 tubos de concreto de $\varnothing$ 800mm (o primeiro com 40,00m, o segundo com 90,04m, o terceiro com 79,66m, o quarto com 77,09m, o quinto com 102,61m e o sexto com 31,00m).
- Na **Rua 11** existem 4 sarjetões.
- Na **Rua 10** existem 4 sarjetões.
- Na **Rua 9** existem 5 sarjetões.
- Na **Avenida Cianelli** existem 2 bocas de lobo e 1 sarjetão.
- Na **Rua 7-D** existem 3 sarjetões.
- Na **Rua Luiz F. Salles** existem 1sarjetão.
- Na **Rua Armelio Guariento** existem 1 sarjetão.
- Na **Rua Leopoldo Lucas** existem 2 bocas de lobo e 1 dispositivo de saída.
- Na **Rua 7** existem 2 bocas de lobo, 1 poço de visita e 3 sarjetões.



- Na **Avenida 23** existem 1 boca de lobo, 1 canaleta e 1 sarjetão.
- Na **Avenida 21** existe 1 sarjetão.
- Na **Avenida 19** existe 1 sarjetão.
- Na **Avenida 17** existe 1 sarjetão.
- Na **Avenida 13** existe 1 sarjetão.
- Na **Rua 2** existe 1 sarjetão.
- Na **Rua 3** existe 1 sarjetão.
- Na **Rua 4** existe 1 sarjetão.
- Na **Avenida Marginal A** existem 1 boca de lobo e 1 dispositivo de saída.
- Na **Rua Jaguaraçú** existem 8 bocas de lobo, 3 poços de visita, 1 dispositivo de saída, 3 caixas de ligação e 3 tubos de concreto de Ø 600mm (o primeiro com 65,00m, o segundo com 75,00m e o terceiro com 35,00m).
- Na **Rua Caipós** existem 10 bocas de lobo, 3 poços de visita, 1 dispositivo de saída, 1 caixa de ligação e tubos de concreto de Ø 600mm (o primeiro com 56,00m, o segundo com 20,00m e o terceiro com 30,00m).
- Na **Rua Potira** existem 3 bocas de lobo, 2 poços de visita e 2 tubos de concreto de Ø 600mm (o primeiro com 30,00m e o segundo com 49,00m).
- Na **Avenida Coaracy** existem 2 bocas de lobo, 2 poços de visita, 1 dispositivo de saída, 1 tubo de concreto de Ø 600mm (com 80,00m) e 1 tubo de concreto de Ø 800mm (com 70,00m).



- Na **Rua Carijós** existem 4 bocas de lobo, 2 poços de visita e 1 tubo de concreto de $\varnothing$ 600mm (com 62,00m).
- Na **Rua Araribóia** existem 3 bocas de lobo e 1 tubo de concreto de $\varnothing$ 600mm (com 65,00m).
- Na **Rua Cataguazes** existem 13 bocas de lobo, 6 poços de visita, 1 dispositivo de saída, 5 caixas de ligação e 6 tubos de concreto de $\varnothing$ 800mm (o primeiro com 37,00m, o segundo com 55,00m, o terceiro com 55,00m, o quarto 70,00m, o quinto com 70,00m e sexto com 37,00m).
- Na **Rua Bororós** existem 4 bocas de lobo.
- Na **Rua Tupiniquins** existem 7 bocas de lobo.
- Na **Rua Jaguaraçú** existem 6 bocas de lobo, 1 caixa de ligação e 2 tubos de concreto de $\varnothing$ 800mm (o primeiro com 65,00m e o segundo com 55,00m).
- Na **Rua Jurupari** existem 2 bocas de lobo.
- Na **Rua Baturé** existem 4 bocas de lobo, 2 poços de visita e 1 tubo de concreto de $\varnothing$ 600mm (com 65,00m).
- Na **Rua Tapajós** existem 8 bocas de lobo, 2 poços de visita, 1 dispositivo de saída, 4 caixas de ligação e 3 tubos de concreto de $\varnothing$ 800mm (o primeiro com 73,00m, o segundo com 68,00m e o terceiro com 50,00m).
- Na **Rua Iracema** existem 12 bocas de lobo, 3 poços de visita, 5 caixas de ligação e 2 tubos de concreto de $\varnothing$ 600mm (o primeiro com 65,00m e o segundo com 65,00m).
- Na **Rua Jurema** existem 6 bocas de lobo, 3 poços de visita, 1 dispositivo de saída, 6 caixas de ligação e 4 tubos de concreto de $\varnothing$ 800mm (o primeiro com 70,00m, o segundo com 65,00m, o terceiro com 70,00m e o quarto com 57,00m).



- Na **Avenida Perimetral** existem 13 bocas de lobo, 4 poços de visita, 1 dispositivo de saída, 1 caixa de ligação e 4 tubos de concreto de $\varnothing$ 600mm (o primeiro com 47,00m, o segundo com 87,00m, o terceiro com 65,00m e o quarto com 67,00m).
- Na **Avenida Perimetral** existem 10 bocas de lobo, 1 poço de visita, 2 dispositivos de saída, 1 sarjetão e 7 tubos de concreto de $\varnothing$ 600mm (o primeiro 68,42m, o segundo com 152,70m, o terceiro com 75,20m, o quarto com 58,45m, quinto com 47,00m, o sexto com 16,62m e o sétimo com 23,05m).
- Na **Rua 6** existem 10 sarjetões.
- Na **Rua 5** existem 7 bocas de lobo, 4 poços de visita, 5 dispositivos de saída, 12 sarjetões, 4 tubos de concreto de $\varnothing$ 600mm (o primeiro com 8,65m, o segundo com 8,65m, o terceiro com 35,10m e o quarto com 55,60m), 2 tubos de concreto de $\varnothing$ 1000mm (o primeiro com 15,88m e o segundo com 41,37m).
- Na **Rua 4** existem 7 bocas de lobo e 18 sarjetões.
- Na **Rua 3** existem 3 bocas de lobo, 1 poço de visita, 1 dispositivo de saída, 14 sarjetões e 1 tubo de $\varnothing$ 600mm (com 11,48m).
- Na **Rua 2** existem 9 sarjetões.
- Na **Rua 1** existem 2 sarjetões.
- Na **Avenida 5** existem 2 poços de visita, 3 sarjetões e 1 tubo de concreto de $\varnothing$ 600mm (com 66,35m).
- Na **Avenida 6** existem 9 bocas de lobo, 5 poços de visita, 1 tubo de concreto de $\varnothing$ 800mm (com 27,48m) e tubos de concreto de $\varnothing$ 1000mm (o primeiro 97,04m, o segundo com 95,51m, o terceiro com 96,80m e o quarto com 92,33m).



- Na **Rua 2** existem 2 bocas de lobo.
- Na **Avenida 8** existem 13 bocas de lobo, 9 poços de visita e 9 tubos de concreto de Ø 800mm (o primeiro com 77,74m, o segundo com 80,00m, o terceiro com 80,00m, o quarto 80,00m, o quinto 80,00m, o sexto 71,00m, o sétimo 60,00m, o oitavo 58,00m e o nono com 27,49m).
- Na **Avenida 10A** existem 2 bocas de lobo, 2 poços de visita, 1 dispositivo de saída e 3 tubos de concreto de Ø 800mm (o primeiro com 89,84m, o segundo com 89,84m e o terceiro com 31,47m).
- Na **Avenida 12** existe 1 sarjetão.
- Na **Avenida 14** existe 1 sarjetão.
- Na **Rua Sete** existem 1 boca de lobo, 4 poços de visita, 1 dispositivo de saída e 3 tubos de concreto de Ø 600mm (o primeiro com 65,25m, o segundo com 70,71m e o terceiro com 73,32m).
- Na **Rua Um** existe 1 sarjetão.
- Na **Rua Dois** existem 2 bocas de lobo.
- Na **Rua Três** existem 2 bocas de lobo.
- Na **Rua Quatro** existem 2 bocas de lobo.
- Na **Rua Cinco** existem 2 bocas de lobo, 1 dispositivo de saída e 1 tubo de concreto Ø 600mm (com 36,10m).
- Na **Avenida Governador Mario Covas** existem 12 bocas de lobo, 6 dispositivos de saída, 1 sarjetão e 6 tubos de concreto de Ø 600mm (o primeiro com 41,82m, o segundo com 42,54m, o terceiro com 43,20m, o quarto 43,78m, o quinto 44,50m e o sexto com 45,29m).



- Na **Rua Dionysio Gobbi** existem 2 bocas de lobo, 2 poços de visita, 1 sarjetão e 1 tubo de concreto de $\varnothing$ 600mm (com 64,65m).
- Na **Rua Amélia Andrioli Gobbi** existem 1 boca de lobo, 1 dispositivo de saída e 1 tubo de concreto de $\varnothing$ 600mm (com 34,96m).
- Na **Rua Jose Grossi** existem 2 bocas de lobo.
- Na **Rua Antonio Grossi** existe 1 boca de lobo.

3.4.4 Macrodrenagem e Microdrenagem

As estruturas de macrodrenagem destinam-se à condução final das águas captadas pela drenagem primária, dando prosseguimento ao escoamento dos deflúvios oriundos das ruas, sarjetas, valas e galerias, que são elementos anteriormente englobados como estruturas de microdrenagem.

De fato, a macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural pré-existente nos terrenos antes da ocupação, sendo constituída pelos córregos, riachos e rios localizados nos talwegues e vales.

Nos fundos de vale o escoamento normalmente é bem definido, mesmo que não exista um curso de água perene.

As obras de macrodrenagem normalmente se constituem de retificação e ampliação da calha natural do talvegue, construção de galerias ou canais revestidos, construção de estruturas de dissipação de energia e reservatórios de amortecimento de cheias, travessias e estações de bombeamento.

A microdrenagem urbana é composta pelas guias e sarjetas, bocas de lobo, ramais de ligação, poços de visita, caixas de passagem, galerias e emissários.

O sistema de microdrenagem compreende o conjunto de dispositivos capazes de garantir o escoamento controlado das águas de chuva no meio urbano evitando o



acúmulo das águas em locais inadequados, a erosão do solo e também auxiliando na proteção da pavimentação.

Para o dimensionamento das vazões da microdrenagem de Itirapina, o plano de drenagem utilizou o Método Sintético Racional para pequenas bacias, isto é, para bacias urbanas de até 2 km².

Os cálculos hidrológicos com período de retorno de 10 anos encontram-se em anexo a esse plano, cuja divisão dos trechos descritos estão representados na folha D1.

3.4.5 Principais Problemáticas sobre o Sistema de Drenagem

A falta de sistemas de drenagem podem causar demasiados transtornos e consequências irreparáveis, angariando diversas problemáticas as quais podem atingir fatores sociais, econômicos e, principalmente, ambientais.

Os problemas mais frequentes na drenagem urbana de Itirapina, segundo informações da Prefeitura Municipal de Itirapina é a destruição do pavimento asfáltico e o surgimento de processos erosivos quando ocorrem chuvas intensas.

Outro problema relatado é a incompatibilidade do diâmetro da tubulação com a demanda das águas, em pontos específicos. Nesses casos o diâmetro se encontra abaixo do exigido e por conta disso, o sistema de drenagem não comporta o volume de água, ficando comprometida sua eficiência nesses pontos.

Representados pela planta D2, os pontos críticos presentes no município são:

PONTO 1 – ESTUDO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS NA RUA 7/ 7-A, E ADJACÊNCIAS.

Um dos maiores problemas enfrentado pela Prefeitura Municipal de Itirapina é o acúmulo das águas superficiais produzidas nos dias de intensas chuvas na Rua 7-A



e Rua 7 que estão posicionadas paralelas à rede ferroviária, sendo essa a dificuldade de direcionamento dessas águas para corpos hídricos mais próximos.

Em visita ao bairro que está inserido dentro da bacia de contribuição, verificou-se a quase inexistência de sistemas de coleta de águas pluviais, existindo tão somente uma linha de tubos de concreto de diâmetro 0,60 metros implantados na Avenida 5 entre as ruas 4 e 5, sem aparentemente nenhum efeito positivo com relação a desvio de caudal.



Figura 67 - Ponto crítico 1



Figura 68 - Ponto crítico 1



Figura 69 – Ponto crítico 1



Figura 70 – Ponto crítico 1



Figura 71 – Ponto crítico 1



Figura 72 – Ponto crítico 1

PONTO 2 – ESTUDO DE GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS E COMBATE À EROSÃO NAS RUAS SETE E DOIS, PRÓXIMO AO CEMITÉRIO MUNICIPAL DE ITIRAPINA.

Quando acontecem precipitações pluviométricas com maior intensidade, o bairro junto ao cemitério municipal inscrito entre as Ruas Sete, Dois e Um (antiga Estrada do Passa Cinco) sofre sérios problemas de inundações, com o caudal abandonando o leito carroçável e invadindo residências.



Figura 73 – Ponto crítico 2

PONTO 3 – ESTUDO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS NAS AVENIDAS GOVERNADOR MÁRIO COVAS E 14.

Também nas Avenidas Governador Mário Covas e 14, nos dias de precipitações mais intensas, as águas superficiais não tem um caminhamento adequado, tornando



o leito carroçável dessas vias públicas verdadeiros rios, prejudicando o tráfego no momento da chuva, além de invadir construções lindeiras a elas.

Em visita técnica ao local, não foi observado a existência de qualquer sistema de coleta e transporte de águas pluviais, restando tão somente um estudo na região dessas avenidas, tendo como base as vazões obtidas no cálculo hidrológico realizado pelo plano de drenagem do município.



Figura 74 – Ponto crítico 3



Figura 75 – Ponto crítico 3



Figura 76 – Ponto crítico 3

PONTO 4 – ESTUDO PARA SOLUÇÃO DO PROBLEMA DE CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS PELAS GALERIAS EXISTENTES NA AVENIDA 5.

Informações obtidas junto à Prefeitura Municipal de Itirapina dão conta que, em dias de chuvas intensas, a Avenida 5 sofre sérios problemas de inundação do leito carroçável, com a água superficial escoando em altas velocidades, causando situações de risco de aquaplanagem dos veículos que por ali transitam no instante dos temporais.

Em visita ao local de estudo, constatou-se a existência de um sistema de drenagem, composto de bocas de lobo instaladas, uma defronte a outra, e espaçadas em distâncias próximas a 80 metros, cada conjunto.

Tais pontos de captação de águas pluviais estão conectados a uma rede de tubos de concreto instalada sob a avenida, com diâmetro de 0,80 metros.

O trecho em estudo acima relatado limita-se entre o cruzamento com a Avenida Governador Mario Covas e o cruzamento com as Avenidas 6 e 8, numa extensão de 472 metros. O desnível topográfico nesse trecho é de 12,99 metros.

Pelos cálculos hidrológicos obtidos no Plano de Drenagem do município, nessa área a vazão no início do trecho é de 0,74 m³/s e, de forma acumulativa atinge o final da Avenida 5 com vazão de 1,71 m³/s.



Pelos valores topográficos apontados, a declividade média no trecho é de:

$$i = 12,99/472 = 0,0280 \text{ m/m (ou 2,80\%)}$$

Podemos facilmente, utilizando a Fórmula de Manning, encontrar a vazão máxima suportada por essa rede de tubos de diâmetro 0,80 m, assim demonstrado:

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = 1/n * R_H^{2/3} * i^{1/2} * A$$

R_H = Raio Hidráulico do tubo.

i = declividade média da rede de tubos.

A = Área de seção do tubo.

n = Coeficiente de rugosidade de Manning (concreto = 0,018)

$$Q = 1,721 \text{ m}^3\text{/s.}$$

Como se pode observar, a maior vazão obtida pelo cálculo hidrológico (1,71 m³/s) é menor que a vazão máxima que o sistema de drenagem suporta (1,721 m³/s).

Constatado tal fato, resta concluir que o problema ocorre por falhas no sistema de captação das águas (bocas de lobo).

Como as velocidades desenvolvidas pelas águas superficiais no trecho oscilam entre 3,4 m/s e 3,5 m/s, velocidades consideradas altas, os pontos de captação não conseguem coletar o volume produzido pelos caudais. Aliado a esse problema, ainda podemos constatar uma falta de manutenção ou, em alguns casos, falha técnica de projeto.



Figura 77 - Boca de lobo presente no local

Ponto 5 – ESTUDO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS NA AVENIDA GOVERNADOR MÁRIO COVAS E AVENIDA 10, DEVIDO A INUNDAÇÕES EM RESIDÊNCIAS.

No ponto de estudo em questão, foi informado que em dias de chuvas intensas algumas residências lindeiras à área sofrem problemas de inundações pelas águas superficiais, provocando prejuízo aos munícipes residentes.

Em visita ao local foi observado somente um pequeno sistema de galerias na Avenida 10-A, composta por duas linhas de tubo de concreto, ambas de diâmetro 0,80 metros por onde fluem as águas de uma nascente de córrego na região. Outra linha de tubo foi anotada na Rua 5, ligando a Avenida 10-B à Avenida 10-A, cujo diâmetro é de 0,60 metros.

Ambas se encontram em cotas mais baixas, já próximo ao córrego, não sendo eficiente quanto à coleta das águas nas bocas de lobo, motivado pelo maior volume e altas velocidades.



Figura 78 - Ponto 5

3.4.6 Diagnóstico Operacional

O diagnóstico do Sistema de Drenagem apontou a falta de bocas de lobo, além da constatação do entupimento das já existentes; escassez de guias e sarjetas; ausência de pavimentação asfáltica em alguns trechos, causando erosões. As galerias de águas pluviais não atendem a totalidade da cidade e em determinados trechos de galeria de águas pluviais, o diâmetro utilizado é incompatível com a vazão, comprometendo a eficácia da drenagem nesses locais.



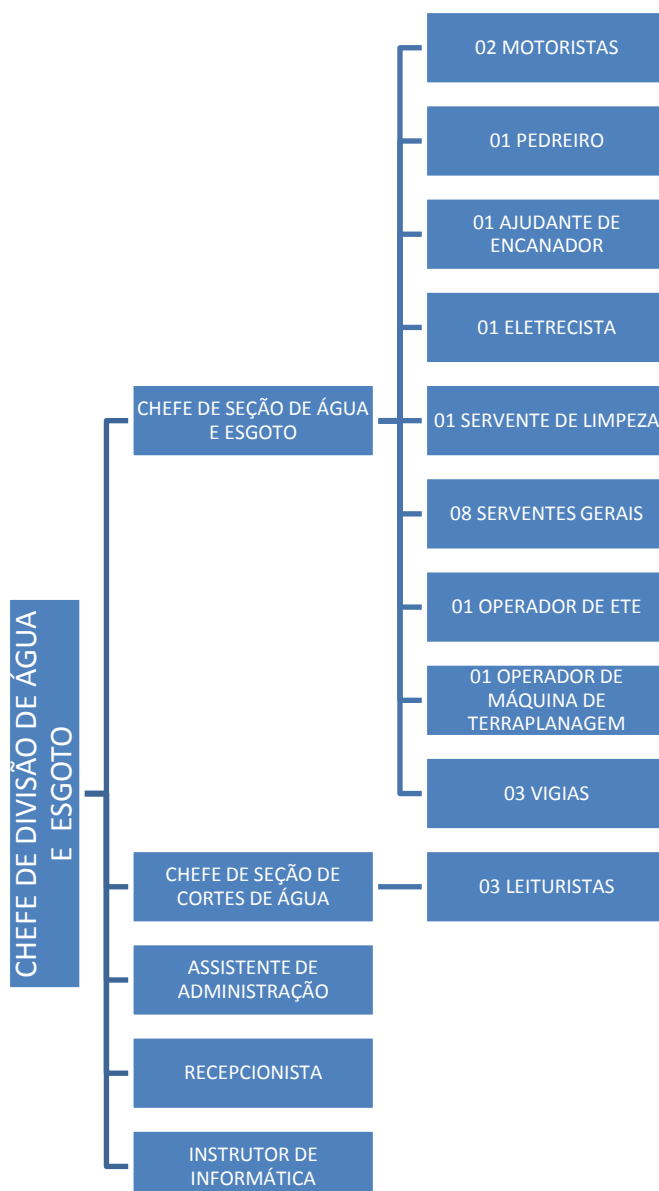
4. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

4.1. Prestação dos Serviços

- ✓ Abastecimento de água e Esgotamento Sanitário

O sistema de água e esgoto de Itirapina é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saneamento Básico através da Divisão de Água e Esgoto - DAE da Prefeitura Municipal, onde o responsável é Edivan Ferreira de Lacerda, que realiza a manutenção e fiscalização dos serviços de sua respectiva área. Havendo a contratação de empresas terceirizadas apenas em casos de eventualidades.

ORGANOGRAMA DO DAE





✓ Manejo de Resíduos Sólidos

A Prefeitura Municipal de Itirapina possui um departamento denominado Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos que gerencia e fiscaliza a execução de todos os serviços de limpeza pública, operação do aterro e manejo dos resíduos sólidos.

Os serviços de coleta contam com dois 2 caminhões e equipe de trabalho formada por 2 motoristas e 6 coletores.

A única empresa prestadora de serviço contratada pela prefeitura municipal para os assuntos de manejo de resíduos sólidos é a STERICYCLE GESTÃO AMBIENTAL LTDA que realiza a coleta dos resíduos dos serviços de saúde e os encaminham para serem incinerados.

Quanto aos resíduos de responsabilidade do gerador como os industriais e de serviços de transporte gerados nas rodovias que passam pelo município, estes são encaminhados para uma destinação adequada sob contratação realizada entre os geradores (pessoa jurídica) e as prestadoras do serviço.

✓ Drenagem Urbana

A Prefeitura Municipal através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos executa os serviços de manutenção das obras de drenagem urbana, bem como ações no controle de enchentes, e quando são necessárias obras novas, estas são contratadas por meio de empresas especializadas prestadoras de serviço.



ORGANOGRAMA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS



✓ Consórcios

Não há consórcios firmados no município de Itirapina com relação aos serviços de saneamento.



5. DIAGNÓSTICO ECONÔMICO-FINANCEIRO

5.1. Análise econômico-financeira dos serviços

✓ Água e Esgoto

Com relação aos serviços de água e esgoto no município de Itirapina o sistema de cobertura financeira é feito por meio de tarifas que são cobradas dos usuários pela Prefeitura Municipal de Itirapina.

O valor da tarifa praticada varia de acordo com o consumo e tipo das economias residenciais micromedidas.

Em 2013 a Receita operacional direta referente aos serviços de água e esgoto totalizou R\$ 2.365.495,39, sendo R\$ 1.060.191,34 de água e R\$ 1.305.304,05 de esgoto, e a Receita operacional indireta foi de R\$ 437.694,46, o que gerou uma arrecadação municipal (indireta + direta) de **R\$ 2.803.189,85**.

As despesas com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no período de 1 ano (2013) totalizaram um valor de **R\$ 1.355.093,36**, referentes às despesas com pessoal próprio (R\$ 751.676,36), despesas fiscais ou tributárias (R\$ 28.598,38), produtos químicos (R\$ 20.581,00), energia elétrica (R\$ 297.301,15) e serviços de terceiros e demais gastos (R\$ 256.936,47).

Este diagnóstico mostrou que no ano de 2013 a Receita operacional arrecadada cobriu as despesas restando um valor de R\$ 1.448.096,49.

✓ Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana

O município não possui arrecadação específica para o manejo dos resíduos sólidos e drenagem urbana, os gastos envolvidos são retirados do montante arrecadado pela prefeitura, que em 2013 foi de R\$ 9.991.241,93.



Segundo informações da prefeitura municipal, as despesas totalizaram **R\$ 1.190.087,00**. Sendo R\$ 40.000,00 com combustível, R\$ 1.080.087,00 com funcionários, R\$ 20.000,00 com ferramentas, R\$ 20.000,00 com manutenção e R\$ 30.000,00 com veículos para a manutenção urbana.

5.2. Investimentos programados

O município possui projetos a serem implantados na área de água e esgoto, como o projeto para o Balneário Santo Antônio que fará a instalação de nova rede de distribuição de água, troca da rede existente que apresente defasagem e falta de água, fechamento de redes, perfuração de um poço tubular profundo, construção de dois reservatórios metálicos sendo um de 86 m³ elevado e outro de 750 m³ apoiado e bombeamento da água coletada no poço a ser implantado até o sistema existente localizado na quadra 12, em convênio com a FUNASA.

Em convênio com o FEHIDRO existe o plano de combate à perdas, que já possui empresa contratada e aguarda a primeira parcela para início dos trabalhos. Os recursos para Elaboração de projeto de retirada e destinação final de lodo da ETE foi aprovado nesse ano e aguarda últimos detalhes para assinatura do convênio.



6. ANÁLISE DA DEMANDA E DA OFERTA - PROGNÓSTICO

6.1. Projeção Populacional

O método adotado para projeção populacional do Plano Municipal de Saneamento Básico de Itirapina (SP) foi o de crescimento geométrico, onde as equações podem ser definidas com apenas dois dados populacionais e conduzem a um crescimento ilimitado. O método de crescimento geométrico trata do crescimento populacional em função da população existente a cada instante (t).

Sua fórmula resume-se na equação:

$$\frac{dP}{dt} = K_g \times p.$$

Onde:

dP/dt = taxa de crescimento da população em função do tempo.

K_g = Incremento populacional.

A fórmula de projeção é retratada na equação:

$$P_t = P_0 \times e^{K_g \times (t - t_0)}$$

E para cálculo do incremento populacional, a equação utilizada é:

$$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0} \dots$$

A projeção populacional realizada para o município de Itirapina baseou-se nas tendências de crescimento e decréscimo populacional nas zonas urbana e rural, estimadas através dos dados apontados nos censos realizados pelo IBGE em 2000 e 2010. A população total é a soma das populações urbanas e rurais calculadas.

Para estimativa da Projeção Populacional Rural da cidade de Itirapina, dentro do horizonte do plano de 20 anos adotou-se:



População no ano de 2000 (P0) – 1.523 habitantes (IBGE)

População no ano de 2010 (P1) – 1.658 habitantes (IBGE)

O cálculo do Incremento Populacional foi:

$$Kg = (\ln 1.658 - \ln 1.523) / 2010-2000 = - 0,008$$

$$Kg = (- 0,8\% \text{ a.a.})$$

Para estimativa da Projeção Populacional Urbana adotou-se:

População no ano de 2000 (P0) – 11.178 habitantes (IBGE)

População no ano de 2010 (P1) – 14.001 habitantes (IBGE)

O cálculo do Incremento Populacional foi:

$$Kg = (\ln 14001 - \ln 11178) / (2010-2000) = 0,022$$

$$Kg = (2,2\% \text{ a.a.})$$

Observa-se que no período compreendido entre 2010/2014, o incremento populacional do Estado de São Paulo foi de 0,021 ou 2,1% ao ano e do Brasil 0,009 ou 0,9% ao ano (IBGE).

A projeção populacional realizada para o município de Itirapina baseou-se no crescimento estimado pelo IBGE 4 (quatro) anos após o último censo demográfico realizado. A Tabela apresenta a projeção até o ano de 2035, visando preparações para manter os sistemas de saneamento básico para atender toda a população. A



população rural inicial foi obtida pelo IBGE (2010), com isso a proporção da população rural foi mantida para cálculo da projeção.

Ano	Projeção Populacional	Área Urbana	População Rural
2016	17.474	16.027	1.447
2017	17.827	16.392	1.435
2018	18.188	16.765	1.423
2019	18.558	17.147	1.411
2020	18.936	17.537	1.399
2021	19.323	17.936	1.387
2022	19.719	18.344	1.375
2023	20.125	18.762	1.363
2024	20.540	19.189	1.351
2025	20.966	19.626	1.340
2026	21.402	20.073	1.329
2027	21.848	20.530	1.318
2028	22.305	20.998	1.307
2029	22.772	21.476	1.296
2030	23.250	21.965	1.285
2031	23.739	22.465	1.274
2032	24.240	22.977	1.263
2033	24.752	23.500	1.252
2034	25.276	24.035	1.241
2035	25.813	24.582	1.231

Tabela 22 - Projeção Populacional até 2035

6.2. Aspectos e Estudo sobre a Demanda configurada

O crescimento populacional, o consumo de água, a contribuição de esgotos e a geração de resíduos dependem, dentre outros, dos hábitos e da renda da população; da existência de população flutuante significativa e das instalações hidráulicas.

✓ Água

A Prefeitura de Itirapina informou que em algumas ocasiões ocorrem vazamentos nos Sistemas de rede de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.



Também foi mencionado que o sistema de captação de água atual atende com folga a população, porém, devido à projeção populacional estimada, existe a necessidade de um redimensionamento da malha e instalação de novos poços para captação de água no município para atendimento das necessidades da população para consumo de água a médio e longo prazo, tendo em vista a projeção de crescimento populacional até 2035, conforme tabela abaixo.

Ano	Projeção Populacional	Volume Mensal de água para consumo (m³)	Volume Diário de água para consumo (m³)	Volume Mensal de Esgoto Coletado (m³)	Volume Diário de Produção de Esgoto (m³)
2016	17.474	111833,60	3727,79	48577,72	1619,26
2017	17.827	114092,80	3803,09	49559,06	1651,97
2018	18.188	116403,20	3880,11	50562,64	1685,42
2019	18.558	118771,20	3959,04	51591,24	1719,71
2020	18.936	121190,40	4039,68	52642,08	1754,74
2021	19.323	123667,20	4122,24	53717,94	1790,60
2022	19.719	126201,60	4206,72	54818,82	1827,29
2023	20.125	128800,00	4293,33	55947,50	1864,96
2024	20.540	131456,00	4381,87	57101,20	1903,37
2025	20.966	134182,40	4472,75	58285,48	1942,85
2026	21.402	136972,80	4565,76	59497,56	1983,25
2027	21.848	139827,20	4660,91	60737,44	2024,58
2028	22.305	142752,00	4758,40	62007,90	2066,93
2029	22.772	145740,80	4858,03	63306,16	2110,21
2030	23.250	148800,00	4960,00	64635,00	2154,50
2031	23.739	151929,60	5064,32	65994,42	2199,81
2032	24.240	155136,00	5171,20	67387,20	2246,24
2033	24.752	158412,80	5280,43	68810,56	2293,69
2034	25.276	161766,40	5392,21	70267,28	2342,24
2035	25.813	165203,20	5506,77	71760,14	2392,00

Tabela 23 - Projeção de Volume de Água e Esgoto a ser consumido tendo em vista o crescimento populacional até 2035

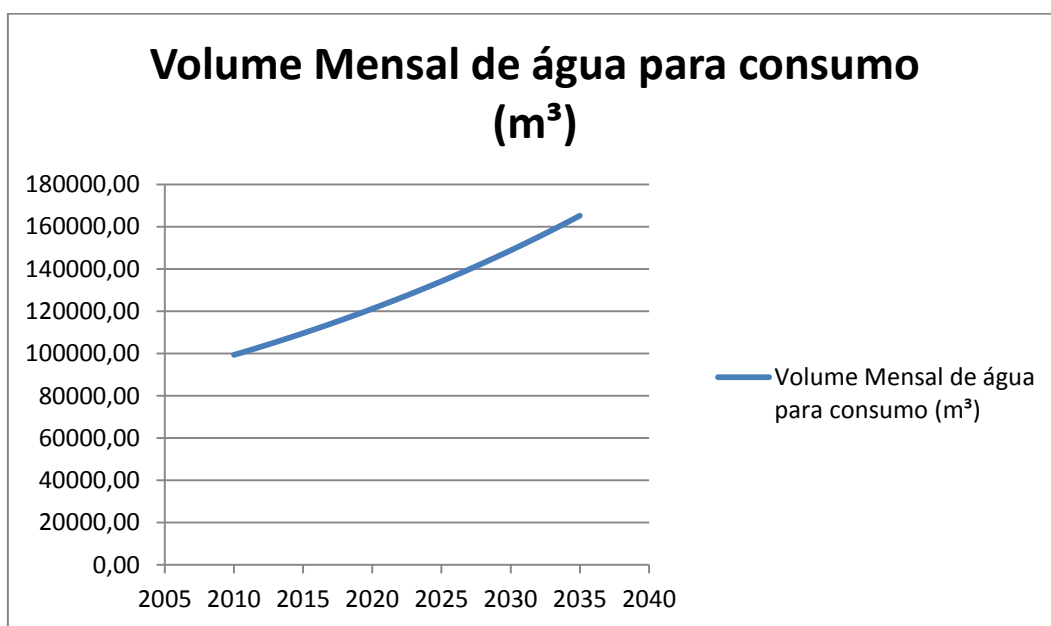


Gráfico 4 - Projeção do Volume de Água para o Município de Itirapina/SP

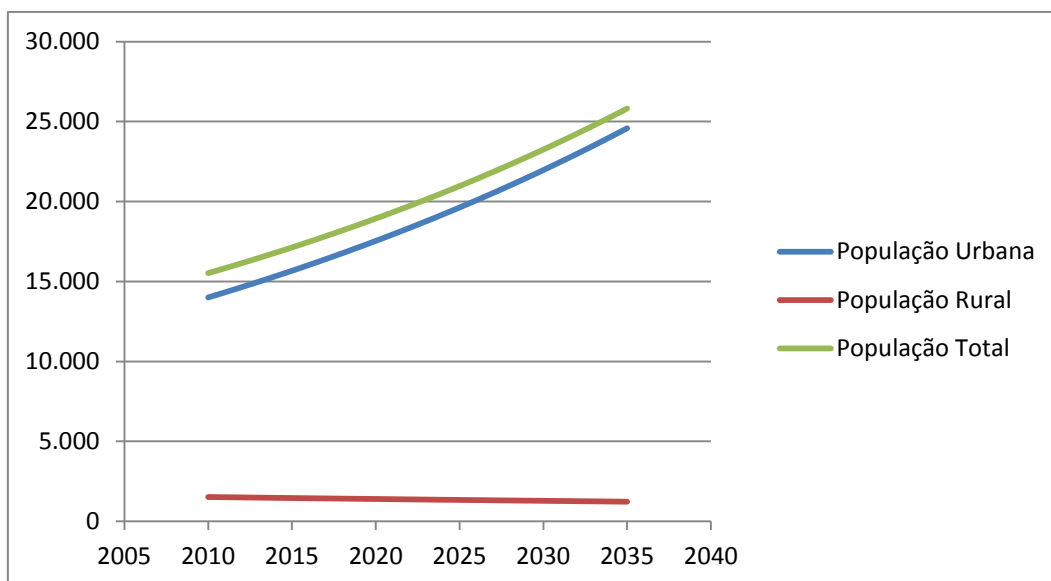


Gráfico 5 - Projeção do Volume de Água – População Urbana e Rural para o Município de Itirapina/SP

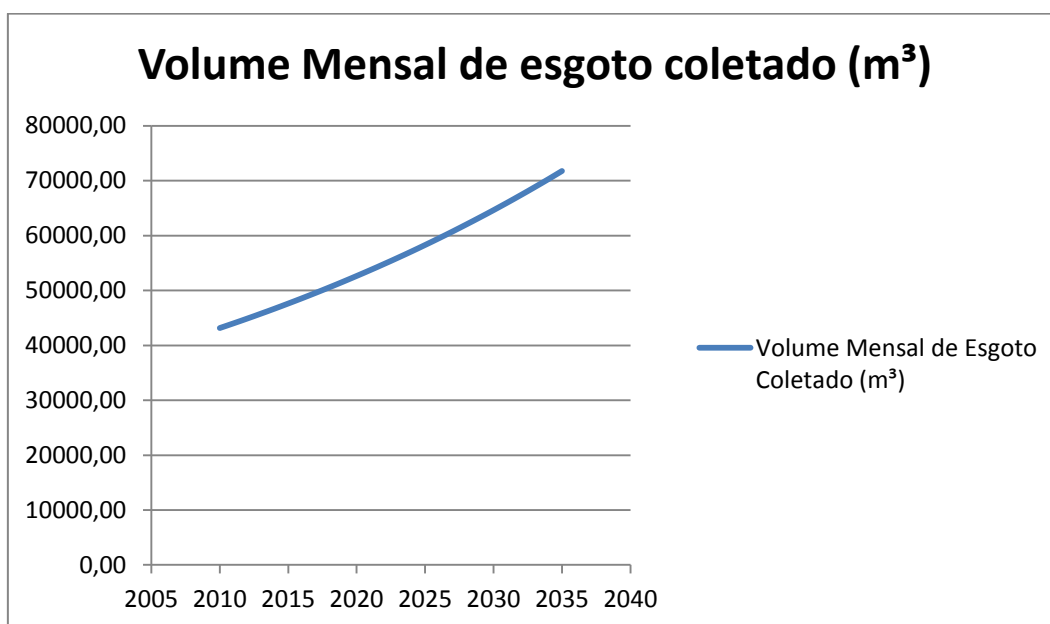


Gráfico 6 - Projeção do Volume de Esgoto para o Município de Itirapina/SP

✓ Resíduos Sólidos

O município de Itirapina possui aterro em valas que atualmente atende à demanda e possui vida útil de aproximadamente de 15 anos, que pode ser antecipado caso a economia ou o crescimento populacional salte de uma hora para outra. Com isso, o município precisará identificar uma nova área e realizar o licenciamento ambiental da mesma.

Com relação aos resíduos de construção civil e volumosos, que atualmente estão sendo descartados em uma área próxima ao aterro municipal ou estradas rurais, é necessário estruturar uma parceria com municípios vizinhos ou desenvolver sistema próprio adequado para reaproveitamento e reciclagem deste material, já que um aterro de resíduos inertes tem vida útil muito limitada devido ao volume que esses materiais ocupam.

Quanto à coleta seletiva, o município já possui toda infraestrutura necessária, restando apenas a instalação de pontos de apoio para recepção dos resíduos gerados.



A tabela abaixo apresenta a projeção da quantidade de resíduos sólidos para os próximos 20 anos.

Ano	Projeção Populacional	Quantidade coletada mensalmente (Kg)	Quantidade coletada diariamente (Kg)
2016	17.474	284.524,84	9.484,16
2017	17.827	290.272,65	9.675,76
2018	18.188	296.150,72	9.871,69
2019	18.558	302.175,34	10.072,51
2020	18.936	308.330,22	10.277,67
2021	19.323	314.631,65	10.487,72
2022	19.719	321.079,62	10.702,65
2023	20.125	327.690,42	10.923,01
2024	20.540	334.447,76	11.148,26
2025	20.966	341.384,21	11.379,47
2026	21.402	348.483,49	11.616,12
2027	21.848	355.745,60	11.858,19
2028	22.305	363.186,82	12.106,23
2029	22.772	370.790,87	12.359,70
2030	23.250	378.574,02	12.619,13
2031	23.739	386.536,29	12.884,54
2032	24.240	394.693,95	13.156,46
2033	24.752	403.030,72	13.434,36
2034	25.276	411.562,88	13.718,76
2035	25.813	420.306,72	14.010,22

Tabela 24 - Projeção de Volume de resíduos sólidos a ser consumido tendo em vista o crescimento populacional até 2035

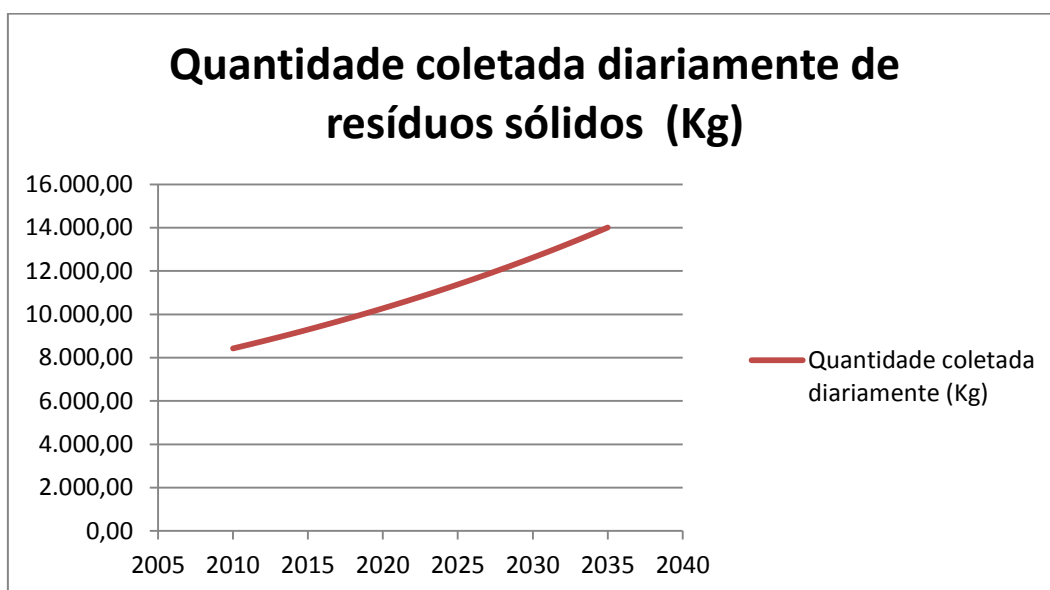


Gráfico 7 - Projeção do Volume de resíduos sólidos para o Município de Itirapina

✓ Drenagem Urbana

No plano de drenagem foi recomendado ao setor responsável pelas obras em galerias de drenagem que os dados levantados sejam analisados e as obras necessárias sejam realizadas.

6.3. Avaliação da Capacidade da Oferta para suprir a Demanda

✓ Drenagem Urbana

Itirapina possui alguns pontos com demanda de sistemas de micro drenagem, pois há ocorrências de enxurradas e erosões. A principal necessidade em Itirapina (área urbana) é construir mais sistemas de galerias de águas pluviais e adequar algumas existentes.

Para suprir tais demandas o município pode realizar solicitação de recursos públicos, conforme descrito no objetivo 7 do item “Caracterização dos Objetivos e Metas CENÁRIOS”.



✓ Resíduos Sólidos

Com relação aos investimentos futuros, a alternativa que o município possui é a elaboração de projetos para aquisição de recursos provenientes dos fundos públicos com atenção voltada para assuntos do meio ambiente.

Outra forma de adquirir condições para suprir as demandas do município é a participação efetiva do município em atividades relacionadas ao Programa Município Verde Azul, que de acordo com pontuação realizada pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, recebe premiações em forma de investimentos para atendimento das maiores necessidades do município referente às causas ambientais.

✓ Água e Esgoto

Com relação aos serviços de abastecimento público e de esgotamento sanitário, considerando a estrutura atual é possível realizar serviços de pequena proporção, ou seja, de baixo custo como manutenções e análises físico-químicas. Quanto aos serviços mais onerosos é necessário recorrer a recursos externos.



7. CENÁRIOS E AÇÕES

7.1. Caracterização dos Objetivos e Metas - CENÁRIOS

Os objetivos e metas aqui estabelecidos compreendem ações para períodos de curto, médio e longo prazo, levando-se em conta o diagnóstico dos principais problemas existentes e o balanço entre a oferta e a demanda por serviços ao longo do tempo.

- Em curto prazo, até 4 anos;
- Em médio prazo, até 10 anos;
- Em longo prazo, até 20 anos;

Estes objetivos e metas deverão ser reavaliados no mínimo a cada 4 anos para que elas atendam às necessidades da realidade da época.

✓ Objetivo 1 - Melhoria e proteção do meio ambiente

- Meta 1.1 - Realização de Programas de Educação Ambiental - (Curto Prazo)

É de suma importância que em curto prazo se inicie a realização de eventos, ações e programas de educação ambiental visando maior consciência ambiental da população e mudança de atitudes. Os Programas de Educação Ambiental devem ser contínuos para que o assunto seja injetado nas presentes e futuras gerações.

- Meta 1.2 - Definição de regras para o transporte de resíduos sólidos conforme Lei 12.305/10 - (Curto Prazo)

A definição de procedimentos de transporte dos resíduos permite reduzir as possibilidades de acidentes de percurso que prejudiquem o meio ambiente e ainda ajuda a evitar a destinação inadequada dos resíduos sólidos gerados,



responsabilizando os transportadores para que estes tomem atitudes corretas com relação aos materiais transportados.

- Meta 1.3 - Licenciamento Ambiental para Nova Área para Aterro Municipal - (Longo Prazo)

O município de Itirapina possui aterro em valas com vida útil estimada em 15 anos, a longo prazo ao atingir a capacidade atual será necessário a aquisição de uma nova área, o município precisará realizar o licenciamento ambiental da área. O licenciamento poderá ser realizado por técnicos da Prefeitura Municipal.

- Meta 1.4 - Elaboração de projeto de recuperação de área com risco de contaminação - (Médio Prazo)

A elaboração de projeto de recuperação de área com risco de contaminação é importante, pois norteia as atividades a serem tomadas para minimizar os impactos ambientais na área, por conta da contaminação do local.

- Meta 1.5 - Definição e licenciamento de área para destinação final dos Resíduos de Construção Civil ou Realização de Parceria com município que possui Usina de Reciclagem de RCC - (Curto Prazo)

A definição e o licenciamento de uma área adequada para a destinação de Resíduos da Construção Civil deve seguir critérios técnicos para que a área a ser utilizada seja adequada às necessidades e a logística da cidade.

O ideal para resíduos de construção civil é que a destinação final seja uma usina de reciclagem, que pode ser implantada no próprio município se houver recurso ou por meio de parcerias com municípios vizinhos que possuem ou pretendem implantar tal usina.



- Meta 1.6 - Destinação adequada dos pneumáticos

Visto que em Itirapina não existe local apropriado para armazenamento dos pneus e nem destinação final adequada para os mesmos, é que sugere-se a ampliação do galpão do centro de triagem para acondicionar os pneus descartados no município. Ademais, depois de acumulada quantidade mínima de pneus exigida pela RECICLANIP, o mesmo deverá ser coletado a fim de dar a destinação final correta desses resíduos.

✓ Objetivo 2 - Melhoria da Saúde Pública

- Meta 2.1 - Redução dos casos de doenças de veiculação hídrica e da mortalidade infantil no município - (curto, médio e longo prazo)

Realizando um bom trabalho de saneamento no município, automaticamente ocorrerá redução dos casos de doenças de veiculação hídrica e mortalidade relativa a estas doenças.

Entretanto, é de extrema importância que os órgãos de saúde realizem campanhas educativas com relação ao assunto, de modo que as pessoas sejam informadas de como evitar estas contaminações.

✓ Objetivo 3 - Prevenção de Inundações

- Meta 3.1 - Redução ou eliminação dos pontos de alagamento - (médio prazo)

Para Redução ou eliminação de ocorrência de alagamentos é importante realizar manutenção preventiva e corretiva dos componentes da microdrenagem urbana como, por exemplo, limpeza e desobstrução dos bueiros, bocas de lobo, sarjetas e sarjetões. E ainda, em médio e longo prazo, execução e reparos das galerias que o município necessita conforme descrição no diagnóstico.



- Meta 3.2 - Definição de medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos de água – (médio prazo)

Através do plantio de árvores nativas, por exemplo, é possível reter as partículas do solo, consequentemente reduzindo o assoreamento nos cursos de água.

✓ Objetivo 4 - Expansão dos sistemas de saneamento

- Meta 4.1 - Elevação da cobertura de atendimento do Esgotamento Sanitário - (longo prazo)

Com base no crescimento populacional estimado, compreende-se que haverá necessidade em longo prazo de adaptação do sistema de captação e tratamento dos efluentes urbanos, aumentando a extensão da rede coletora de acordo com a criação de condomínios ou loteamentos novos e isto deverá ser previsto nos projetos aprovados pela prefeitura.

✓ Objetivo 5 - Aumento da Eficiência

- Meta 5.1 - Redução de Perdas no sistema de abastecimento de água (curto prazo)

O município possui grande índice de perdas físicas nas tubulações (aproximadamente 51,1%). Neste sentido é que no ano de 2015 foi aprovado pela CETESB o “*Plano Diretor de Combate a Perdas de Águas no Sistema de Abastecimento do Município de Itirapina*” visando minimizar esse problema. O Plano sugere a aquisição de equipamentos eletrônicos como os macromedidores que são instalados nos sistemas de captação e distribuição de água. Estes equipamentos fazem uma leitura precisa dos dados de vazão, instantânea e acumulada, fornecendo informações confiáveis e eficientes nas operações. Recomenda-se também um trabalho constante de combate a vazamentos e uma sistemática manutenção preventiva e corretiva nas redes de distribuição, com substituição gradativa e programada das tubulações mais antigas e intervenções de detecção e



reparo de vazamentos, utilizando, por exemplo, serviços de localização de vazamentos através de um equipamento denominado Geofone Eletrônico. Com isso, estima-se um melhor desempenho para o quesito perdas.

Além disso, o Plano ressalta o cadastramento correto de toda rede de distribuição, inclusive as novas ligações, e a identificação de ligações clandestinas.

- Meta 5.2 – Estudo da Eficiência da ETE (curto prazo)

No momento não existem informações a respeito da eficiência da ETE, portanto faz-se necessário realizar a curto prazo o levantamento a respeito da eficiência da nova ETE. Esse é um dado importante, pois através dele é possível avaliar se são necessários reparos nas unidades de tratamento.

✓ Objetivo 6 - Estruturação da Coleta Seletiva

- Meta 6.1 - Divulgação e Implantação da Coleta Seletiva - (curto prazo)

É importante que o município realize ou contribua com alguma associação para a realização e divulgação da coleta seletiva, para viabilizar a triagem e aumentar a economia da cidade neste sentido, contribuindo com o desenvolvimento sustentável.

✓ Objetivo 7 - Garantia da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços

- Meta 7.1 - Buscar recursos para atendimento das demandas - (curto e médio prazo)

É fundamental possuir disponibilidade de recursos para execução dos serviços e investimentos no setor de saneamento. Portanto, a prefeitura municipal deve buscar alternativas de captação de recursos de diferentes fontes.



Uma das formas para aquisição de recursos são os não onerosos, ou seja, aqueles disponibilizados a “fundo perdido”, esta modalidade tem como prioridade as cidades de menor índice de desenvolvimento.

Além dessas, existem outras fontes de financiamento, cuja obtenção pode ser feita através de convênios ou contratos, onde o repasse de recursos para iniciativas de saneamento, especificamente quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos para municípios de menor porte, com população de até 50 mil habitantes, cabe ao Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa e particularmente com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

Algumas fontes de financiamento são onerosas e outras não, mas todas elas tornam possível a realização de investimentos na área de saneamento básico.

Seguem na tabela algumas outras fontes de financiamento.

FONTES DE FINANCIAMENTO
BNDS - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FAT - Fundo de Amparo ao Trabalhador
PRODETUR - Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo
BIRD - International Bank for Reconstruction and Development
IDA - Associação Internacional de Desenvolvimento

Tabela 25 – Fontes de Financiamento

7.2. Definição dos Programas, Projetos e Ações.

Para alcançar os Objetivos e Metas deste Plano, seguem propostas de Programas, Projetos e Ações que estão divididos estrategicamente entre as 4 diretrizes do saneamento (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e Manejo de Águas Pluviais Urbanas).



✓ Abastecimento de Água

- Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade

Propõe-se um projeto para realização de visitas escolares com distribuição de material de divulgação de um “Programa de Uso Racional da Água”, o qual deverá ter como principal objetivo atuar na demanda de consumo de água, incentivando o uso racional por meio de ações tecnológicas e medidas de conscientização da população para enfrentar a escassez de recursos hídricos.

Este projeto deverá ter como foco principal o uso racional da água e iniciar em curto prazo. Sua realização deve ser contínua para atingir a presente e futuras gerações.

Os objetivos deste projeto são:

- Conscientizar a população da questão ambiental visando mudanças de hábitos e eliminação de vícios de desperdício com foco na conservação e consequentemente aumento da disponibilidade do recurso água;
- Prorrogar a vida útil dos mananciais existentes de modo a garantir o fornecimento da água necessária à população;
- Reduzir os custos do tratamento de água ao diminuir os volumes de água consumidos pela população;
- Postergar ou evitar investimentos necessários à ampliação do Sistema Produtor de Água;
- Incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas à redução do consumo de água;
- Diminuir o consumo de energia elétrica, produtos químicos e outros insumos.

Para Comunidades Agrícolas em Geral tem-se como finalidade principal a orientação aos pequenos produtores (silvicultores ou agricultores), quanto ao uso correto de agrotóxicos, suas aplicações, noções sobre atividades modificadoras do meio ambiente, técnicas agroflorestais e a legislação pertinente.



- Projeto de Reúso de Água

A implantação do Projeto de Reúso da Água tem como principal objetivo incentivar a utilização de água de menor qualidade para usos menos nobres, que não necessitam de altos níveis de potabilidade.

Este reaproveitamento de água faz com que, de maneira geral, se reduzam os gastos com o tratamento de água, já que a água anteriormente utilizada para apenas uma finalidade pode ser também utilizada para outra menos nobre antes de retornar para o sistema na forma de esgoto sanitário.

Existem diversas maneiras de implantar uma ação de reúso da água. Têm-se como sugestões as seguintes ações:

- Aproveitamento de água de lavagem de filtros da ETA para usos menos nobres;
- Incentivos a projetos de aproveitamento de água de chuveiro para reutilização em descargas sanitárias;
- Ações de educação ambiental, mostrando os benefícios e economias na conta de água dos usuários de se utilizar, por exemplo, água de lavagem de roupas ou de resfriamento para limpeza em geral.

Por fim, as ações representam o conjunto de atividades ou processos, que são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de atuação necessário para a consecução do projeto. Uma vez encerrado o projeto e atingido seu objetivo, as ações tornam-se atividades ou processos rotineiros de operação ou manutenção.

- Controle e Redução de Perdas

Com a aprovação do “*Plano Diretor de Combate a Perdas de Água no Sistema de Abastecimento do Município de Itirapina*” prevê-se a redução nos índices de perdas, cujas ações principais desse programa são:

- Medidas preventivas, tais como a pesquisa de vazamentos não visíveis como rotina operacional, visando evitar a ocorrência de perdas físicas.



- Reparo imediato dos vazamentos não visíveis encontrados, através de normas e procedimentos de manutenção de redes.
- Substituição de redes e ramais de água antigos ou sub-dimensionadas ou das redes com incidência excessiva de vazamentos.
- Controle de pressões com instalação de VRP – válvulas redutoras de pressões para manter a pressão na rede de distribuição até 30 mca (metros de coluna de água) minimizando assim o rompimento das tubulações por pressões elevadas;
- Em relação à Micromedição, propõe-se a substituição de todos os hidrômetros com idade superior a 10 anos atualmente instalados e a continuidade da política de instalação de hidrômetros em todas as novas ligações.

- Ações para Aumento da Eficiência Energética

Propõem-se as seguintes ações para aumento da eficiência energética a serem implantadas:

- Desenvolvimento de Estudos para otimização do bombeamento de Água nos Sistemas de Abastecimento;
- Concepção de sistemas de controle em que se concilie o mínimo consumo de energia elétrica e o nível ótimo da reservação de água do sistema;
- Operacionalização de um programa de manutenção preditiva, visando obter a conservação de energia e aumento da vida útil dos equipamentos.

- Ações de Conscientização Ambiental

Além de proporcionar benefícios a toda população com seus resultados, as ações de conscientização ambiental são meios de obtenção de boa pontuação do município no ranking estadual do Programa Município Verde Azul.



Um bom período para realização de ações que visem a conscientização ambiental é próximo ao dia mundial da água em 22 de Março, além de outras datas, como o dia da árvore, início da primavera, etc, onde é possível realizar feiras em escolas, praças ou quadras com a participação de alunos das escolas do município e até mesmo de empresas que possuem políticas ambientais a serem seguidas.

- Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial

Este programa é direcionado à visão estratégica da gestão do Titular dos Serviços, recebendo todos os projetos e respectivas ações destinadas à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

Para a realização deste programa, são propostos os seguintes projetos:

- Elaboração e implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais.
- Elaboração e implantação de sistema de qualidade.
- Elaboração e implantação de projeto de manutenção preventiva de todas as unidades operacionais.
- Implantação de sistema informatizado de indicadores visando o gerenciamento e controle interno.
- Projeto de revisão comercial que compreende as atividades de recadastramento comercial de todos os clientes e implementação da atividade de caça fraude e de identificação de ligações clandestinas.

✓ Esgotamento Sanitário

- Programa de Coleta de Óleos Usados

O objetivo deste programa é recolher o óleo que os restaurantes, bares e lanchonetes geralmente descartam na rede coletora de esgoto e entregar para reciclagem em usinas de biocombustível ou empresas que realizam o seu beneficiamento.



O acúmulo de óleos e gorduras nos encanamentos causa entupimentos, refluxo de esgoto e até rompimentos nas redes coletoras, causando transtornos à população, além de causar a poluição de córregos e rios.

- Programa de Visitação à Estação de Tratamento de Esgoto

Este é um programa de educação ambiental voltado para as escolas do município. Os alunos visitam a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), onde recebem informações sobre os processos realizados e participam de atividades de conscientização com foco na valorização do uso racional de água.

- Ações de Orientação da População sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário

Estas ações visam orientar a população para mudanças de atitudes erradas com relação ao sistema de esgotamento sanitário.

As ações que se propõe são palestras em escolas e distribuição de panfletos informativos, que podem ser distribuídos junto às contas de água.

Um importante assunto a ser abordado é a ocorrência de ligações irregulares de águas pluviais na rede coletora de esgoto que causam diversos transtornos no município, já que o sistema de esgotamento sanitário recebe um volume bem maior do que sua capacidade pode receber, podendo causar transbordamentos e refluxos do efluente.

Outro assunto a ser abordado é a importância da realização das ligações de esgoto, de modo que os esgotos possam ser afastados e dispostos de maneira adequada no meio ambiente, reduzindo a sua capacidade de deterioração dos corpos hídricos e consequentemente contribuindo para a melhoria da qualidade de água dos rios na região.



✓ Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

- Ações para Divulgação e Conscientização sobre a Coleta Seletiva

O sucesso do sistema de coleta seletiva de um município depende da participação ativa de seus habitantes. Para que isso ocorra, a população, em todas as faixas etárias, deve possuir alto senso de responsabilidade sobre seu papel no processo de coleta e conhecimento sobre as vantagens socioambientais da reciclagem.

- Projeto de Ecopontos

Este projeto visa a instalação de um ponto para entrega voluntária de resíduos sólidos, onde o munícipe que gera poderá destinar para esta área e de lá a prefeitura realizará a destinação adequada.

Este local pode ser adaptado em alguma área da prefeitura onde haja funcionário e que seja trancado nos períodos noturnos e finais de semana.

O armazenamento temporário dos resíduos nesse Ecoponto poderá ser feito em caçambas de entulho, disponibilizadas pela prefeitura no local de entrega.

O funcionário da prefeitura que ficar responsável pelo controle de entrada e saída de veículos só permitirá a entrega de resíduos que não contenham lixo doméstico misturado e com volume de até um metro cúbico por veículo/dia.

Ao chegar com os resíduos, os depositantes deverão colocar os materiais separados em sua determinada Ala. (Materiais Recicláveis, Gesso, RCC, Madeiras, etc.).

- Ações de Controle Quantitativo com Relação aos Resíduos Sólidos gerados no município

Para um adequado manejo dos resíduos sólidos é de suma importância a realização de um controle com a correta e segura quantificação dos resíduos sólidos a serem tratados.



Para isso, deverá ser realizado um controle diário com o quantitativo de resíduos coletados e outras informações pertinentes ao manejo dos resíduos sólidos utilizando-se tabelas como a seguir apresentamos.

É interessante que o município que não possui balança própria realize pesagem pelo menos duas vezes ao ano durante o período de 5 dias (segunda à sexta-feira) para conhecer a média de geração diária de resíduos sólidos do município. O mesmo controle serve para a coleta seletiva já implantada no município.

Planilha de controle - Coleta de resíduos							
Data	Km de saída	Km chegada ao aterro	Local de Recolhimento (setor ou bairros)	Quantidade pesada	Hora	Modelo e Placa do caminhão	Motorista
-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 26 – Planilha para controle de resíduos

Quanto aos outros resíduos coletados no município como é o caso dos pneus, pilhas e baterias, também é de suma importância realizar controle de número de viagens e tipos de veículos utilizados.

Planilha de controle - Coleta de pneus								
Data	Local de Recolhimento	Quantidade ex: 1 caminhão 6 m³	Pneu de Trator (x)	Pneu de Caminhão (x)	Pneu de carro e moto (x)	Destino Final	Placa do Veículo transportador	Responsável pela informação
-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 27 – Planilha para controle de resíduos pneumáticos

Planilha de controle - Coleta de galhos e entulhos								
Data	Local de Recolhimento	Quantidade ex: 1 caminhão 6m³	Galhos (x)	Entulhos de Construção (X)	Resíduos volumosos ex: sofá, armário (X)	Destino Final	Placa do Veículo transportador	Responsável pela informação
-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 28 – Planilha para controle de galhos e entulhos



- Programa de Manutenção da Frota de Caminhões Coletores

Os veículos necessitam de manutenção frequentemente para não comprometer a qualidade da coleta. Para evitar problemas operacionais, considera-se que os caminhões devam ser substituídos após 10 anos da data de fabricação.

- Programa de Renovação/Obtenção de Licenças Ambientais

A Administração Municipal, através das secretarias e entidades competentes, deverá providenciar a renovação e obtenção das licenças ambientais dos sistemas de manejo dos resíduos sólidos em tempo hábil para que os mesmos estejam em permanente conformidade ambiental.

- Projeto de Encerramento do Aterro em Valas após o término de sua vida útil

Ao se aproximar o término da vida útil do aterro em valas utilizado para destinação final dos resíduos gerados no município, será necessário elaborar um Projeto de Encerramento que deverá atender as normas da CETESB e legislação vigente.

Para isso, o projeto deverá conter no mínimo as seguintes etapas:

- Realização de Levantamento do Histórico e Situação Atual da Área;
- Execução de Levantamento Topográfico Planialtimétrico demonstrando em planta o uso do solo, das águas subterrâneas e das águas superficiais num raio mínimo de 200 m;
- Realização de Investigação confirmatória com elaboração de relatório;
- Investigação geológica, geotécnica e hidrogeológica;
- Elaboração de Projeto de Reconformação geométrica do maciço e proposição de cobertura final;
- Desenvolvimento de Projeto de Sistema de drenagem, acumulação e tratamento de líquidos percolados;
- Elaboração de Projeto de Sistema de drenagem de águas pluviais;
- Desenvolvimento de Projeto de Sistema de drenagem de gases;



- Elaboração de Plano de monitoramento geotécnico, de gases e das águas superficiais e subterrâneas na região do aterro;
 - Desenvolvimento de Projeto de Cobertura Vegetal e Isolamento físico e visual da área do aterro;
 - Elaboração de Projeto de Uso futuro da área;
 - Desenvolvimento de Cronograma de execução;
- Destinação adequada dos resíduos da construção civil
- Implantação de Lei que estabeleça diretrizes para o acondicionamento dos resíduos da construção civil

O acondicionamento dos resíduos da construção civil é realizado através de leiras nas frentes das residências, para esse problema sugere-se a implantação de lei municipal que forneça diretrizes para o acondicionamento correto dos resíduos da construção civil. Recomenda-se que a lei aborde no mínimo:

- Acondicionamento dos resíduos de construção civil em caçambas, não permitindo a disposição dos resíduos nas ruas como é costume no município.
- Proibição do acondicionamento dos resíduos de poda nas caçambas
- Implantação de Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil

Uma boa opção para a melhoria na destinação dos resíduos da construção civil é a implantação de uma usina de reciclagem, na mesma área do centro de triagem, aproveitando assim a área da prefeitura, o cercamento e funcionários empregados na vigia e limpeza do centro de triagem. Através de uma usina, os resíduos triturados seriam mais adequados para a manutenção das estradas do município, além de aumentar o aproveitamento do entulho triturado. A partir dessa opção, o entulho depois de triturado poderia ser comercializado, gerando assim receita para o município.

- Destinação adequada dos pneumáticos



Visando um adequado manejo dos pneus descartados em Itirapina, é que se torna de suma importância o armazenamento temporário dos mesmos em local fechado até que seja acumulada a quantidade mínima exigida pela REICLANIP, para então ser coletado e dado a sua destinação final adequada. Sendo assim, sugere-se a ampliação do galpão do centro de triagem, cedido pela prefeitura municipal, para o acondicionamento dos pneus rejeitados.

Localizado em uma área próxima ao aterro Graúna, em torno de 2,41 quilômetros do município, o galpão do centro de triagem conta com, aproximadamente, 1.000 m² de área, o que viabiliza a implantação de um novo espaço para guardar, temporariamente, os pneumáticos do município.

✓ Manejo de Águas Pluviais Urbanas

- Programa de Universalização dos Serviços

O conceito de universalização do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais podem ser entendidos como a necessidade de garantir cobertura de microdrenagem em todo o perímetro urbano do município, ou seja, aumentar gradativamente o atendimento aos cidadãos, acompanhando o incremento populacional e da urbanização, permitindo o adequado manejo de águas pluviais e evitando problemas na ocasião de chuvas de maior intensidade.

- Programas de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços

Estes programas denotam a estratégia de universalização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em termos qualitativos, ou seja, considerando ações voltadas para o aperfeiçoamento da infraestrutura já implantada no município.

No caso da drenagem urbana, especificamente, tendo em vista suas peculiaridades e riscos intrínsecos, o foco relaciona-se à prevenção e correção de problemas



podendo assim ser aumentada a qualidade de prestação do serviço de manejo das águas da chuva no município.

- Programa de Interação com a Comunidade

Este programa contempla uma estrutura de atendimento à comunidade, que recebe informações, críticas, sugestões, demandas e necessidades e as direciona aos setores ou pessoal técnico pertinente. Isto pode ser via telefone, e-mail ou atendimento pessoal.

A população é orientada a informar sobre a ocorrência de problemas e necessidades, as quais são remetidas ao setor específico que terá atribuições sobre os sistemas de drenagem e as decisões serão tomadas havendo um nivelamento de situações, tais como casos emergenciais ou não emergenciais.

Por exemplo: se um bueiro estiver entupido causando o transbordamento de água da chuva em uma via, imediatamente recebida essa informação, haverá a definição de que tipo de ação será realizada pelo setor responsável, de ao menos executar a vistoria no local e a manutenção necessária para corrigir o problema de imediato, especialmente se a chuva persistir no momento. Pode ser um tipo de solicitação emergencial.

Ações tidas como não emergenciais, são adicionadas a um planejamento do setor operacional que prevê as atividades dentro de um cronograma específico, especialmente quando demande atividades de um grupo maior de técnicos, de máquinas e de investimentos.

- Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva

O presente programa visa ações para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e de macrodrenagem, englobando atividades como desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros, tubulações e outros dispositivos que compõem a



microdrenagem e a macrodrenagem existente no território do município, dando prioridade aos pontos críticos levantados no plano.

- Manutenção Preventiva

Uma das ações de manutenção preventiva prevê remoção de detritos, tais como areia, pedregulhos, rochas, resíduos sólidos, restos de vegetação, etc., os quais são depositados e carreados ao longo do sistema de drenagem.

Devem-se priorizar pontos da micro e da macrodrenagem onde esses materiais e detritos causem a obstrução da passagem das águas pluviais em períodos de chuvas intensas, podendo ser causa de possíveis problemas no escoamento das vazões desses volumes de chuvas. É muito importante que as manutenções sejam planejadas antes do período chuvoso da região.

A programação de manutenção preventiva deverá ser elaborada o quanto antes, em curto prazo. Em caráter imediato, pode-se realizar um aumento gradativo da programação de manutenção, prevendo primeiramente o atendimento aos locais mais críticos da micro e da macrodrenagem.

Este trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de microdrenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, ao menos 1 vez por ano. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, devem-se realizar estudos complementares, como por exemplo, verificação se a rede está ou não subdimensionada.

O ideal é realizar a manutenção preventiva dos sistemas de macrodrenagem, em sua totalidade, em um ciclo de triênios, ou, por decisão da municipalidade ao menos da macrodrenagem que está inserida no perímetro urbano e dos locais mais problemáticos quanto a inundações ou enchentes que atingem populações.

- Manutenção Corretiva



O Programa de Interação com a Comunidade dará suporte ao presente programa de manutenção corretiva, pois em geral, será a própria população que efetuará reclamações e informará o setor responsável pela drenagem a identificar problemas frequentes.

Problemas como: quebras em dispositivos coletores (bocas-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, etc.), locais com inundações frequentes, descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação, ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem, entre outras ocorrências.

Deverá ser realizado um cadastro de solicitações de reparos, planejamento e controle de execução das ordens de serviço para atendimento aos problemas identificados através de um cronograma. Este cadastro deverá auxiliar na verificação da eficiência do sistema de microdrenagem principalmente no que se refere à diminuição gradativa dos problemas localizados.

Quando for constatada qualquer necessidade de manutenção imediata ou emergencial do sistema (corretiva) o setor responsável deve procurar realizá-la o mais rápido possível evitando problemas socioeconômicos oriundos da má eficiência do sistema de drenagem pluvial e evitando descontentamento da população em relação à administração pública.

- Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade

Os temas relacionados aos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são multidisciplinares e abrangentes. O adequado atendimento do sistema à população e o cumprimento das metas estabelecidas ao município necessitam da participação efetiva da população e não só de ações eficazes do operador e gestor do sistema.



A educação possibilita a atuação em todas as faixas etárias da comunidade todas as classes e grupos sociais, traz resultados imediatos, de médio e longo prazo.

A educação ambiental no âmbito da drenagem urbana tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento e, uma mudança de hábitos e atitudes, valores e comportamento relacionados aos espaços urbanos. Também estudar e desenvolver a relação homem – água – bacias hidrográficas, conhecer e fomentar a preservação dos ecossistemas e envolvimento das pessoas com princípios de saúde ambiental e preservação do que é comunitário.

O estabelecimento de programas educativos e informativos parte do pressuposto de que é fundamental a participação da sociedade, enquanto responsável por transformar a realidade em que vive, colocando em suas próprias mãos a possibilidade de agir, assumindo o compromisso com uma nova atitude em favor de uma cidade saudável.

As ações a serem adotadas pelo Poder Público Municipal devem ser voltadas a todos os grupos que tenham alguma participação no ciclo que envolve o espaço urbano e a ocupação das bacias hidrográficas, ou seja, o município todo. Devem adotar perspectivas de trabalhar com foco na eliminação do lançamento de resíduos sólidos nas galerias pluviais e nos rios, eliminação do lançamento de esgotos nesses locais, na prevenção (não sujar) e na busca da qualidade dos serviços prestados evitando problemas como deslizamentos, inundações, enchentes e a degradação do meio ambiente.

Deverão ser desenvolvidas de forma contínua campanhas de educação ambiental e de sustentabilidade visando à participação de todos os grupos do município, em especial:

- Os gestores e fiscalizadores municipais;
- Os trabalhadores que atuam na limpeza pública e no manejo de resíduos sólidos, bem como nos serviços de esgoto;
- As escolas municipais;



- Órgãos ligados ao meio ambiente e agricultura;
- Organizações não governamentais; líderes comunitários, associações de moradores e bairros, associações de idosos, etc.
- Indústrias da região;
- Comitê(s) de bacia hidrográfica;

O Programa de Educação Ambiental e de Sustentabilidade compreende diversas modalidades e ações, tais como: campanhas, palestras, oficinas, reuniões públicas, eventos em datas comemorativas do município e/ou em datas simbólicas ao meio ambiente.

Para que os objetivos sejam atingidos e o público seja tocado é fundamental que a educação ambiental tenha um caráter permanente e não se restrinja a campanhas esporádicas. Deve-se ter o acompanhamento e incentivo da administração municipal, mesmo quando as iniciativas de educação e as campanhas partirem de organizações externas.

- Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial

Este programa é direcionado à visão estratégica da gestão do titular dos serviços, com base em ações destinadas à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

Para sua implementação propõe-se as seguintes ações:

- Reestruturação Organizacional para atendimento ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Elaboração de Cadastro Técnico efetivo do Sistema de Microdrenagem Urbana;
- Elaboração de um Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana;
- Implantar Sistema de Previsão e Alerta.



Salienta-se que os presentes programas permitirão o funcionamento adequado do sistema, a evolução sustentável da urbanização e garante os preceitos básicos da Lei Federal nº 11.445/2007.

7.3. Ações de Emergências e Contingências

Considerando que os assuntos abordados por este plano podem sofrer diversas situações imprevisíveis de um momento para o outro, discorrem-se abaixo algumas das situações de emergências com as respectivas ações de contingências para serem executadas.

- ✓ Contaminação das águas de abastecimento por vazamentos nas tubulações

A tubulação de abastecimento de água do município é antiga e ultrapassada, por conta disso existem sérios riscos de contaminação das águas de abastecimentos, consequentemente comprometendo a saúde dos cidadãos. Em casos de contaminação das águas de abastecimento, assim que constatado o problema, recomenda-se o corte dos serviços de água no setor em que ocorreu o problema e sua correção. Assim que finalizados os trabalhos, fazer a circulação da rede e voltar a disponibilizar a água.

- ✓ Ocasões que houver falta de água nas residências

Os poços existentes para abastecimento de água na cidade são suficientes, porém caso haja futuramente uma diminuição do nível de água do aquífero, correndo o risco de principalmente em horários de picos muito elevados ou dias de calor intenso haver falta de água. Para essas ocasiões recomenda-se assim que constatado o problema executar uma rotatividade das residências carentes de água para minimizar o problema.

- ✓ Volume de esgoto excedente à capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgoto.



Sabe-se que existe lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto, portanto em chuvas intensas existe aumento considerável do esgoto que chega até a estação de tratamento de esgoto, nesses dias existem riscos de exceder a capacidade de tratamento da ETE do município. Nesses casos recomenda-se a aquisição de um tanque de equalização, para armazenar o esgoto excedente para posterior tratamento.

- ✓ Demanda maior que a capacidade da estação elevatória de esgoto.

Sabe-se que existem lançamentos de águas pluviais na rede coletora de esgoto, portanto em chuvas intensas existe aumento considerável do volume de esgoto na estação elevatória de esgoto. Consequentemente existe grande risco da capacidade da estação elevatória de esgoto ser excedida. Para tal, recomenda-se a instalação de tanques de elevação, para armazenar o esgoto excedente para posterior bombeamento.

- ✓ Sinistros envolvendo excedente de águas pluviais

Por conta dos problemas citados sobre os pontos da cidade sem sistema de drenagem, existem riscos de ocorrência de erosões, enxurradas e uma série de consequências que exigem atendimentos emergenciais. Para essas ocasiões, recomenda-se o treinamento dos integrantes da defesa civil, para atuarem em conjunto com os bombeiros em situações de emergência. Recomenda-se ainda a aquisição de equipamentos considerados fundamentais no atendimento de emergências como coletes salva-vidas e bóias.

- ✓ Sistema de Previsão e Alerta

Deverá ser implantado e mantido pela Defesa Civil Municipal em parceria com a Prefeitura Municipal um sistema de previsão e alerta hidrometeorológico, que permitirá o monitoramento, em tempo real, da intensidade das chuvas.



A implantação, manutenção e operação do sistema deverão ficar a cargo da Defesa Civil Municipal, por esta apresentar capacidade para tomar as devidas ações referentes a situações extremas, como no caso de inundações e enchentes.

Os Sistemas de Previsão e Alerta de Desastres Naturais são ferramentas fundamentais tanto para a tomada de ações preventivas como também para identificação de áreas vulneráveis a inundações e deslizamentos, além da conscientização da população sobre a localização e risco destas áreas.

7.4. Programa de Investimentos

✓ Abastecimento de Água

- Modernização dos hidrômetros existentes, substituindo por novos aqueles instalados com mais de 10 (dez) anos

Não existem dados suficientemente confiáveis para afirmar quantos hidrômetros existentes na cidade de Itirapina ultrapassam a idade de 10 anos, entretanto, estima-se que aproximadamente 30% desses equipamentos já ultrapassaram esse tempo de utilização. Desta forma, foi que a Divisão de Água e Esgoto de Itirapina trocou, aproximadamente, 1.000 hidrômetros no ano de 2015. Ademais, outros 2.000 hidrômetros serão trocados no ano de 2016.

Dessa forma, o número de hidrômetros que deverão ser substituídos poderá ser obtido da seguinte forma:

Total de hidrômetros instalados	5.716 unidades
Total de hidrômetros a serem substituídos em 2020.....	2.716 unidades
Total de hidrômetros a serem substituídos em 2026.....	3.000 unidades
Total de hidrômetros a serem substituídos em 2030.....	2.716 unidades

O preço do hidrômetro, com data base em 2015, é de aproximadamente R\$ 84,46.



Valores com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa.

Valor dos serviços para 2020	R\$ 292.213,28
Valor dos serviços para 2026	R\$ 431.553,23
Valor dos serviços para 2030	R\$ 474.174,47

- Troca de tubulações antigas e monitoramento das redes de distribuição - curto prazo

Tendo em vista que a rede de distribuição de água se encontra antiga e com presença de vazamentos, propõe-se o monitoramento constante da tubulação através do equipamento Geofone Eletrônico para identificação da necessidade de reparos na rede, além da manutenção contínua e troca gradual da tubulação mais antiga.

Destarte:

Valor de um aparelho Geofone para 2016.....	R\$ 9.959,00
---	--------------

Ademais, o cálculo dos gastos com a manutenção da rede de água com base no preço de 2015:

Total: 98.700 metros de extensão de rede a ser substituída x R\$15,11/metro de tubo em PVC/PVA 100 mm = R\$ 1.491.357,00

Esse valor pode ser distribuído entre os anos de 2016, 2017, 2018 e 2019 com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa.

Valor dos serviços para 2016	R\$ 391.332,08
Valor dos serviços para 2017	R\$ 410.742,15
Valor dos serviços para 2018	R\$ 431.114,96
Valor dos serviços para 2019.....	R\$ 452.498,26



- Aumento da rede de distribuição de água potável e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional

Esse aumento está diretamente ligado à evolução populacional ao longo dos anos, entretanto, necessário se faz partir de alguns pressupostos para bem orientar os investimentos. Dessa forma considera-se:

- Uma unidade familiar a cada 3 habitantes.
- A cada unidade familiar se pressupõe uma ligação domiciliar de água.
- Admite-se que cada unidade familiar ocupe um terreno com frente de 10 metros, sendo que, a cada terreno será acrescido 40% do valor obtido para compensação em redes adutoras.
- Será computado um percentual de 50% do valor obtido no cálculo do investimento em cada unidade familiar para custeio de investimentos em equipamentos na rede como um todo (registros, conexões, ventosas e outros).
- Os preços apresentados como custos de uma unidade familiar para abastecimento de água estão baseados no mercado desses materiais.

Cálculo dos valores da cada unidade familiar, para abastecimento de água:

Ligação de água (cavalete + hidrômetro)	R\$ 90,20
Rede de distribuição diâmetro 2 ½": 10m * R\$ 38,50/m.....	R\$ 385,00
Taxa de compensação para rede adutora.....	0,4* R\$475,20- R\$ 190,08
Taxa de compensação equip./ conexões.....	0,5* R\$665,28- R\$ 332,64
Total.....	R\$ 997,92

Com base nas considerações adotadas estima-se o número de unidades familiares ano a ano como demonstra a tabela a seguir.



Ano	Acréscimo Populacional (hab.)	Nº Unidade Familiar
2016	345	115
2017	353	118
2018	361	120
2019	370	123
2020	378	126
2021	387	129
2022	396	132
2023	406	135
2024	415	138
2025	426	142
2026	436	145
2027	446	149
2028	457	152
2029	467	156
2030	478	159
2031	489	163
2032	501	167
2033	512	171
2034	524	175
2035	537	179

Tabela 29 - Cálculo de unidades familiares por ano / MTGEO (2015)

Com o cálculo das unidades familiares ao longo do horizonte do Plano, e tendo já calculado os valores correspondentes ao custo de cada unidade, obtêm-se os valores anuais de investimento no setor de Abastecimento Público. A Tabela abaixo relaciona os investimentos em água para abastecimento por ano.

Ano	Acréscimo Populacional (hab.)	Nº Unidade Familiar	Custo/unid	Custo/ano
2016	345	115	R\$ 1.099,37	R\$ 126.427,40
2017	353	118	R\$ 1.153,90	R\$ 136.159,89
2018	361	120	R\$ 1.211,13	R\$ 145.335,68
2019	370	123	R\$ 1.271,20	R\$ 156.357,94
2020	378	126	R\$ 1.334,25	R\$ 168.116,06
2021	387	129	R\$ 1.400,43	R\$ 180.655,92
2022	396	132	R\$ 1.469,89	R\$ 194.026,14
2023	406	135	R\$ 1.542,80	R\$ 208.278,24
2024	415	138	R\$ 1.619,32	R\$ 223.466,81
2025	426	142	R\$ 1.699,64	R\$ 241.349,34
2026	436	145	R\$ 1.783,95	R\$ 258.672,10
2027	446	149	R\$ 1.872,43	R\$ 278.991,96



2028	457	152	R\$ 1.965,30	R\$ 298.725,86
2029	467	156	R\$ 2.062,78	R\$ 321.793,79
2030	478	159	R\$ 2.165,09	R\$ 344.250,04
2031	489	163	R\$ 2.272,48	R\$ 370.414,78
2032	501	167	R\$ 2.385,20	R\$ 398.328,15
2033	512	171	R\$ 2.503,50	R\$ 428.099,24
2034	524	175	R\$ 2.627,68	R\$ 459.843,67
2035	537	179	R\$ 2.758,01	R\$ 493.683,96

Tabela 30 - Investimentos em água para abastecimento por ano / MTGEO (2015)

- Perfuração de 4 poços tubulares, com vazão aproximada de 30 m³/h e com funcionamento de 22h/dia.

A perfuração de 04 poços se tornará necessária em 2020, 2024, 2027, 2030 e 2033 quando se estima que os poços existentes não sejam mais suficientes para atender toda a demanda populacional.

O valor aproximado para perfuração de um poço de pequeno porte em 2016 será de R\$ 140.000,00.

Destarte (Valores com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa):

Valor dos serviços reajustados para 2020R\$ 169.911,70

Valor dos serviços reajustados para 2024R\$ 206.214,20

Valor dos serviços reajustados para 2027R\$ 238.446,00

Valor dos serviços reajustados para 2030R\$ 275.715,70

Valor dos serviços reajustados para 2033R\$ 318.810,80

- Construção de 9 reservatórios de concreto armado - (Curto, Médio e Longo Prazo)

Sabe-se que Itirapina possui uma capacidade de reservação de 1.240 m³ e a demanda diária de água ultrapassa esse valor. Sendo assim, caso ocorra algum imprevisto no sistema de abastecimento, a reservação atual não supre o consumo



diário da população, fazendo-se necessário, portanto a construção de novos reservatórios ao longo do Plano.

Cabe destacar que já para o ano de 2016 prevê-se a construção de 5 reservatórios, de 500 m³ cada, visando suprir o consumo da demanda populacional, que para este ano já será de, aproximadamente, 3.727,79 m³/dia.

Os valores obtidos no mercado para os reservatórios são:

Reservatório com capacidade até 150 m ³	R\$ 200.475,00/un.
Reservatório com capacidade até 250 m ³	R\$ 334.125,00/un.
Reservatório com capacidade até 350 m ³	R\$ 467.250,00/un.
Reservatório com capacidade até 500 m ³	R\$ 667.500,00/un.

Os preços acima relacionados são data base 2015.

Instalação de 05 reservatórios de 500 m ³ (2016).....	R\$ 3.676.791,00
Instalação de 01 reservatório de 500 m ³ (2017)	R\$ 771.831,90
Instalação de 01 reservatório de 500 m ³ (2023).....	R\$ 1.031.967,00
Instalação de 01 reservatório de 500 m ³ (2028).....	R\$ 1.314.573,00
Instalação de 01 reservatórios de 500 m ³ (2033).....	R\$ 1.674.572,00

Valores com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa.



- Custos totais - Sistema de abastecimento de água

Custos totais finais				
Sistema de abastecimento de água				
Investimentos	Prazos			Total
	Curto	Médio	Longo	
Modernização dos hidrômetros existentes, substituindo por novos aqueles instalados com mais de 10 (dez) anos	-	R\$ 292.213,28	R\$ 905.727,70	R\$ 1.197.940,98
Troca de tubulações antigas e monitoramento das redes de distribuição	R\$ 1.695.646,45	-	-	R\$ 1.695.646,45
Aumento da rede de distribuição de água para acompanhamento do crescimento populacional	R\$ 564.280,91	R\$ 1.215.892,51	R\$ 3.652.803,55	R\$ 5.432.976,97
Perfuração de 4 poços tubulares, com vazão aproximada de 30 m³/h e com funcionamento de 20h/dia.	-	R\$ 376.125,90	R\$ 832.972,50	R\$ 1.209.098,40
Construção de 9 reservatórios de concreto armado	R\$4.448.622,90	R\$ 1.031.967,00	R\$ 2.989.145,00	R\$ 8.469.734,90
Total - Sistema de abastecimento de água				R\$ 18.005.397,70

Tabela 31 - Total de investimentos no sistema de abastecimento de água / MTGEO (2015)



✓ Esgotamento Sanitário

- Adequação da rede de captação, afastamento de esgoto sanitário e ligações domiciliares para acompanhamento do crescimento populacional

Diretamente ligada à evolução populacional, as adequações do sistema ao longo do horizonte do Plano se faz necessário partir de alguns pressupostos para orientar os investimentos. Dessa forma considera-se que:

- Uma unidade familiar a cada 3 habitantes;
- A cada unidade familiar se pressupõe 1 (uma) ligação de esgoto;
- Cada unidade familiar ocupe um terreno com frente de 10 (dez) metros, sendo que, a cada terreno será acrescido 40% do valor obtido para compensação em redes coletoras e emissários;
- Será computado um percentual de 50% do valor obtido no cálculo do investimento em cada unidade familiar para custeio de investimentos em equipamentos na rede como um todo (conexões, poços de visita, bombas de recalque de esgoto e outros);
- Os preços apresentados como custos de uma unidade familiar para coleta e afastamento do esgoto estão baseados no mercado desses materiais.

Para cada unidade familiar as ligações de esgoto são:

Rede coletora 4" : 10m

Taxa de compensação p/ emissário - 40%

Taxa de compensação equipamentos - 50%

Custo Total: R\$920,00

Com o cálculo das unidades familiares ao longo do horizonte do Plano, e tendo já calculado os valores correspondentes ao custo de cada unidade, pode-se obter os valores de investimento anual nesse setor.



Ano	Acréscimo Populacional (hab.)	Nº Unidade Familiar	Custo/unid	Custo/ano
2016	345	115	R\$ 1.013,53	R\$ 116.555,64
2017	353	118	R\$ 1.063,80	R\$ 125.528,20
2018	361	120	R\$ 1.116,56	R\$ 133.987,52
2019	370	123	R\$ 1.171,94	R\$ 144.149,14
2020	378	126	R\$ 1.230,07	R\$ 154.989,15
2021	387	129	R\$ 1.291,08	R\$ 166.549,87
2022	396	132	R\$ 1.355,12	R\$ 178.876,11
2023	406	135	R\$ 1.422,34	R\$ 192.015,37
2024	415	138	R\$ 1.492,88	R\$ 206.017,98
2025	426	142	R\$ 1.566,93	R\$ 222.504,20
2026	436	145	R\$ 1.644,65	R\$ 238.474,36
2027	446	149	R\$ 1.726,23	R\$ 257.207,59
2028	457	152	R\$ 1.811,85	R\$ 275.400,63
2029	467	156	R\$ 1.901,71	R\$ 296.667,35
2030	478	159	R\$ 1.996,04	R\$ 317.370,17
2031	489	163	R\$ 2.095,04	R\$ 341.491,90
2032	501	167	R\$ 2.198,96	R\$ 367.225,72
2033	512	171	R\$ 2.308,02	R\$ 394.672,22
2034	524	175	R\$ 2.422,50	R\$ 423.937,97
2035	537	179	R\$ 2.542,66	R\$ 455.135,93

Tabela 32 - Investimentos em coleta e afastamento de esgoto por ano / MTGEO (2014)

- Implantação de redes coletoras de esgoto nos trechos faltantes

O município possui rede coletora em 54% da área urbana, conseqüentemente 46% da população não conta com coleta e afastamento de esgoto adequados. Por isso é necessária a implantação de redes coletoras nesses locais.

Cálculo dos gastos com a instalação das redes de esgoto com base no preço de 2014:

Total: 37.000 metros de extensão de rede a ser instalada x R\$23,20/metro = R\$ 858.400,00

Esse valor pode ser distribuído entre os anos de 2016 e 2017 com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa.



Valor dos serviços para 2016R\$ 450.488,32

Valor dos serviços para 2017R\$ 472.832,54

- Troca e manutenção da tubulação das redes do sistema de esgoto

É necessário que haja manutenção preventiva e monitoramento para a troca de tubulações que futuramente estarão defasadas.

Cálculo dos gastos com a substituição das redes defasadas de esgoto com base no preço de 2014:

Total: 61.000 metros de extensão de rede para manutenção x R\$23,20/metro = R\$ 1.415.200,00

Esse valor pode ser distribuído entre os anos de 2030, 2031, 2032 e 2033 com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa.

Valor dos serviços para 2030R\$ 731.332,98

Valor dos serviços para 2031R\$ 767.607,10

Valor dos serviços para 2032R\$ 805.680,41

Valor dos serviços para 2033R\$ 845.642,16

- Realização de batimetria visando garantir a eficiência do sistema de esgotamento sanitário

Em relação à manutenção da ETE, pode-se dizer que sua eficiência encontra-se no limite do que é exigido pelo decreto 8468/76 que é de 80% de remoção da DBO. Entretanto, será necessário em curto prazo, realizar batimetria nas lagoas, visto que as mesmas já se encontram operando no limite máximo de sua capacidade.

Valor dos serviços para 2016R\$ 12.000,00



- Limpeza, manutenção e recuperação da ETE

É necessário o desassoreamento das lagoas, bem como cuidados com ambiente ao entorno, com a manutenção de cercas e portões, dificultando assim o acesso de pessoas não autorizadas.

Em relação ao prazo de execução desta meta, recomenda-se que seja executado em médio prazo.

O valor obtido no mercado para recuperação da ETE de Itirapina, com serviços de desassoreamento das lagoas e materiais externos, com data base de 2015 foi de R\$ 480.000,00.

Valor dos serviços para 2022R\$ 707.020,20

- Realização de estudo de soluções que visem aumentar o sistema de coleta, afastamento e tratamento de efluentes domésticos de Itirapina

Com a evolução populacional ao longo do plano torna-se necessário que se realize um estudo visando aumentar os serviços que atendam o crescimento da demanda pelos serviços de coleta, afastamento e tratamento do efluente gerado no município.

O valor obtido no mercado para a realização do estudo para a ampliação da ETE de Itirapina foi de R\$ 84.000,00, com data base 2015.

Valor dos serviços para 2017R\$ 92.539,45

- Fiscalização da contribuição de águas pluviais na rede de esgoto

É importante que o município realize a fiscalização em todos os imóveis para identificar a presença de ligações irregulares e a quantidade de coletores que recebem águas pluviais.



Para isso, sugere-se que o mesmo funcionário que realiza a leitura faça esse levantamento, não gerando despesas adicionais para este serviço.

- Custos totais - Sistema de esgoto

Custos totais finais				
Sistema de esgoto				
Investimentos	Prazos			Total
	Curto	Médio	Longo	
Adequação da rede de captação, afastamento de esgoto sanitário para acompanhamento do crescimento populacional	R\$ 520.220,50	R\$ 1.120.952,68	R\$ 3.367.583,84	R\$ 5.008.757,02
Implantação de redes coletoras de esgoto nos trechos faltantes	R\$ 923.320,86	-	-	R\$ 923.320,86
Troca e manutenção da tubulação das redes do sistema de esgoto	-	-	R\$ 3.150.262,65	R\$ 3.150.262,65
Realização de batimetria visando garantir a eficiência do sistema de esgotamento sanitário	R\$ 12.000,00	-	-	R\$ 12.000,00
Limpeza, manutenção e recuperação da ETE	-	R\$ 707.020,20	-	R\$ 707.020,20
Realização de estudo de soluções que visem aumentar o sistema de coleta, afastamento e tratamento de efluentes domésticos de Itirapina	R\$ 92.539,45	-	-	R\$ 92.539,45
Total - Sistema de esgoto				R\$ 9.893.900,18

Tabela 33 – Total de investimentos no sistema de esgoto / MTGEO (2015)



✓ Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

- Aquisições de equipamentos para coleta seletiva no município – curto prazo

Com a crescente demanda populacional e a industrialização de produtos, se faz necessário investimentos no sistema de coleta seletiva e triagem, para que o município cresça sustentavelmente.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Reforma do Barracão	serviço	1	70.000,00	70.000,00
Refeitório / Vestiários	m ²	50	822,76	41.138,00
Cercamento (alambrado)	m	304	45,00	13.680,00
Mudas de Sansão do Campo	uni	608	0,50	304,00
Balança mecânica com capacidade para 1.000 kg	uni	1	2.500,00	2.500,00
Prensa deitada	uni	1	8.000,00	8.000,00
Silos e Mesas	uni	1	2.500,00	2.500,00
Total				138.122,00

Tabela 34 – Valores para implantação de um centro de triagem

A tabela abaixo abrange os custos mensais para a operação da coleta seletiva e do centro de triagem.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Motorista de caminhão	uni	1	2.000,00	2.000,00
Coletor	uni	2	1.817,46	3.634,92
Guarda	uni	1	1.800,00	1.800,00
Serviços diversos	uni	2	1.527,86	3.055,72
Caminhão de coleta	-	-	-	95,00
Manutenção	-	-	-	1.000,00
Gastos administrativos	-	-	-	1.000,00
Total				12.585,64

Tabela 35 – Investimentos com uma equipe de coleta de resíduos para o município



- Melhorias no Sistema de Coleta Seletiva – curto prazo

Para que a coleta seletiva seja um caso de sucesso no município, é imprescindível o incentivo para a recuperação de recicláveis e a separação correta dos resíduos sólidos.

A qualidade da operação da coleta e transporte de resíduos depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos resíduos no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta. A população tem, portanto, participação decisiva nesta operação, tornando necessária a realização de ações que incentivem a população a realizar a segregação dos materiais recicláveis.

Estas ações serão compostas, por exemplo, por palestras nas escolas e distribuição de panfletos ou cartilhas com orientações a respeito da maneira correta de realizar a separação dos resíduos.

Descrição	Unid.	Quant.	Preço Unit. R\$	Sub - Total R\$
Projetos e Ações de Educação Ambiental para conscientização sobre a coleta seletiva	mês	12	2.000,00	24.000,00
Total Geral				24.000,00
OBS: Os preços apresentados na tabela tem data base em Janeiro/2015.				

Tabela 36 - Custos previstos para desenvolvimento de projetos e ações de conscientização ambiental sobre a Coleta Seletiva

- Implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção civil

Uma boa opção para a melhoria na destinação dos resíduos da construção civil é a implantação de uma usina de reciclagem, na mesma área do centro de triagem, aproveitando assim a área da prefeitura, o cercamento e funcionários empregados na vigia e limpeza do centro de triagem. Através de uma usina, os resíduos triturados seriam mais adequados para a manutenção das estradas do município, além de aumentar o aproveitamento do entulho triturado. A partir dessa opção, o entulho após triturado poderia ser comercializado, gerando assim receita para o município.



O valor estimado é de R\$ 300.000,00 para aquisição de usina para processamento dos resíduos e R\$ 450.000,00 para aquisição de uma pá-carregadeira, totalizando R\$ 750.000,00.

- Aumento da cobertura da coleta dos resíduos da zona rural – curto prazo

Atualmente a coleta de resíduos sólidos atende um assentamento localizado na área rural do município, com isso os moradores das demais áreas rurais realizam a deposição inadequada dos resíduos gerados ocasionando problemas ambientais para o município, como poluição dos rios e aquíferos.

Para a resolução desse problema, o município implantará ecopontos distribuídos estrategicamente nas áreas rurais. Uma vez por semana a prefeitura fará a coleta dos ecopontos e dará a destinação correta conforme materiais descartados.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Lixeira de grande porte	uni	4	1.500,00	6.000,00
Total				R\$6.000,00

Tabela 37 - Custos para maior abrangência da coleta dos resíduos rurais

- Implantação de Ecopontos –curto prazo

Sugere-se a instalação de 4 ecopontos para a entrega de pilhas e baterias em pontos estratégicos do município, que podem ser escolas, comércio e prédios prefeitura. Uma vez por mês a prefeitura recolherá os resíduos acumulados nos ecopontos.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Aquisição de coletores de pilhas e baterias a serem localizadas em pontos estratégicos da cidade	uni	4	200,00	800,00
Total				R\$ 800,00

Tabela 38 - Custos para aquisição de ecopontos



- Programa de regras para o transporte de resíduos sólidos - curto prazo

A prefeitura deverá implantar um programa de procedimentos e regras para o transporte dos resíduos sólidos, levando em consideração sua característica e destinação adequada. Tal ação deverá ser realizada e monitorada pelo órgão ambiental municipal.

- Programa de Renovação/Obtenção de Licenças ambientais - curto prazo

A administração deverá implantar um sistema que conste a necessidade e os prazos de renovação/obtenção de licenças ambientais dos sistemas de manejo de resíduos sólidos, esses licenciamentos devem ser executados por funcionários da própria prefeitura, estando os investimentos necessários inclusos na folha de pagamento do município.

- Manter a regularidade na limpeza pública - curto e médio prazo

Os serviços de limpeza dos logradouros costumam cobrir atividades como varrição, capina e raspagem, roçada, limpeza de ralos, limpeza de feiras, serviços de remoção, desobstrução de ramais e galerias, desinfestação e desinfecções, remoção de galhos resultantes de podas de árvores, pintura de meio-fio e lavagem de logradouros públicos.

Um dos principais motivos sanitários para que as ruas sejam mantidas limpas são os de prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores em depósitos de lixo nas ruas ou em terrenos baldios.

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

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



Aquisição de equipamentos para a melhoria dos serviços de limpeza pública, detalhados na tabela a seguir:

Descrição	Quantidade	Preço Unitário (R\$) ¹	Prazo	Subtotal ²
Pá Carregadeira	1	190.000,00	Médio	308.312,98
Retroescavadeira	1	180.000,00	Médio	292.085,98
Triturador de galhos ³	1	80.000,00	Curto	97.092,40
Adquirir uma varredeira de rua acoplada.	1	126.000,00	Curto	152.920,54
Adquirir lixeiras para inserir na cidade	20	1.000,00	Médio	32.453,99
Total Geral				R\$ 882.865,89
¹ Preço com data base 2015. ² Valores com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa ³ Torna-se necessária a aquisição de um triturador de galhos visto que o existente em Itirapina é emprestado.				

Tabela 39 - Orçamento detalhado para aquisições / Melhorias no Sistema de Limpeza Pública (coleta de galhos, entulhos, volumosos e manutenção do aterro).

- Destinação adequada dos pneumáticos

Sabendo que em Itirapina não existe local apropriado para armazenamento dos pneus e nem destinação final adequada dos mesmos, sendo os geradores responsáveis em dar a destinação desses resíduos, é que se sugere a ampliação do galpão do centro de triagem para acondicionar os pneus descartados no município. Ademais, depois de acumular quantidade mínima de pneus exigida pela RECICLANIP, a coleta deverá ser realizada a fim de dar a destinação final correta desses resíduos.

O valor obtido no mercado para a ampliação do galpão é de aproximadamente R\$ 200.000,00 com data base 2015.

Valor dos serviços para 2017R\$ 220.332,03



- Custos totais - Manejo de resíduos sólidos

Custos totais finais				
Manejo de Resíduos sólidos				
Investimentos	Prazos			Total
	Curto	Médio	Longo	
Melhorias no Sistema de Coleta Seletiva – curto prazo	R\$ 138.122,00	-	-	R\$ 138.122,00
Incentivar a recuperação de recicláveis e a segregação do lixo para coleta seletiva – curto prazo	R\$ 24.000,00	-	-	R\$ 24.000,00
Implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção civil	R\$ 750.000,00	-	-	R\$ 750.000,00
Aumento da cobertura da coleta dos resíduos da zona rural- Implantação de Lixeiras.	R\$ 6.000,00	-	-	R\$ 6.000,00
Implantação de Ecopontos- Coletores de Pilhas e Baterias	R\$ 800,00	-	-	R\$ 800,00
Aquisição de equipamentos para a melhoria dos serviços de limpeza pública	R\$ 250.012,94	R\$ 632.852,95	-	R\$ 882.865,89
Destinação adequada dos pneumáticos	R\$ 220.332,03	-	-	R\$ 220.332,03
Total - Manejo de resíduos sólidos				R\$ 2.022.119,92

Tabela 40 - Total de investimentos com manejo de resíduos sólidos / MTGEO(2015)

Custos de operação	
Investimentos	Custos mensais
Implantação da coleta seletiva no município	R\$ 12.585,64
Total	R\$ 12.585,64

Tabela 41 - Custo total de operação / MTGEO (2015)



✓ Manejo de Águas Pluviais Urbanas

As necessidades apontadas abaixo para o Manejo de Águas Pluviais da área urbana são propostas do Plano Diretor de Controle da Erosão Urbana, porém tais melhorias ainda não foram implantadas.

PONTO 1 – ESTUDO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS NA RUA 7/ 7-A, E ADJACÊNCIAS.

- 1) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida 3, com início no cruzamento com a Rua 3 e término no cruzamento com a Rua 7, conectando-se a uma galeria a ser construída naquela Avenida, conforme explicita o Mapa 01/05.
- 2) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida 5, com início no cruzamento com a Rua 3 e término no cruzamento com a Rua 7, conectando-se a uma galeria a ser construída naquela Avenida, conforme mostra o Mapa 01/05.
- 3) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida 9, com início no cruzamento com a Rua 6-A e término no cruzamento com a Rua 7-A, conectando-se a uma galeria a ser construída naquela Avenida, conforme demonstra o Mapa 01/05.
- 4) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua 7, com início no cruzamento com a Avenida 3 e término no cruzamento com a Avenida 7, conectando-se a uma galeria a ser construída naquela Avenida, conforme explica o Mapa 01/05.
- 5) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua 7-A, com início no cruzamento com a Avenida 7 e término no cruzamento com a Avenida 13, conectando-se a uma galeria a ser construída naquela Avenida, conforme explicita o Mapa 01/05.
- 6) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida 13, com início no cruzamento com a Rua 7-A e término no cruzamento com a Rua 6-A, conectando-se a uma galeria de lançamento das águas, a ser construída



naquele local, dispondo a mesma no seu final um dispositivo de dissipação de energia, conforme mostra a imagem e o Mapa 01/05.

- 7) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida Dr. Adhemar de Barros (Avenida 1), com início no cruzamento com a Rua 3 e término no cruzamento com a Rua 6, conectando-se a uma galeria a ser construída naquela Rua, conforme demonstra o Mapa 01/05.
- 8) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida 2, com início no cruzamento com a Rua 3 e término no cruzamento com a Rua 6, conectando-se a uma galeria existente que inicia naquele ponto e faz o cruzamento sob os trilhos da ferrovia, conforme explicita o Mapa 01/05.
- 9) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua 6, com início no cruzamento com a Avenida Dr. Adhemar de Barros e término no cruzamento com a Avenida 2, conectando-se a uma galeria existente naquela Avenida, conforme mostra o Mapa 01/05.
- 10) Readequação de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida 2, com início no cruzamento com a Rua 6 quando faz a passagem sob os trilhos da ferrovia, que atualmente é de uma linha de tubo de concreto com diâmetro 0,80 metros e passando para duas linhas de tubo de diâmetro 0,80 metros cujo término deve acontecer no cruzamento com a Rua 12, conectando-se a uma galeria de lançamento das águas, conforme o Mapa 01/05.
- 11) A Tabela abaixo apresenta as discriminações dos serviços e custos para o ponto em análise.

Estudo de galerias de águas pluviais na Rua 7/ 7-A, e adjacências.				
Discriminação dos Serviços	Unid.	Quant.	Preço Unit.(R\$)	Preço Total (R\$)
Boca de lobo simples	uni	86	2.090	179.740,00
Poço de Visita	uni	30	5.360	160.800,00
Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 0,40 m	m	1.005	335	336.675,00
Fornecimento e assentamento de tubo de	m	414	446	184.644,00



concreto diâmetro 0,60 m				
Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 0,80 m	m	1.389	687	954.243,00
Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 1,00 m	m	200	915	183.000,00
Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 1,50 m	m	941	1.840	1.731.440,00
Construção de um dissipador de energia para tubo de diâmetro 1,50 m	uni	1	32.082	32.082,00
Construção de um dissipador de energia para tubo de diâmetro 0,80m - duplo	uni	1	36.736	36.736,00
Caixa de queda c/ grelha, para tubo de diâmetro 1,50 m	uni	1	5.800	5.800,00
Caixa de passagem para tubo de diâmetro 1,50 metros	uni	1	4.200	4.200,00
TOTAL				3.809.360,00

Tabela 42 - Discriminações dos serviços e custos do anteprojeto e readequação de galerias na Av. Independência e entorno (vide Mapa 01/03) Fonte: Plano Diretor de Controle da Erosão urbana - CETEC/CTGEO (2012)

PONTO 2 – ESTUDO DE GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS E COMBATE À EROSÃO NAS RUAS SETE E DOIS, PRÓXIMO AO CEMITÉRIO MUNICIPAL DE ITIRAPINA.

Solução:

- 1) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua Sete, com início no cruzamento com a Rua Um e término no cruzamento com a mesma Rua Sete, conectando-se a uma caixa de queda com grelha ligada a uma galeria de lançamento a ser construída naquele local, dispondo a mesma no seu final um dispositivo de dissipação de energia, conforme relata o Mapa 02/05.
- 2) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua Dois, com início no cruzamento com a Rua Um e término no cruzamento com a mesma Rua Sete, conectando-se a uma galeria já existente de diâmetro 0,60 metros naquela rua, conforme mostra o Mapa 02/05.



- 3) Readequação de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua Sete, com início no cruzamento com a Rua Três e término no cruzamento com a Rua Quatro, substituindo a galeria de tubos de 0,60 metros existente por outra de diâmetro 0,80 metros, conectando-se à uma galeria a ser readequada naquele cruzamento, conforme o Mapa 02/05..
- 4) Readequação de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua Sete, com início no cruzamento com a Rua Quatro e término no cruzamento com a Rua Cinco, substituindo a galeria de tubos de 0,60 metros existente por outra de diâmetro 1,20 metros, conectando-se a uma caixa de queda com grelha, ligada a uma galeria de lançamento de diâmetro 1,20 metros com um dispositivo de dissipação em seu final, a serem construídos naquele local, conforme demonstra o Mapa 02/05.

Estudo de galeria de águas pluviais e combate à erosão nas Ruas Sete e Dois, próximo ao Cemitério Municipal de Itirapina				
Discriminação dos Serviços	Unid.	Quant.	Preço Unit.(R\$)	Preço Total (R\$)
Boca de lobo simples	uni	11	2.090	22.990,00
Boca de lobo dupla	uni	3	3.190	9.570,00
Poço de Visita	uni	7	5.360	37.520,00
Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 0,40 m	m	180	335	60.300,00
Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 0,60 m	m	355	446	158.330,00
Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 0,80 m	m	77	687	52.899,00
Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 1,20 m	m	172	1.300	223.600,00
Construção de um dissipador de energia para tubo de diâmetro 1,2 m	uni	1	32.082,00	32.082,00
Construção de um dissipador de energia para tubo de diâmetro 0,80 m	uni	1	22.960	22.960,00
Caixa de queda c/ grelha, para tubo de diâmetro 1,20 m	uni	1	5.800	5.800,00



Caixa de queda c/ grelha, para tubo de diâmetro 0,60 m	uni	1	4.800	4.800,00
TOTAL				630.851,00

Tabela 43 - Discriminações dos serviços e custos do anteprojeto de galerias na Rua Jovino F. Ribeiro (vide Mapa 02/03) Fonte: Plano Diretor de Controle da Erosão urbana - CETEC/CTGEO (2012)

PONTO 3 – ESTUDO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS NAS AVENIDAS GOVERNADOR MÁRIO COVAS E 14.

A solução sugerida consiste na:

Solução:

- 1) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida Governador Mário Covas, com início na inflexão da mesma avenida cujas coordenadas são: X-210,699; Y – 7535,717 e término no seu final, quando recebe a denominação de Avenida 14, conectando-se a uma galeria a ser construída naquela avenida, conforme o Mapa 03/05.
- 2) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida 14, começando no final da Avenida Governador Mário Covas e terminando no cruzamento com a Avenida Perimetral, conectando-se a uma galeria de lançamento a ser construído naquele local, dispondo a mesma no seu final um dispositivo de dissipação de energia, conforme o Mapa 03/05.

A Tabela a seguir apresenta as discriminações dos serviços e custos para o estudo de galerias de águas pluviais e de lançamento na Rua João Veronez e entorno.

Estudo de galerias de águas pluviais nas Avenidas Governador Mário Covas e 14.				
Discriminação dos Serviços	Unid.	Quant.	Preço Unit.(R\$)	Preço Total (R\$)
Boca de lobo simples	uni	16	2.090	33.440,00
Boca de lobo dupla	uni	2	3.190	6.380,00
Poço de Visita	uni	8	5.360	42.880,00



Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 0,40 m	m	270	335	90.450,00
Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 0,80 m	m	292	687	200.604,00
Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 1,00 m	m	660	915	603.900,00
Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 1,20 m	m	103	1.300	133.900,00
Construção de um dissipador de energia para tubo de diâmetro 1,20 m	uni	1	32.082,00	32.082,00
TOTAL				1.143.636,00

Tabela 44 - Discriminações dos serviços e custos do anteprojeto e readequação de galerias na Rua João Veronez e entorno (vide Mapa 03/03) Fonte: Plano Diretor de Controle da Erosão urbana - CETEC/CTGEO (2012)

PONTO 4 – ESTUDO PARA SOLUÇÃO DO PROBLEMA DE CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS PELAS GALERIAS EXISTENTES NA AVENIDA 5.

A solução sugerida consiste na:

- 1) Construção de caixas com grelhas removíveis de aço, construídas transversalmente ao eixo da Avenida 5, posicionadas a 10 metros à montante dos pares de boca de lobo, conforme demonstra o projeto de localização das mesmas, bem como suas dimensões, contidas no Mapa 04/05.
- 2) Implantação de linhas de tubo de conexões das caixas com grelhas às bocas de lobo existentes em tubo de concreto com diâmetro 0,40 metros, conforme explicitado no Mapa 04/05.
- 3) Limpeza e desentupimento, bem como a reconstrução de parte destruída das bocas de lobo, com objetivo de melhorar a captação e direcionamento das águas à rede principal da galeria.

A Tabela abaixo apresenta as discriminações dos serviços e custos para o estudo de galerias de águas pluviais e de lançamento na Rua Flavinho Antonioli e entorno.



Estudo para solução do problema de captação das águas superficiais pelas galerias existente na Avenida 5

Discriminação dos Serviços	Unid.	Quant.	Preço Unit.(R\$)	Preço Total (R\$)
Caixas c/grelhas transversais à avenida, conf. projeto	uni	5	6.200,00	31.0000,00
Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 0,40 m	m	100	335	33.500,00
TOTAL				64.500,00

Tabela 45 - Discriminações dos serviços e custos do anteprojeto e readequação de galerias na Rua Flavinho Antonioli e entorno (vide Mapa 04/03) Fonte: Plano Diretor de Controle da Erosão urbana - CETEC/CTGEO (2012)

Ponto 5 – ESTUDO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS NA AVENIDA GOVERNADOR MÁRIO COVAS E AVENIDA 10, DEVIDO ÀS INUNDAÇÕES EM RESIDÊNCIAS.

Solução:

- 1) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida Governador Mario Covas, com inicio no cruzamento com a Avenida 12 e termino a 127 metros, no cruzamento da avenida com o córrego da nascente ali próxima, conectando-se a uma galeria de lançamento a ser construída paralela ao córrego, conforme demonstra o Mapa 05/05.
- 2) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida 10, com inicio no cruzamento com a Avenida Governador Mário Covas e termino no cruzamento com a Rua 5, conectando-se a uma galeria de lançamento a ser construída naquela rua, conforme demonstra o Mapa 05/05.

Estudo de galerias de águas pluviais na Avenida Governador Mário Covas e Avenida 10, devido à inundações em residências.

Discriminação dos Serviços	Unid.	Quant.	Preço Unit.(R\$)	Preço Total (R\$)
Boca de lobo simples	uni	14	2.090	29.260,00
Poço de Visita	uni	5	5.360	26.800,00
Fornecimento e assentamento de tubo de concreto diâmetro 0,40 m	m	180	335	60.300,00



Fornecimento e assentamento de tubo de concreto com diâmetro de 0,60 m	m	524	446	233.704,00
Construção de um dissipador de energia para tubo com diâmetro de 0,60 m	uni	2	22.960	45.920,00
TOTAL				395.984,00

Tabela 46 - Estudo de galerias de águas pluviais na Avenida Governador Mário Covas e Avenida 10, devido à inundações em residências. Fonte: Plano Diretor de Controle da Erosão urbana - CETEC/CTGEO (2012)

- Custos totais - Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Custos totais finais				
Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais				
Investimentos	Prazos			Total
	Curto	Médio	Longo	
Ponto 1 – Estudo de galerias de águas pluviais na rua 7/ 7-a, e adjacências	-	R\$ 3.809.360,00	-	R\$ 3.809.360,00
Ponto 2 – Estudo de galeria de águas pluviais e combate à erosão nas ruas Sete e Dois, próximo ao cemitério municipal de Itirapina.	R\$ 630.851,00	-	-	R\$ 630.851,00
Ponto 3 – Estudo de galerias de águas pluviais nas Avenidas Governador Mário Covas e 14	-	R\$ 1.143.636,00	-	R\$ 1.143.636,00
Ponto 4 – Estudo para solução do problema de captação das águas superficiais pelas galerias existente na Avenida 5.	R\$ 64.500,00	-	-	R\$64.500,00
Ponto 5 – Estudo de Galerias de Águas Pluviais na Avenida Governador Mário Covas e Avenida 10, devido às inundações em residências	R\$ 395.984,00	-	-	R\$ 395.984,00
Total - Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais				R\$ 6.044.331,00

Tabela 47 - Total de investimentos no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais / MTGEO (2015)



8. MONITORAMENTO DAS AÇÕES E INDICADORES

8.1. Definição dos Indicadores Pretendidos

Para o acompanhamento ideal de um Plano Municipal de Saneamento é de fundamental importância indicar os parâmetros adequados a cada tipo de ação ou programa a ser desenvolvido, os quais deverão permitir avaliar a situação e desempenho em diferentes momentos de intervenção.

Esses parâmetros servirão ainda como base para a determinação de indicadores mais específicos que melhor possam expressar eficiência, eficácia e possíveis adequações das ações planejadas. Os indicadores principais a serem estabelecidos devem se utilizar de parâmetros já desenvolvidos visando uma melhor avaliação comparativa na interface com o saneamento no Município, no Estado e no País.

Para o presente Plano Municipal de Saneamento, os indicadores propostos para serem monitorados são:

✓ Indicador de Salubridade Ambiental (ISA)

Estabelecido pelo Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN), aponta o resultado da média ponderada em indicadores específicos de abastecimento de água, de esgotos sanitários, de resíduos sólidos, de controle de vetores, de recursos hídricos e socioeconômico, sendo determinado por cálculos já desenvolvidos e aprovados.

✓ Índice de Qualidade de Aterro dos Resíduos (IQR)

Estabelecido pela CETESB, é um indicador importante para avaliar a efetividade do sistema de tratamento de resíduos, não só monitorando os resultados, mas redimensionando e desenvolvendo novos mecanismos por vezes necessários para o tratamento dos resíduos sólidos municipais. O IQR deverá indicar se a disposição final dos resíduos está em condições adequadas ou não.



✓ Índice de Cobertura e Eficiência dos Serviços de Água e Esgoto

Presente em vários estudos e indicativos pelo Governo Federal e Governos Estaduais, acompanha a evolução sobre os serviços prestados nos municípios. Deve mostrar a evolução da cobertura do atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (domicílios residenciais, comerciais e industriais) e também apontar os índices de perda e desperdício.

✓ Indicador de ocorrência de alagamentos

Deve acompanhar com monitoramento todas as sub-bacias que envolvem o perímetro urbano fundamentalmente com a indicação de alagamentos e enchentes com o devido mapeamento e sombreamento dos casos correlacionados com a pluviosidade anual.

✓ Indicador local de monitoramento de reclamações no setor

A ser estabelecido dentro da Administração Municipal especificamente para funcionar como Ouvidoria referente às reclamações sobre os serviços de abastecimento público de água potável, sobre os serviços de esgotamento sanitário, sobre os serviços de coleta e afastamento de lixo e sobre os serviços de micro e macrodrenagem das águas pluviais. Este Indicador mapeará os locais de reclamações procedentes, o grau de gravidade das reclamações e estabelecerá Relatório Mensal sobre os resultados, indicando assim, além dos quantitativos de problemas, os locais com necessidade de maiores ações e a evolução da eficiência no tratamento das questões acusadas nas reclamações.

✓ Indicador de Eficiência

Deve acompanhar os índices de eficiência no Setor de Saneamento Básico mensalmente, e tem como foco maior apontar a evolução custo / benefício dos



serviços aos habitantes. Indicará evolução de custos per-capita dos serviços e apontará o nível de investimentos de médio/longo prazo a serem realizados.

- ✓ Indicador de satisfação dos munícipes referente à prestação dos serviços

Através do site do município e pelo setor de atendimento/informação ao cidadão, a população pode se manifestar quanto ao índice de satisfação referente ao cumprimento das atividades previstas no PMS. Para incentivar a participação, é apropriada a criação de uma enquete e divulgação desta através da mídia local.

- ✓ Indicador de cumprimento das diretrizes do PMS

Através do acompanhamento do Conselho Municipal do Meio Ambiente é possível indicar se o Plano Municipal de Saneamento está sendo cumprido e se é necessário realizar alguma atualização mediante as mudanças que ocorrerem durante o período de validade do plano.

8.2. Monitoramento e evolução da aplicabilidade do PMS

Dada a necessidade prevista na Lei de Saneamento (art. 19, inciso 4º), de revisão periódica dos Planos de Saneamento em prazo não superior a quatro anos, fundamentalmente antes da elaboração dos Planos Plurianual de Orçamento, a indicação é de que esta seja a oportunidade de afinar o planejamento em face do tempo de execução já decorrido e de novas informações que sempre se tem sobre tecnologia e equipamentos de melhor eficácia, de novos programas de investimento ou simplesmente de novos programas de gestão.

Neste cenário, a Administração Municipal deve estabelecer equipe técnica encarregada de anualmente realizar a avaliação do Plano Municipal de Saneamento com a apresentação de Relatórios conclusivos no que se refere aos Indicadores propostos, visando assim, corrigir rotas, estabelecer novas configurações e em específico estabelecer as porcentagens de êxito e ou retrocesso nas questões de



saneamento, sempre com a participação popular na sua forma organizada de tal maneira a abranger toda a sociedade no processo.

Estes movimentos terão caráter benéfico na área de saneamento que evoluirá no sentido da melhora de qualidade de vida da população.

8.3. Aspectos da Divulgação e Informação sobre o PMS

Após a finalização e aprovação deste Plano Municipal de Saneamento, o mesmo deverá ser normatizado. Apesar da Lei 11.445/2007 não determinar qual o instrumento jurídico para formalizá-lo, a indicação é de que seja editado um Decreto do Poder Executivo, devendo o Município apenas verificar em sua Lei Orgânica a não exigência de Lei neste caso.

No entanto, destaca-se que este ato deve ser precedido sempre de ampla discussão prévia com toda a população na sua forma organizada seja em audiências públicas ou consultas públicas.

Após sua formalização, os responsáveis pela municipalidade devem divulgar amplamente o Plano Municipal de Saneamento utilizando-se de todo o aparato de comunicação disponível no município, mesmo que estes já tenham sido utilizados durante o processo de construção do PMS.

Propõe-se que estas ações de informação e comunicação podem ser realizadas de forma ampliada no município por:

- Folhetos explicativos sobre o PMS, sua importância e aplicabilidade.
- Cartilhas detalhadas das Ações propostas de tal forma a ampliar o envolvimento das pessoas no processo de implementação.
- Spots de rádio para a massificação dos processos de melhoria da qualidade de vida da população com as ações propostas visando o engajamento de todos.



Destaca-se finalmente que o PMS é uma ferramenta efetiva nas mãos dos gestores da Administração Municipal e não simplesmente um plano formal feito para atender uma Lei Federal. O PMS deverá orientar as ações dos titulares na implementação de uma política municipal de saneamento, possibilitando a ampliação progressiva do acesso de todos os munícipes aos serviços de saneamento, integrando-os com as demais políticas públicas municipais e garantindo assim o direito a se ter uma cidade sustentável para as gerações presentes e futuras.



Folha de Assinaturas

Itirapina, 13 de Janeiro de 2016.

José Maria Cândido
Prefeito Municipal

Alípio Marques Junior
Coordenador de Projetos e
Convênios

Leandro Pereira Cuelbas
Responsável Técnico
Engenheiro Civil
CREA: 5060900752